



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0042519
(51)^{2020.01} H04W 72/06; H04W 74/08; H04W (13) B
56/00; H04W 72/04
-

- (21) 1-2020-02693 (22) 16/10/2018
(86) PCT/US2018/056072 16/10/2018 (87) WO 2019/099136 A1 23/05/2019
(30) 62/588,128 17/11/2017 US; 62/621,436 24/01/2018 US; 16/160,441 15/10/2018 US
(45) 27/01/2025 442 (43) 25/09/2020 390
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America
(72) ISLAM, Muhammad Nazmul (BD); ABEDINI, Navid (IR); CEZANNE, Juergen
(DE); SADIQ, Bilal (PK); SUBRAMANIAN, Sundar (IN); NAGARAJA, Sumeeth
(IN).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)
-

- (54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG
KHÔNG DÂY, VÀ PHƯƠNG TIỆN BẮT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-02693

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp, thiết bị truyền thông không dây, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Nút truyền thông không dây nhận dạng số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế. Nút nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH và các chỉ số của phần mở đầu có sẵn trong một chu kỳ thời gian. Nút nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH hoặc các chỉ số của phần mở đầu PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Nút xác định rằng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH hoặc các chỉ số của phần mở đầu PRACH có sẵn trong một chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH hoặc các chỉ số của phần mở đầu PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Nút ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH và các chỉ số của phần mở đầu có sẵn dựa trên việc xác định và thông tin đã nhận dạng được.

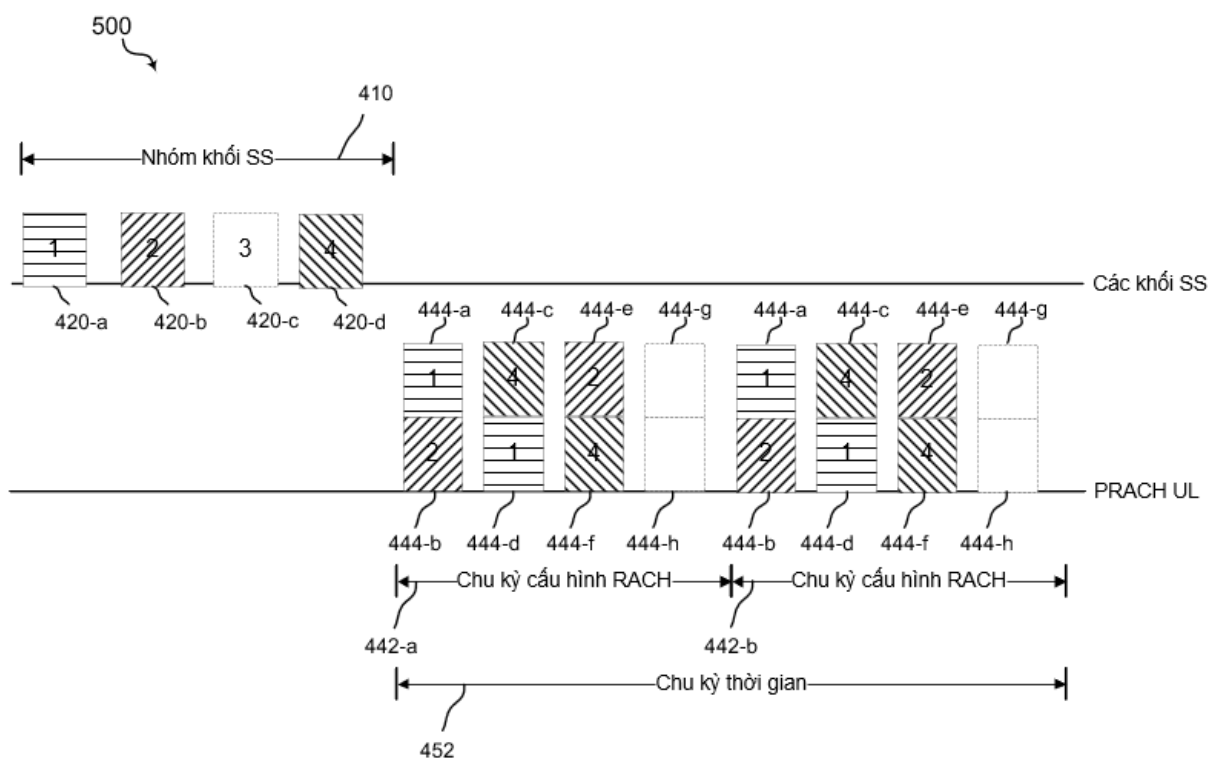


Fig.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến mạng truyền thông không dây, và cụ thể hơn là truyền thông giữa thiết bị người dùng (user equipment - UE) và một hoặc nhiều trạm gốc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các mạng truyền thông không dây được sử dụng rộng rãi để cung cấp các loại nội dung truyền thông khác nhau như thoại, video, dữ liệu gói, gửi tin nhắn, phát quảng bá, v.v.. Các hệ thống này có thể là các hệ thống đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên hệ thống sẵn có (ví dụ, thời gian, tần số và công suất). Ví dụ về các hệ thống đa truy cập đó bao gồm các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), và các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency divisional multiple access - SC-FDMA).

Các công nghệ đa truy cập này đã được ứng dụng vào các chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp giao thức chung cho phép các thiết bị không dây khác nhau truyền thông ở cấp độ thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Ví dụ, công nghệ truyền thông không dây thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) (có thể được gọi là công nghệ vô tuyến mới (new radio - NR)) được dự tính mở rộng và hỗ trợ các ứng dụng và trường hợp sử dụng đa dạng theo các thế hệ mạng di động hiện thời. Theo một khía cạnh, công nghệ truyền thông 5G có thể bao gồm: băng thông rộng di động cải tiến xử lý các trường hợp sử dụng lấy con người làm trung tâm để truy cập vào nội dung đa phương tiện, các dịch vụ và dữ liệu; truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra-reliable-low latency communication - URLLC) với các đặc tả kỹ thuật nhất định về độ trễ và độ tin cậy; và các cuộc truyền thông dạng máy lớn, có thể cho phép số lượng thiết bị kết nối rất lớn và truyền khối lượng tương đối thấp các thông tin không nhạy với độ trễ. Tuy nhiên, do nhu cầu truy cập băng thông rộng di động tiếp tục tăng lên, có thể xuất hiện mong muốn về các cải tiến xa hơn trong công nghệ truyền thông NR và mới hơn nữa.

Ví dụ, đối với các công nghệ truyền thông NR và mới hơn nữa, các giải pháp truy cập ngẫu nhiên hiện thời có thể không đáp ứng được nhu cầu về mức tốc độ hoặc tính tùy biến theo mong muốn để hoạt động hiệu quả. Do đó, có thể xuất hiện nhu cầu về các cải tiến trong hoạt động truyền thông không dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sau đây trình bày phần bản chất kỹ thuật đã được đơn giản hóa về một hoặc nhiều khía cạnh để cung cấp hiểu biết cơ bản về các khía cạnh này. Phần bản chất kỹ thuật này không phải là tổng quan mở rộng về tất cả các khía cạnh được dự định, và không dự định để chỉ ra các thành phần chính hoặc quan trọng của tất cả các khía cạnh cũng không mô tả phạm vi của khía cạnh bất kỳ hay tất cả các khía cạnh. Mục đích duy nhất của phần này là trình bày một số khái niệm về một hoặc nhiều khía cạnh ở dạng đơn giản để làm phần mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn được trình bày sau đó.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại nút thứ nhất. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel - PRACH) có sẵn trong một chu kỳ thời gian. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng, số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Phương pháp này có thể bao gồm bước xác định rằng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn trong một chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Phương pháp có thể bao gồm bước ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn dựa trên bước xác định và thông tin đã được nhận dạng.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại nút thứ nhất. Thiết bị này có thể bao gồm bộ thu phát, bộ nhớ và bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ thu phát và bộ nhớ. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận dạng số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn trong một chu kỳ thời gian. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định

rằng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn trong một chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng các tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn dựa việc xác định và thông tin đã được nhận dạng.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại nút thứ nhất. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện nhận dạng số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện nhận dạng số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn trong một chu kỳ thời gian. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện xác định rằng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn trong một chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH và chỉ số phần mở đầu có sẵn dựa trên việc xác định và thông tin đã được nhận dạng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ mã máy tính thực thi được bởi bộ xử lý của nút thứ nhất để truyền thông không dây. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để nhận dạng số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn trong một chu kỳ thời gian. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để xác định rằng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn trong một chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng chỉ số phần mở đầu PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài

nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn dựa trên việc xác định và thông tin đã được nhận dạng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, tại UE, chỉ báo về số lượng khối SS được truyền thực tế do trạm gốc truyền. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, tại UE, chỉ số cấu hình PRACH nhận dạng chu kỳ cấu hình PRACH và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. Phương pháp này có thể bao gồm bước xác định chu kỳ thời gian chứa số lượng tài nguyên PRACH lớn hơn tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH trên mỗi khối SS. Phương pháp này có thể bao gồm bước xác định rằng số lượng tài nguyên PRACH được hỗ trợ trong chu kỳ thời gian RACH không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. Phương pháp này có thể bao gồm bước ánh xạ số lượng khối SS được truyền thực tế một số nguyên lần trong các tài nguyên PRACH trong một chu kỳ thời gian, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại không được gán cho khối SS.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất UE. UE có thể bao gồm bộ thu phát, bộ nhớ và bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ thu phát và bộ nhớ. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận, tại UE, chỉ báo về số lượng khối SS được truyền thực tế do trạm gốc truyền. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận, tại UE, chỉ số cấu hình PRACH nhận dạng chu kỳ cấu hình PRACH và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định chu kỳ thời gian chứa số lượng tài nguyên PRACH lớn hơn tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH trên mỗi khối SS. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định rằng số lượng tài nguyên PRACH được hỗ trợ trong một chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để ánh xạ số lượng khối SS được truyền thực tế một số nguyên lần trong các tài nguyên PRACH trong một chu kỳ thời gian, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại không được gán cho khối SS.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất UE. UE có thể bao gồm phương tiện nhận, tại UE, chỉ báo về số lượng khối SS được truyền thực tế do trạm gốc truyền. UE có thể bao gồm phương tiện nhận, tại UE, chỉ số cấu hình PRACH nhận dạng chu kỳ cấu hình PRACH

và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. UE có thể bao gồm phương tiện xác định chu kỳ thời gian chứa số lượng tài nguyên PRACH lớn hơn tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH trên mỗi khối SS. UE có thể bao gồm phương tiện xác định rằng số lượng tài nguyên PRACH được hỗ trợ trong một chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. UE có thể bao gồm phương tiện ánh xạ số lượng khối SS được truyền thực tế một số nguyên lần trong các tài nguyên PRACH trong một chu kỳ thời gian, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại không được gán cho khối SS.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ mã máy tính thực thi được bởi bộ xử lý để truyền thông không dây. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để nhận, tại UE, chỉ báo về số lượng khối SS được truyền thực tế do trạm gốc truyền. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để nhận, tại UE, chỉ số cấu hình PRACH nhận dạng chu kỳ cấu hình PRACH và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để xác định chu kỳ thời gian chứa số lượng tài nguyên PRACH lớn hơn tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH trên mỗi khối SS. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để xác định rằng số lượng tài nguyên PRACH được hỗ trợ trong một chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để ánh xạ số lượng khối SS được truyền thực tế một số nguyên lần trong các tài nguyên PRACH trong một chu kỳ thời gian, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại không được gán cho khối SS.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp có thể bao gồm bước truyền, từ trạm gốc, số lượng khối SS và chỉ báo về số lượng khối SS được truyền. Phương pháp có thể bao gồm bước truyền, từ trạm gốc, chỉ số cấu hình PRACH xác định chu kỳ cấu hình PRACH. Phương pháp có thể bao gồm bước chỉ định phép ánh xạ giữa số lượng khối SS được truyền đến các tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH trong chu kỳ cấu hình PRACH, trong đó phép ánh xạ gán các khối SS khác nhau cho các tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH cho các nhóm thiết bị người dùng khác nhau.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất trạm gốc để truyền thông không dây bao gồm bộ thu phát, bộ nhớ, và bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ thu phát và bộ nhớ. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền, từ trạm gốc, số lượng khối SS và chỉ báo về số lượng khối SS được truyền. Bộ xử lý và bộ nhớ có thể được tạo cấu hình để truyền, từ trạm gốc, chỉ số cấu hình PRACH xác định chu kỳ cấu hình PRACH. Bộ xử lý và bộ nhớ có thể được tạo cấu hình để ánh xạ số lượng khối SS được truyền đến các tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH trong chu kỳ cấu hình PRACH, trong đó phép ánh xạ gán các khối SS khác nhau cho các tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH cho các nhóm thiết bị người dùng khác nhau.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất trạm gốc để truyền thông không dây bao gồm phương tiện truyền, từ trạm gốc, số lượng khối SS và chỉ báo về số lượng khối SS được truyền. Trạm gốc có thể bao gồm phương tiện truyền, từ trạm gốc, chỉ số cấu hình PRACH xác định chu kỳ cấu hình PRACH. Trạm gốc có thể bao gồm phương tiện chỉ định phép ánh xạ giữa số lượng khối SS được truyền đến các tài nguyên PRACH hoặc các phần mở đầu PRACH trong chu kỳ cấu hình PRACH, trong đó phép ánh xạ gán các khối SS khác nhau cho các tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH cho các nhóm thiết bị người dùng khác nhau.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ mã máy tính thực thi được bởi bộ xử lý để truyền thông không dây. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để truyền, từ trạm gốc, số lượng khối SS và chỉ báo về số lượng khối SS được truyền. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để truyền, từ trạm gốc, chỉ số cấu hình PRACH xác định chu kỳ cấu hình PRACH. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm mã để chỉ định phép ánh xạ giữa số lượng khối SS được truyền đến các tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH trong chu kỳ cấu hình PRACH, trong đó phép ánh xạ gán các khối SS khác nhau cho các tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH cho các nhóm thiết bị người dùng khác nhau.

Để hoàn thành các mục tiêu nêu trên và các mục tiêu liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các đặc điểm được mô tả đầy đủ dưới đây và được chỉ ra cụ thể trong phần yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả dưới đây và bộ hình vẽ kèm theo nêu chi tiết các dấu hiệu minh họa của một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, các dấu hiệu này chỉ báo một số cách trong số các cách khác nhau mà nguyên tắc của các khía cạnh khác nhau có thể được sử

dụng và bản mô tả này được dự định bao gồm tất cả các khía cạnh này và các khía cạnh tương đương của chúng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh được bộc lộ sẽ được mô tả dưới đây cùng với các hình vẽ kèm theo, được cung cấp để minh họa và không giới hạn ở các khía cạnh được bộc lộ, trong đó các tên gọi tương tự biểu thị các thành phần tương tự, và trong đó:

Fig.1 là giản đồ thể hiện ví dụ về mạng truyền thông không dây bao gồm ít nhất một UE có thành phần điều khiển RACH được tạo cấu hình theo sáng chế để truyền bản tin RACH bằng cách sử dụng tài nguyên đường lên được chọn dựa trên khối tín hiệu đồng bộ hóa.

Fig.2 sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về tín hiệu đồng bộ hóa bao gồm nhiều khối tín hiệu đồng bộ hóa.

Fig.3 là sơ đồ bản tin thể hiện ví dụ về quy trình RACH.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về dòng thời gian RACH cho trường hợp thứ nhất.

Fig.5 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về dòng thời gian RACH cho trường hợp thứ hai.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về dòng thời gian RACH cho trường hợp thứ ba.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về dòng thời gian RACH cho trường hợp thứ tư.

Fig.8 là sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về dòng thời gian RACH cho trường hợp thứ năm.

Fig.9 là lưu đồ thể hiện ví dụ về phương pháp ánh xạ các tín hiệu tham chiếu đến các tài nguyên PRACH.

Fig.10 là lưu đồ thể hiện ví dụ về phương pháp để UE ánh xạ các khối tín hiệu đồng bộ hóa đến các tài nguyên RACH.

Fig.11 là lưu đồ thể hiện ví dụ về phương pháp để trạm gốc ánh xạ các khối tín hiệu đồng bộ hóa đến các tài nguyên RACH.

Fig.12 là giản đồ thể hiện ví dụ về các thành phần của UE trên Fig.1.

Fig.13 là giản đồ thể hiện ví dụ về các thành phần của trạm gốc trên Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh khác nhau của sáng chế được mô tả sau đây có tham chiếu đến các hình vẽ. Trong phần mô tả sau đây, với mục đích giải thích, nhiều chi tiết cụ thể được trình bày nhằm cung cấp sự hiểu biết cặn kẽ về một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, (các) khía cạnh của sáng chế hiển nhiên là có thể được thực hiện mà không có các chi tiết cụ thể này. Ngoài ra, thuật ngữ “thành phần” như được sử dụng ở đây có thể là một trong số các bộ phận cấu thành nên hệ thống, đó có thể là phần cứng, firmware và/hoặc phần mềm được lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng máy tính, và có thể được chia vào các thành phần khác.

Nhìn chung, sáng chế liên quan đến việc ánh xạ các khối tín hiệu đồng bộ hóa (các khối SS (synchronization signal)) đến các tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) dùng cho thủ tục RACH sử dụng công nghệ vô tuyến mới (new radio - NR) mà có thể được thực thi bởi UE và/hoặc trạm gốc, tạo ra các thủ tục có thể hiệu quả hơn các dòng thời gian và thủ tục RACH hiện có. Ví dụ, thủ tục RACH NR có thể làm thích ứng dựa trên số lượng khối SS được truyền thực tế để sử dụng các tài nguyên RACH một cách hiệu quả. Ngoài ra, thủ tục RACH NR có thể sử dụng với mục đích khác các tài nguyên RACH còn lại sau khi ánh xạ các khối SS đã truyền đến các tài nguyên RACH được tạo cấu hình. Nếu không, các tài nguyên RACH còn lại có thể nghỉ do các cuộc truyền khối SS giảm. Do đó, trạm gốc có thể cung cấp phép ánh xạ đặc biệt để phân bổ các tài nguyên RACH nghỉ còn lại này để phục vụ cho mục đích khác. Ví dụ, các tài nguyên RACH có thể cho UE thêm cơ hội truyền các bản tin RACH dựa trên các khối SS được truyền thực tế khác, qua đó làm giảm độ trễ. Trong ví dụ khác, một hoặc nhiều UE có thể được lập lịch cho các cuộc truyền đường lên bằng cách sử dụng các tài nguyên RACH. Trong hệ thống ghép kênh phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD), trạm gốc có thể sử dụng các tài nguyên RACH cho cuộc truyền đường xuống.

Các dấu hiệu khác của các khía cạnh theo sáng chế được mô tả chi tiết hơn dưới đây theo các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.13.

Lưu ý rằng các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho các mạng truyền thông không dây khác nhau như CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, và các hệ thống khác. Các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” thường được sử dụng thay thế cho nhau. Hệ thống CDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như CDMA2000, truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA), v.v.. CDMA2000 bao gồm

các chuẩn IS-2000, IS-95 và IS-856. IS-2000 Phiên bản 0 và A thường được gọi là CDMA2000 1X, 1X, v.v.. IS-856 (TIA-856) thường được gọi là CDMA2000 1xEV-DO, dữ liệu gói tốc độ cao (High Rate Packet Data - HRPD), v.v.. UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các biến thể khác của CDMA. Hệ thống TDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM). Hệ thống OFDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như siêu băng rộng di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM™, v.v.. UTRA và E-UTRA là một phần của Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System – UMTS). Dự án tiến hóa dài hạn (LTE - Long Term Evolution) 3GPP và LTE tiên tiến (LTE-A - LTE-Advanced) là các phiên bản UMTS mới sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-a, và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba” (3rd Generation Partnership Project – 3GPP). CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba số 2” (3rd Generation Partnership Project 2 - 3GPP2). Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến nêu trên cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác, bao gồm truyền thông dạng ô (ví dụ, LTE) qua băng tần phổ tần số vô tuyến dùng chung. Tuy nhiên, phần dưới đây mô tả hệ thống vô tuyến mới (NR)/5G mới nhằm mục đích làm ví dụ, và thuật ngữ NR/5G được sử dụng nhiều lần trong phần mô tả dưới đây, mặc dù giải pháp kỹ thuật theo sáng chế có thể áp dụng được cho cả các ứng dụng trên NR/5G (ví dụ, các mạng 5G khác hoặc các hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo khác).

Phần mô tả sau đây đưa ra các ví dụ, và không làm giới hạn phạm vi, khả năng áp dụng, hoặc các ví dụ được thể hiện trong phần yêu cầu bảo hộ. Có thể thực hiện các thay đổi về chức năng và cách sắp xếp các phần tử được mô tả mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các ví dụ khác nhau có thể lược bỏ, thay thế hoặc thêm các quy trình hoặc thành phần khác nhau khi thích hợp. Ví dụ, các phương pháp được mô tả có thể được thực hiện theo trình tự khác với trình tự đã mô tả, và các bước khác nhau có thể được thêm vào, lược bỏ hoặc kết hợp. Ngoài ra, các dấu hiệu được mô tả liên quan đến một số ví dụ có thể được kết hợp ở các ví dụ khác.

Xem Fig.1, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế, mạng truyền thông không dây 100 làm ví dụ bao gồm ít nhất một UE 110 với modem 140 có thành phần điều khiển

RACH 150. Thành phần điều khiển RACH 150 quản lý việc thực thi thủ tục RACH NR 152, truyền thông với trạm gốc 105, dẫn đến việc lựa chọn các tài nguyên PRACH 158 tương ứng với khối SS 154 để sử dụng trong thủ tục RACH 152. Ví dụ, thủ tục RACH NR 152 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn khối SS từ trong số các khối SS 154 nhận được để truyền bản tin RACH. Theo một khía cạnh, thành phần điều khiển RACH 150 có thể ánh xạ khối SS 154 được chọn đến các tài nguyên PRACH 158 dựa trên quy tắc ánh xạ tài nguyên RACH 156. Ví dụ, thành phần điều khiển RACH 150 có thể lựa chọn quy tắc ánh xạ tài nguyên RACH 156 dựa trên phép ánh xạ dành riêng hoặc phép ánh xạ được báo hiệu bởi trạm gốc 105. Hơn nữa, mạng truyền thông không dây 100 bao gồm ít nhất một trạm gốc 105 với modem 160 có thành phần RACH 170 để có thể quản lý việc thực thi thủ tục RACH NR 152 thông qua cuộc truyền thông với UE 110. Thành phần RACH 170, độc lập hoặc kết hợp với thành phần điều khiển RACH 150 của UE 110, có thể truyền số lượng các khối SS 154 và xác định quy tắc ánh xạ 156 để nhận các bản tin RACH trên các tài nguyên PRACH 158 tương ứng. Thành phần RACH 170 có thể, ví dụ, truyền chỉ số cấu hình PRACH 174 và thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (remaining minimum system information - RMSI) 176, có thể được thành phần điều khiển RACH 150 của UE 110 dùng để thực hiện cùng phép ánh xạ các khối SS 154 đến các tài nguyên PRACH 158. Do đó, theo sáng chế, thủ tục RACH NR 152 có thể được thực thi theo cách để cải thiện hiệu suất của UE 110 trong việc truy cập ngẫu nhiên vào trạm gốc 105 và thiết lập kết nối truyền thông.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều trạm gốc 105, một hoặc nhiều UE 110 và mạng lõi 115. Mạng lõi 115 này có thể cung cấp các chức năng xác thực người dùng, ủy quyền truy cập, theo dõi, kết nối giao thức Internet (Internet Protocol - IP), và các chức năng truy cập, định tuyến hoặc di động khác. Ví dụ, mạng lõi 115 có thể là lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC) 4G hoặc lõi 5G (5G Core - 5GC). Trạm gốc 105 có thể giao tiếp với mạng lõi 115 qua các liên kết backhaul 120 (ví dụ, S1, v.v.). Các trạm gốc 105 có thể thực hiện việc tạo cấu hình vô tuyến và việc lập lịch để truyền thông với các UE 110, hoặc có thể hoạt động dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trạm gốc (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo các ví dụ khác nhau, trạm gốc 105 có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp (ví dụ, qua mạng lõi 115), với nhau qua các liên kết backhaul 125 (ví dụ, X1, v.v.), đây có thể là các liên kết truyền thông có dây hoặc không dây.

Trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với các UE 110 qua một hoặc nhiều anten của trạm gốc. Mỗi trong số các trạm gốc 105 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 130 tương ứng. Theo một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể được gọi là trạm thu phát cơ sở, trạm gốc vô tuyến, điểm truy cập, nút truy cập, bộ thu phát vô tuyến, nút B, eNodeB (eNB), gNodeB (gNB), nút B trong nhà, eNB trong nhà, hoặc thuật ngữ thích hợp khác nào đó. Vùng phủ sóng địa lý 130 cho trạm gốc 105 có thể được chia thành các sector hoặc các ô chỉ tạo thành một phần của vùng phủ sóng (không được thể hiện trên hình vẽ). Mạng truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 thuộc các loại khác nhau (ví dụ, trạm gốc macro hoặc trạm gốc ô nhỏ, được mô tả dưới đây). Ngoài ra, nhiều trạm gốc 105 có thể hoạt động theo các công nghệ truyền thông khác nhau trong số nhiều công nghệ truyền thông (ví dụ, 5G (vô tuyến mới hay “NR”), thế hệ thứ 4 (4G)/LTE, 3G, Wi-Fi, Bluetooth, v.v.), và do đó có thể có các vùng phủ sóng địa lý 130 chồng lấn đối với các công nghệ truyền thông khác nhau.

Trong một số ví dụ, mạng truyền thông không dây 100 có thể là hoặc bao gồm một hoặc bất kỳ tổ hợp của các công nghệ truyền thông, bao gồm công nghệ NR hoặc 5G, công nghệ tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) hoặc LTE tiên tiến (LTE-Advanced - LTE-A) hoặc công nghệ MuLTEfire, công nghệ Wi-Fi, công nghệ Bluetooth, hoặc bất kỳ công nghệ truyền thông không dây phạm vi ngắn hay dài khác. Trong mạng LTE/LTE-A/MuLTEfire này, thuật ngữ nút B cải tiến (eNB) có thể thường được dùng để mô tả các trạm gốc 105, trong khi thuật ngữ UE có thể thường được dùng để mô tả các UE 110. Mạng truyền thông không dây 100 có thể là mạng sử dụng công nghệ không đồng nhất trong đó các loại eNB khác nhau cung cấp vùng phủ sóng cho các vùng địa lý khác nhau. Ví dụ, mỗi eNB hoặc trạm gốc 105 cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô nhỏ hoặc các loại ô khác. Thuật ngữ “ô” là thuật ngữ 3GPP có thể được dùng để mô tả trạm gốc, sóng mang hoặc sóng mang thành phần liên quan đến trạm gốc, hoặc vùng phủ sóng (ví dụ, sector, v.v.) của sóng mang hoặc trạm gốc, tùy thuộc vào ngữ cảnh.

Ô macro thường có thể phủ sóng vùng địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE 110 có đăng ký thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không hạn chế.

Ô nhỏ có thể bao gồm trạm gốc có công suất truyền tương đối thấp, so với ô macro, có thể hoạt động ở cùng băng tần số hoặc ở các băng tần số khác (ví dụ, được cấp phép, được miễn cấp phép, v.v.) với các ô macro. Các ô nhỏ có thể bao gồm các ô pico, ô femto

và ô micro theo các ví dụ khác nhau. Ô pico, ví dụ, có thể phủ sóng khu vực địa lý nhỏ và có thể cho phép các UE 110 có đăng ký thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không hạn chế. Ô femto cũng có thể phủ sóng vùng địa lý nhỏ (ví dụ, trong nhà) và có thể cho phép các UE 110 truy cập giới hạn và/hoặc truy cập không giới hạn, các UE 110 này có kết nối với ô femto (ví dụ, trong trường hợp truy cập giới hạn, các UE 110 trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG) của trạm gốc 105, có thể bao gồm các UE 110 cho người dùng trong nhà, và các tương tự). eNB cho ô macro có thể được gọi là eNB macro. eNB cho ô nhỏ có thể được gọi là eNB ô nhỏ, eNB pico, eNB femto hoặc eNB trong nhà. eNB có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, hai, ba, bốn, và tương tự) ô (ví dụ, các sóng mang thành phần).

Các mạng truyền thông mà có thể phù hợp với một số trong số các ví dụ mô tả có thể là các mạng dựa trên gói hoạt động theo ngăn xếp giao thức chia lớp và dữ liệu trong mặt phẳng người dùng có thể dựa trên IP. Ngăn xếp giao thức mặt phẳng người dùng (ví dụ, giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol - PDCP), điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control - RLC), MAC, v.v.), có thể thực hiện phân đoạn và ghép lại gói để truyền trên các kênh logic. Ví dụ, lớp MAC có thể thực hiện xử lý ưu tiên và ghép kênh các kênh logic thành các kênh truyền tải. Lớp MAC cũng có thể sử dụng yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ) để tạo ra cuộc truyền lại ở lớp MAC để cải thiện hiệu suất liên kết. Trong mặt phẳng điều khiển, lớp giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) có thể cung cấp việc thiết lập, tạo cấu hình và duy trì kết nối RRC giữa UE 110 và các trạm gốc 105. Lớp giao thức RRC cũng có thể được sử dụng cho mạng lõi 115 hỗ trợ các kênh mang vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý (physical - PHY), các kênh truyền tải có thể được ánh xạ đến các kênh vật lý.

Các UE 110 có thể được phân tán khắp mạng truyền thông không dây 100, và mỗi UE 110 có thể là cố định hoặc di động. Đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, UE 110 còn có thể bao gồm hoặc được gọi là trạm di động, trạm thuê bao, máy di động, máy thuê bao, máy không dây, bộ phận từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối từ xa, ống nghe điện thoại, tác nhân người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc thuật ngữ thích hợp khác nào đó. UE 110 có thể là điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị số hỗ trợ

cá nhân (personal digital assistant - PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính bảng, máy tính xách tay, điện thoại không dây, đồng hồ thông minh, trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị giải trí, thành phần trên xe, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (customer premises equipment - CPE), hoặc thiết bị bất kỳ có khả năng truyền thông trong mạng truyền thông không dây 100. Ngoài ra, UE 110 có thể là loại thiết bị internet vạn vật (Internet of Things - IoT) và/hoặc từ máy đến máy (machine-to-machine - M2M), ví dụ, loại thiết bị có công suất thấp, tốc độ dữ liệu thấp (ví dụ, so với điện thoại không dây), mà theo một số khía cạnh, có thể truyền thông không thường xuyên với mạng truyền thông không dây 100 hoặc các UE khác. UE 110 có thể có khả năng truyền thông với các loại trạm gốc 105 khác nhau và thiết bị mạng bao gồm các eNB macro, eNB ô nhỏ, gNB macro, gNB ô nhỏ, trạm gốc chuyên tiếp, và tương tự.

UE 110 có thể được tạo cấu hình để thiết lập một hoặc nhiều liên kết truyền thông không dây 135 với một hoặc nhiều trạm gốc 105. Các liên kết truyền thông không dây 135 được thể hiện trong mạng truyền thông không dây 100 có thể mang các cuộc truyền đường lên (uplink - UL) từ UE 110 đến trạm gốc 105, hoặc các cuộc truyền đường xuống (downlink - DL), từ trạm gốc 105 đến UE 110. Các cuộc truyền đường xuống còn có thể được gọi là các cuộc truyền liên kết xuôi trong khi các cuộc truyền đường lên còn có thể được gọi là các cuộc truyền liên kết ngược. Mỗi liên kết truyền thông không dây 135 có thể bao gồm một hoặc nhiều sóng mang, trong đó mỗi sóng mang có thể là tín hiệu bao gồm nhiều sóng mang con (ví dụ, tín hiệu dạng sóng có các tần số khác nhau) được điều chế theo các công nghệ vô tuyến khác nhau nêu trên. Mỗi tín hiệu được điều chế có thể được gửi trên sóng mang con khác hoặc có thể mang thông tin điều khiển (ví dụ, tín hiệu tham chiếu, kênh điều khiển, v.v.), thông tin chào đầu, dữ liệu người dùng, v.v.. Theo một khía cạnh, các liên kết truyền thông không dây 135 có thể truyền các cuộc truyền thông hai chiều bằng cách sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD) (ví dụ, sử dụng các tài nguyên phổ ghép cặp) hoặc ghép kênh phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD) (ví dụ, sử dụng các tài nguyên phổ không ghép cặp). Các cấu trúc khung có thể được xác định cho FDD (ví dụ, cấu trúc khung loại 1) và TDD (ví dụ, cấu trúc khung loại 2). Ngoài ra, theo một số khía cạnh, các liên kết truyền thông không dây 135 có thể biểu diễn một hoặc nhiều kênh quảng bá.

Theo một số khía cạnh về mạng truyền thông không dây 100, trạm gốc 105 hoặc UE 110 có thể bao gồm nhiều anten để sử dụng sơ đồ phân tập anten để cải thiện chất lượng truyền thông và độ tin cậy giữa các trạm gốc 105 và các UE 110. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, các trạm gốc 105 hoặc UE 110 có thể sử dụng các kỹ thuật nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple input multiple output - MIMO) để tận dụng ưu điểm của các môi trường đa đường để truyền nhiều lớp không gian mang dữ liệu mã hóa giống nhau hoặc dữ liệu mã hóa khác nhau.

Mạng truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ hoạt động trên nhiều ô hoặc sóng mang, đặc tính này có thể được gọi là hoạt động cộng gộp sóng mang (carrier aggregation - CA) hoặc đa sóng mang. Sóng mang còn có thể được gọi là sóng mang thành phần (component carrier - CC), lớp, kênh, v.v. Thuật ngữ “sóng mang”, “sóng mang thành phần”, “ô” và “kênh” có thể được sử dụng hoán đổi cho nhau trong bản mô tả này. UE 110 có thể được tạo cấu hình với nhiều CC đường xuống và một hoặc nhiều CC đường lên để cộng gộp sóng mang. Kỹ thuật cộng gộp sóng mang có thể được sử dụng với cả các sóng mang thành phần FDD và TDD. Các trạm gốc 105 và các UE 110 có thể sử dụng phổ lên đến băng thông Y MHz (ví dụ, $Y = 5, 10, 15, 20$ MHz) trên một sóng mang được phân bổ trong tập hợp sóng mang lên tới tổng cộng $Y \times$ MHz (x = số lượng sóng mang thành phần) được sử dụng để truyền theo mỗi hướng. Các sóng mang có thể có hoặc có thể không liên kề với nhau. Việc phân bổ sóng mang có thể không đối xứng đối với DL và UL (ví dụ, sóng mang có thể được phân bổ cho DL ít hơn hoặc nhiều hơn so với cho UL). Sóng mang thành phần có thể gồm sóng mang thành phần sơ cấp và một hoặc nhiều sóng mang thành phần thứ cấp. Sóng mang thành phần sơ cấp có thể được gọi là ô sơ cấp (primary cell - PCell) và sóng mang thành phần thứ cấp có thể được gọi là ô thứ cấp (secondary cell - SCell).

Mạng truyền thông không dây 100 có thể còn bao gồm các trạm gốc 105 hoạt động theo công nghệ Wi-Fi, ví dụ, các điểm truy cập Wi-Fi, truyền thông với các UE 110 hoạt động theo công nghệ Wi-Fi, ví dụ, các trạm (station - STA) Wi-Fi thông qua liên kết truyền thông trong phổ tần số được miễn cấp phép (ví dụ, 5 GHz). Khi truyền thông trong phổ tần số được miễn cấp phép, các STA và AP có thể thực hiện thủ tục đánh giá kênh rỗi (clear channel assessment - CCA) hoặc thủ tục nghe trước khi nói (listen before talk - LBT) trước khi truyền thông để xác định xem kênh có khả dụng hay không.

Ngoài ra, một hoặc nhiều trạm gốc 105 và/hoặc UE 110 có thể hoạt động theo công nghệ NR hoặc 5G được gọi là công nghệ sóng milimet (mmW hay mmwave). Ví dụ, công nghệ mmW bao gồm các cuộc truyền trong các tần số mmW và/hoặc các tần số gần mmW. Tần số cực cao (extremely high frequency - EHF) là một phần của tần số vô tuyến (radio frequency - RF) trong phổ điện từ. EHF có dải tần từ 30 GHz đến 300 GHz và bước sóng từ 1 milimet đến 10 milimet. Các sóng vô tuyến trong băng tần này có thể được gọi là sóng milimet. Tần số gần mmW có thể mở rộng xuống đến tần số 3 GHz với bước sóng 100 millimet. Ví dụ, băng tần số siêu cao (super high frequency - SHF) mở rộng từ 3GHz đến 30GHz, và có thể còn được gọi là sóng xentimet. Các cuộc truyền sử dụng băng tần số vô tuyến mmW và/hoặc gần mmW có suy hao đường truyền cực lớn và phạm vi ngắn. Như vậy, các trạm gốc 105 và/hoặc các UE 110 hoạt động theo công nghệ mmW có thể sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng trong các cuộc truyền của chúng để bù cho suy hao đường truyền cực lớn và phạm vi ngắn.

Xem Fig.2, trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu đồng bộ hóa 210 (hoặc loạt cụm tín hiệu đồng bộ hóa) cho các UE để thực hiện việc dò và đo ô. Đối với các băng tần số nhất định (ví dụ, > 6GHz hoặc mmWave), tín hiệu đồng bộ hóa 210 có thể được truyền dưới dạng chùm quét. Chùm quét có thể bao gồm các cụm tín hiệu đồng bộ hóa 220 theo chu kỳ của các khối SS 230. Ví dụ, cụm SS 220 có thể bao gồm L khối SS 230. Trong một ví dụ, số lượng khối SS L có thể là 64, ví dụ, trong phổ > 6GHz. Có thể có ít khối SS hơn được hỗ trợ trong phổ tần số thấp hơn. Cụm SS 220 có thể có khoảng thời gian 232 và chu kỳ 234. Các khối SS 230 có thể, ví dụ, bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp NR (NR primary synchronization signal - NR-PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp NR (NR secondary synchronization signal - NR-SSS) và kênh phát quảng bá vật lý NR (NR Physical broadcast channel - NR-PBCH). Cụm SS 220 bao gồm nhiều khối SS 230 để cho phép các cuộc truyền khối SS lặp lại theo các hướng khác nhau đối với các cấu hình đa chùm. Tập hợp cụm SS bao gồm nhiều cụm SS để hoàn tất việc quét chùm của vùng phủ sóng 130. Đối với cấu hình đa chùm, trạm gốc 105 có thể truyền các khối SS 230 từ cùng một chùm nhiều lần trong một cụm SS. Số lượng cụm SS 220 trong tập hợp cụm SS và số lượng khối SS 230 trong cụm SS 220 có thể được xác định dựa trên trường hợp triển khai và các băng tần hoạt động. Ví dụ, số lượng khối SS 230 (L) trong cụm SS 220 trong trường hợp triển khai quét chùm trong cấu hình đa chùm có thể được xác định bằng số lượng chùm và cấu hình đường xuống/khoảng bảo vệ/đường lên (DL/GP/UL). Để hoàn thành

việc quét chùm cho vùng phủ sóng 130, mỗi chùm có thể có ít nhất một cuộc truyền khối SS trên khoảng quét. Số lượng cụm SS 220 trong tập hợp cụm SS và khối SS 230 trong cụm SS 220 có thể được xác định linh hoạt trong khi triển khai.

Xem thêm trên Fig.3 và Bảng 1 (dưới đây), trong khi vận hành, UE 110 có thể tiến hành thực hiện thủ tục RACH NR 152 theo sáng chế, theo lưu đồ bản tin RACH NR 4 bước 300, do sự xuất hiện của một hoặc nhiều sự kiện kích hoạt RACH 310. Các ví dụ thích hợp của sự kiện kích hoạt RACH 310 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở một hoặc nhiều trong số: (i) truy cập ban đầu từ RRC_IDLE đến RRC_CONNECTED ACTIVE; (ii) dữ liệu đường xuống (DL) đến trong RRC_IDLE hoặc RRC_CONNECTED INACTIVE; (iii) dữ liệu UL đến trong RRC_IDLE hoặc RRC_CONNECTED INACTIVE; (iv) chuyển giao trong chế độ hoạt động kết nối; và (v) thiết lập lại kết nối (ví dụ, thủ tục khôi phục lỗi chùm).

Thủ tục RACH NR 152 có thể kết hợp với truy cập ngẫu nhiên dựa vào tranh chấp, hoặc với truy cập ngẫu nhiên không có tranh chấp. Theo một phương án thực hiện, thủ tục RACH NR dựa vào tranh chấp 152 tương ứng với một hoặc nhiều trong số các sự kiện kích hoạt RACH 310 sau đây: truy cập ban đầu từ RRC_IDLE đến RRC_CONNECTED ACTIVE; dữ liệu UL đến trong RRC_IDLE hoặc RRC_CONNECTED INACTIVE; và thiết lập lại kết nối. Theo một phương án thực hiện, thủ tục RACH NR không có tranh chấp 152 tương ứng với một hoặc nhiều trong số các sự kiện kích hoạt RACH 310 sau đây: dữ liệu đường xuống (DL) đến trong RRC_IDLE hoặc RRC_CONNECTED INACTIVE; và chuyển giao trong chế độ hoạt động kết nối.

Khi xảy ra sự kiện bất kỳ trong số các sự kiện kích hoạt RACH 310 nêu trên, việc thực hiện thủ tục RACH NR 152 có thể bao gồm lưu đồ bản tin RACH NR 4 bước 300 (xem Fig.3 và Bảng 1), trong đó UE 110 trao đổi các bản tin với một hoặc nhiều trạm gốc 105 để đạt được quyền truy cập vào mạng không dây và thiết lập kết nối truyền thông.

Bảng 1: Thủ tục RACH NR 152, bao gồm các bản tin và nội dung bản tin được truyền trên (các) kênh vật lý (PHY) tương ứng

Kênh PHY	Bản tin	Nội dung bản tin
PRACH	Msg 1	Phần mở đầu RACH
PDCCH/PDSCH	Msg 2	ID phần mở đầu RACH phát hiện được, TA, TC-RNTI, chỉ báo chờ truyền, cấp phép UL/DL

PUSCH	Msg 3	Yêu cầu kết nối RRC (hoặc yêu cầu lập lịch và cập nhật vùng theo dõi)
PDCCH/PDSCH	Msg 4	Bản tin giải quyết tranh chấp

Tại 301, ví dụ, UE 110 có thể truyền bản tin thứ nhất (Msg 1), có thể được gọi là bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, đến một hoặc nhiều trạm gốc 105 qua kênh vật lý, như kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH). Ví dụ, Msg 1 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số phần mở đầu RACH và yêu cầu tài nguyên.

Tại 302, một trong số các trạm gốc 105 có thể đáp ứng Msg 1 bằng cách truyền bản tin thứ hai (Msg 2), có thể được gọi là bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (random access response - RAR), trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (ví dụ, (physical downlink control channel - PDCCH)) và/hoặc kênh dùng chung đường xuống vật lý (ví dụ, (physical downlink shared channel - PDSCH)). Ví dụ, Msg 2 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số mã định danh (identifier - ID) phần mở đầu phát hiện được, giá trị định thời sớm (timing advance - TA), mã định danh tạm thời mạng vô tuyến của ô tạm thời (temporary cell radio network temporary identifier - TC-RNTI), chỉ báo chờ truyền, cấp phép UL, và cấp phép DL.

Tại 303, để đáp lại việc nhận được Msg 2, UE 110 truyền bản tin thứ ba (Msg 3), có thể là yêu cầu kết nối RRC hoặc yêu cầu lập lịch, qua kênh đường lên vật lý (ví dụ, PUSCH) dựa trên cấp phép UL có trong Msg 2. Theo một khía cạnh, Msg 3 có thể bao gồm cập nhật vùng theo dõi (tracking area update - TAU), như trên cơ sở về chu kỳ hoặc nếu UE 110 di chuyển ra ngoài một hoặc nhiều vùng theo dõi (tracking area - TA) ban đầu được cung cấp cho UE 110 trong danh sách mã định danh vùng theo dõi (tracking area identifier - TAI). Ngoài ra, trong một số trường hợp, Msg 3 có thể bao gồm chỉ báo nguyên nhân thiết lập kết nối, nhận dạng lý do vì sao UE 110 yêu cầu kết nối vào mạng.

Tại 304, để đáp lại việc nhận được Msg 3, trạm gốc 105 có thể truyền bản tin thứ tư (Msg 4), có thể được gọi là bản tin giải quyết tranh chấp, đến UE 110 thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (ví dụ, PDCCH) và/hoặc kênh dùng chung đường xuống vật lý (ví dụ, PDSCH). Ví dụ, Msg 4 có thể bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến của ô (C-RNTI) cho UE 110 để sử dụng trong các cuộc truyền tiếp theo.

Trong phần mô tả nêu trên, trường hợp xung đột không được mô tả nhưng có thể xảy ra xung đột giữa hai hoặc nhiều UE 110 đang yêu cầu truy cập. Ví dụ, hai hoặc nhiều

UE 110 có thể gửi Msg 1 có phần mở đầu RACH giống nhau, do số lượng phần mở đầu RACH có thể bị giới hạn và có thể được mỗi UE chọn ngẫu nhiên trong thủ tục RACH NR dựa vào tranh chấp 152. Như vậy, mỗi UE sẽ nhận C-RNTI tạm thời giống nhau và cấp phép UL giống nhau, và do đó mỗi UE có thể gửi Msg 3 tương tự. Trong trường hợp này, trạm gốc 105 có thể giải quyết xung đột bằng một hoặc nhiều cách sau: (i) cả hai Msg 3 có thể gây nhiễu với nhau, và vì thế trạm gốc 105 có thể không gửi Msg 4, do đó mỗi UE sẽ truyền lại Msg 1; (ii) trạm gốc 105 có thể giải mã thành công chỉ một Msg 3 và gửi bản tin ACK đến UE đó; và (iii) trạm gốc 105 có thể giải mã thành công cả hai Msg 3, và sau đó gửi Msg 4 có mã định danh giải quyết tranh chấp (ví dụ, mã định danh gắn với một trong số các UE) đến cả hai UE, và mỗi UE nhận Msg 4, giải mã Msg4, và xác định đó có phải là UE chính xác hay không bằng cách so khớp hoặc nhận dạng mã định danh giải quyết tranh chấp thành công. Vấn đề xung đột như vậy có thể không xảy ra trong thủ tục RACH NR không có tranh chấp 152, do trong trường hợp đó, trạm gốc 105 có thể thông báo cho UE 110 về phần mở đầu RACH nào sẽ sử dụng.

Thành phần điều khiển RACH 150 của UE 110 có thể lựa chọn các tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) cho cuộc truyền Msg1 dựa trên khối SS 154 nhận được tốt nhất. Lựa chọn của khối SS 154 tốt nhất trong cuộc truyền Msg1 cho phép trạm gốc 105 tìm thấy tập hợp các hướng thích hợp để truyền CSI-RS cho UE 110. Tuy nhiên, mạng 100 có thể còn thu được chỉ số khối SS mạnh nhất của UE bằng cách tạo cấu hình cho UE để truyền tải thông tin này một cách rõ ràng qua Msg3 của truy cập ngẫu nhiên dựa vào tranh chấp và một cách không rõ ràng qua Msg1 của truy cập ngẫu nhiên không có tranh chấp trong các vùng thời gian/tần số dành riêng. Ngoài ra, mạng 100 có thể tạo cấu hình cho UE 110 để báo cáo khối SS mạnh nhất trong Msg3 của truy cập ngẫu nhiên dựa vào tranh chấp và Msg1 của truy cập ngẫu nhiên không có tranh chấp xảy ra trong vùng thời gian/tần số dành riêng. Mạng 100 có thể sử dụng thông tin này để tìm ra các hướng CSI-RS phù hợp cho UE 110.

Các tài nguyên PRACH có sẵn cho UE 110 (ví dụ, để truyền Msg1) có thể được xác định bằng chỉ số cấu hình PRACH 174. Chỉ số cấu hình PRACH 174 có thể được báo hiệu bởi trạm gốc 105. Chỉ số cấu hình PRACH 174 có thể nhận dạng mẫu tài nguyên RACH sẽ lặp lại mỗi chu kỳ cấu hình PRACH. Các mẫu tài nguyên RACH cụ thể có thể được chuẩn hóa và được báo hiệu bởi chỉ số cấu hình PRACH 174 được báo hiệu bởi trạm gốc (ví dụ, trong RMSI 176 hoặc trong bản tin chuyển giao). Ví dụ, mẫu có thể xác định

mật độ và khoảng thời gian của các tài nguyên PRACH. Ví dụ, mẫu có thể xác định các tài nguyên PRACH trong mỗi khe. Chỉ số cấu hình PRACH 174 có thể còn biểu thị chu kỳ cấu hình PRACH. Các chu kỳ cấu hình RACH làm ví dụ có thể là 10, 20, hoặc 40 mili giây (ms), nhưng có thể sử dụng các chu kỳ cấu hình RACH dài hơn là 80ms hoặc 160ms. Chu kỳ cấu hình PRACH có thể phụ thuộc vào một phần của phổ (ví dụ, trên hoặc dưới 6 GHz) đang được sử dụng. Mẫu và chu kỳ cấu hình có thể được chỉ rõ ở dạng bảng, công thức, v.v.

Như đã nêu trên, sáng chế đề xuất ví dụ về phương pháp truyền thông không dây tại nút thứ nhất, phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế, nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH và chỉ số phần mở đầu có sẵn trong một chu kỳ thời gian, nhận dạng, số lượng chỉ số phần mở đầu PRACH hoặc các tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu, xác định rằng số lượng chỉ số của phần mở đầu PRACH được hỗ trợ trong một chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng chỉ số phần mở đầu PRACH hoặc các tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu, và ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH và chỉ số phần mở đầu có sẵn dựa trên bước xác định và thông tin đã được nhận dạng. Tức là, việc ánh xạ các tín hiệu đồng bộ hóa đến các tài nguyên RACH hoặc phần mở đầu RACH lặp lại sau một chu kỳ thời gian, và có thể có các quy tắc khác nhau để xử lý phép ánh xạ này.

Chu kỳ thời gian có thể dựa trên chu kỳ cấu hình PRACH, đây có thể là khoảng thời gian mà sau đó các tài nguyên RACH trong miền thời gian được lặp lại. Ví dụ, chu kỳ cấu hình PRACH có thể là 10 ms, ở đó trong mỗi 10 ms, các tài nguyên RACH rơi vào mili giây thứ 4 hoặc thứ 6 của chu kỳ.

Chu kỳ thời gian có thể được viết hoặc được xác định dưới dạng $2^x \times$ chu kỳ thời gian định trước (ví dụ, 2^x nhân chu kỳ thời gian định trước), trong đó chu kỳ thời gian định trước có thể là 5 ms, 10 ms, 20 ms, 160 ms, hoặc các chu kỳ thời gian khác, và trong đó chu kỳ thời gian định trước có thể được chỉ rõ bằng chuẩn hoặc quy định. Chính chu kỳ thời gian định trước có thể được viết hoặc được xác định dưới dạng 10×2^y để liên kết chu kỳ thời gian định trước với khung vô tuyến.

Chu kỳ thời gian có thể được viết hoặc được xác định dưới dạng $2^x \times$ chu kỳ thời gian được tạo cấu hình mạng (ví dụ, 2^x nhân chu kỳ thời gian được tạo cấu hình mạng),

trong đó chu kỳ thời gian được tạo cấu hình mạng có thể là chu kỳ cấu hình PRACH như đã nêu trên, chu kỳ thời gian tập hợp cụm tín hiệu đồng bộ hóa (SS) (chu kỳ thời gian mà sau đó SS do trạm gốc truyền được lặp lại, có thể là 5, 10, 20 đối với các trường hợp độc lập trong NR hoặc 5 ms, 10 ms, 20 ms, 40 ms, 80 ms, hoặc 160 ms đối với các trường hợp không độc lập trong NR), chu kỳ thời gian thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (RMSI), hoặc chu kỳ thời gian khác nào đó, hoặc hàm số bất kỳ của một hoặc nhiều trong số các chu kỳ thời gian này (ví dụ, giá trị tối thiểu hoặc giá trị tối đa của chu kỳ cấu hình PRACH và chu kỳ thời gian tập hợp cụm SS). Mạng có thể tạo cấu hình chu kỳ thời gian này thông qua một hoặc nhiều tổ hợp của khối thông tin chính (master information block - MIB) (có thể được truyền tải qua PDCH), RMSI (có thể được truyền tải qua PDSCH và/hoặc PDCCH), thông tin hệ thống khác (other system information - OSI) được phát quảng bá, bản tin chuyển giao, bản tin RRC, MAC-CE, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, RMSI có thể là cơ chế chính để tạo cấu hình chu kỳ thời gian.

Tham số x được nêu trên để chỉ chu kỳ thời gian có thể là số nguyên không âm. Tham số x có thể là, ví dụ, số nguyên (không âm) nhỏ nhất cho phép ánh xạ từ tất cả các khối tín hiệu đồng bộ hóa được truyền thực tế đến các tài nguyên/các phần mở đầu RACH trong một chu kỳ thời gian.

Sau đây là một ví dụ về chu kỳ thời gian được tạo cấu hình mạng. Trong ví dụ này, các tham số sau đây có thể được xét đến: số lượng khối SS được truyền thực tế = 36 và có thể được chỉ báo bởi RMSI (ở đây, ví dụ, trạm gốc có thể truyền SS tối đa 64 hướng), chu kỳ cấu hình PRACH = 160 ms, số lượng dịp RACH (tức là, các tài nguyên thời gian-tần số; mỗi dịp RACH có thể có 64 phần mở đầu) trong mỗi chu kỳ cấu hình PRACH = 8, và số lượng khối SS (SSB) trên một dịp RACH = 2 (ví dụ, nếu SSB1 được chọn thì các phần mở đầu 1-32 được chọn, và nếu SSB2 được chọn thì các phần mở đầu 33-64 được chọn). Trong mỗi chu kỳ cấu hình PRACH, có thể chứa 16 (tức là, $= 8 * 2$) khối SS được truyền thực tế. Do đó, 2^1 ($2 = 2$ mũ 1) chu kỳ cấu hình RACH không thể giữ tất cả 36 khối SS được truyền thực tế và, vì thế, cần có 2^2 ($4 = 2$ mũ 2) chu kỳ cấu hình RACH để giữ tất cả 36 khối SS được truyền thực tế. Mặc dù ba (3) chu kỳ cấu hình RACH có thể đủ để giữ tất cả 36 khối SS được truyền thực tế, nhưng khi sử dụng phương pháp nêu trên, cần có bốn (4) chu kỳ cấu hình RACH. Điều này đem lại những lợi ích trong việc làm giảm độ không rõ ràng khi ánh xạ SSB đến RACH. Vì thế, trong ví dụ này tham số $x = 2$.

Ví dụ tương tự có thể được thực hiện cũng với quy tắc chu kỳ thời gian định trước. Ví dụ, nếu chu kỳ thời gian định trước là 20 ms, và nếu 20 ms chỉ có thể giữ tám (8) dịp RACH, thì điều này lại cho kết quả là tham số $x = 2$ sao cho chu kỳ thời gian là $2^2 \times 20 \text{ ms} = 80 \text{ ms}$ để giữ tất cả các khối SS.

Đối với ghép kênh phân chia theo thời gian (TDD), các cấu hình RACH có thể ánh xạ các tài nguyên RACH lên trên các khe bất kể vị trí thời gian của các khối SS/PBCH được truyền thực tế. Trong trường hợp khối SS/PBCH được truyền thực tế chồng lấn với tài nguyên RACH trong chu kỳ cấu hình PRACH, tài nguyên RACH có thể có hoặc có thể không hợp lệ phụ thuộc vào các quy tắc định trước. Ví dụ, quy tắc có thể chỉ rõ rằng mọi tài nguyên RACH chồng lấn đều không hợp lệ. Các quy tắc có thể còn được xác định dựa vào các điểm chuyển đổi DL/UL và tác động có thể có của cấu hình DL/UL bán tĩnh và/hoặc mã định danh tập tin ngắn (short file identifier - SFI) động. Các quy tắc có thể giảm thiểu tác động của vị trí thời gian của khối SS/PBCH đến thiết kế cấu hình RACH.

Trạm gốc 105 có thể không truyền số lượng khối SS tối đa trong tập hợp cụm SS. Do UE 110 chỉ nhận tập con của các khối SS 154, UE 110 có thể không nhận ra các khối SS 154 nào đã được truyền thực tế. Trạm gốc 105 có thể báo hiệu các khối SS được truyền thực tế trong thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (RMSI) 176. RMSI 176 có thể mang chỉ báo được nén về việc các khối SS 154 nào đã được truyền. Ví dụ, theo một phương án thực hiện, RMSI 176 có thể bao gồm ánh xạ bit thứ nhất chỉ báo các nhóm khối SS 154 nào được truyền và ánh xạ bit thứ hai chỉ báo các khối SS 154 nào được truyền thực tế trong nhóm. Nhóm có thể được xác định dưới dạng các khối SS/PBCH liên tiếp. Mỗi nhóm có thể có cùng mẫu truyền khối SS/PBCH.

Ít nhất là đối với truy cập ban đầu (ví dụ, Msg1), sự kết hợp giữa các khối SS 154 và các tài nguyên PRACH 158 (ví dụ, chỉ số phần mở đầu PRACH) có thể dựa trên các khối SS 154 được truyền thực tế được chỉ báo trong RMSI 176. Trạm gốc 105 có thể tạo cấu hình số lượng tài nguyên PRACH 158 hoặc các phần mở đầu PRACH cho các khối SS 154 được truyền thực tế.

Theo một khía cạnh, mỗi chu kỳ cấu hình PRACH 442 có thể không chứa các tài nguyên PRACH 158 trong một số nguyên khối SS 154. Một số tài nguyên PRACH 158 có thể còn sót lại sau khi mỗi khối SS 154 đã truyền được ánh xạ đến các tài nguyên PRACH 158 trong chu kỳ cấu hình PRACH. Các tài nguyên PRACH 158 còn sót lại này có thể được sử dụng cho các bản tin RACH hoặc cho các mục đích khác. Tuy nhiên, trạm gốc

105 và UE 110 có thể cần phải đồng thuận về cách sử dụng các tài nguyên RACH còn sót lại này. Quy tắc ánh xạ 156 có thể xác định cách tài nguyên RACH còn sót lại hoặc còn lại cần được ánh xạ đến các cuộc truyền.

Trên Fig.4, trong trường hợp 400, các khối SS 420-a, 420-b, 420-c, và 420-d có thể được truyền trong đường xuống trên PBCH. Như đã nêu trên, các khối SS 420-a, 420-b, 420-c, và 420-d có thể được tổ chức thành nhóm khối SS 410, ví dụ, nhóm khối SS 410 được minh họa là bao gồm 4 khối SS 420-a, 420-b, 420-c, và 420-d, nhưng có thể sử dụng số lượng khối SS khác. PRACH UL 440 có thể bao gồm số lượng các chu kỳ cấu hình RACH 442-a và 442-b. Mỗi chu kỳ cấu hình PRACH 442-a, 442-b có thể bao gồm mẫu tài nguyên PRACH lặp lại 444-a, 444-b, 444-c, 444-d, 444-e, 444-f, 444-g, và 444-h. Ví dụ, như đã được minh họa, mỗi chu kỳ cấu hình PRACH 442-a, 442-b có thể bao gồm mẫu có 8 tài nguyên PRACH 444-a, 444-b, 444-c, 444-d, 444-e, 444-f, 444-g, và 444-h được chia thành 4 dịp truyền thời gian/tần số PRACH, mỗi dịp truyền bao gồm 2 tài nguyên PRACH. Ví dụ, dịp truyền thứ nhất có thể bao gồm các tài nguyên PRACH 444-a và 444-b, dịp truyền thứ hai có thể bao gồm các tài nguyên PRACH 444-c và 444-d, dịp truyền thứ ba có thể bao gồm các tài nguyên PRACH 444-e và 444-f, và dịp truyền thứ tư có thể bao gồm các tài nguyên PRACH 444-g và 444-h. Theo một khía cạnh, các tài nguyên PRACH 444-a, 444-b, 444-c, 444-d, 444-e, 444-f, 444-g, và 444-h có thể là các nhóm phần mở đầu RACH có thể được lựa chọn trong dịp truyền PRACH. Ví dụ, mỗi tài nguyên PRACH 444-a, 444-b, 444-c, 444-d, 444-e, 444-f, 444-g, và 444-h có thể đại diện cho nhóm gồm 32 phần mở đầu RACH được gán cho khối SS mà từ đó UE có thể lựa chọn để truyền bản tin RACH. Trong ví dụ này, do số lượng tài nguyên PRACH 444-a, 444-b, 444-c, 444-d, 444-e, 444-f, 444-g, và 444-h là bội số nguyên của số lượng khối SS 420-a, 420-b, 420-c, và 420-d, nên mỗi khối SS 420-a, 420-b, 420-c, và 420-d có thể được ánh xạ đến một số nguyên (ví dụ, 2) tài nguyên PRACH 444-a, 444-b, 444-c, 444-d, 444-e, 444-f, 444-g, và 444-h. Do đó, trường hợp 400 có thể không bao gồm bất kỳ tài nguyên RACH còn lại nào. Ví dụ, nếu chu kỳ cấu hình PRACH 442-a hoặc 442-b không bao gồm đủ tài nguyên PRACH 444 tương ứng với số lượng khối SS 420, thì có thể sử dụng chu kỳ thời gian 452. Chu kỳ thời gian 452 có thể là nhiều chu kỳ thời gian được tạo cấu hình trước (ví dụ, chu kỳ cấu hình PRACH 442). Ví dụ, chu kỳ thời gian 452 có thể có khoảng thời gian là $2^x \times$ chu kỳ cấu hình PRACH 442, hoặc chu kỳ thời gian định trước khác, như đã nêu trên.

Quay trở lại Fig.5, trong trường hợp 500, các khối SS 420-a, 420-b, 420-d có thể được truyền trong đường xuống trên PBCH, nhưng trạm gốc có thể không truyền tất cả các khối SS trong nhóm khối SS 410. Ví dụ, khối SS 420-c có thể không được truyền. Do khối SS 420-c không được truyền, nên không cần tài nguyên PRACH UL tương ứng với khối SS 420-c vì không có UE nào lựa chọn tài nguyên tương ứng mà không nhận khối SS 420-c. Tuy nhiên, số lượng tài nguyên PRACH 444 trong chu kỳ cấu hình PRACH 442 hoặc chu kỳ thời gian 452 vẫn như cũ. Do chỉ có ba khối SS 420-a, 420-b, 420-d được truyền, nên mỗi khối SS được truyền 420-a, 420-b, 420-d có thể được ánh xạ đến các tài nguyên PRACH 444 sao cho mỗi khối SS 420-a, 420-b, 420-d được liên kết với hai trong số các tài nguyên PRACH 444-a, 444-b, 444-c, 444-d, 444-e, 444-f. Tuy nhiên, phép ánh xạ này bỏ lại hai tài nguyên PRACH (ví dụ, 444-g và 444-h) không được gán vì số lượng khối SS 420 được truyền không phải là bội số nguyên của số lượng tài nguyên PRACH 444. Mặc dù các tài nguyên PRACH 444-g và 444-h không được gán được thể hiện là ở cuối chu kỳ cấu hình PRACH 442, nhưng có thể có các phép ánh xạ khác. Ví dụ, phép ánh xạ giống như vậy được thể hiện trên Fig.4 có thể được sử dụng và các tài nguyên PRACH không được gán có thể là 444-c và 444-g.

Theo một khía cạnh, các tài nguyên PRACH không được gán 444-g và 444-h có thể được sử dụng cho các mục đích khác ngoài PRACH. Ví dụ, trạm gốc có thể lập lịch dữ liệu UL/DL bình thường bằng cách sử dụng các tài nguyên PRACH 444-g và 444-h. Tức là, các tài nguyên PRACH 444-g và 444-h có thể mang, ví dụ, kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) hoặc kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH). Theo một khía cạnh, phép ánh xạ để nhóm các tài nguyên PRACH không được gán lại với nhau (ví dụ, ở cuối chu kỳ cấu hình PRACH 242) có thể tạo điều kiện cho việc lập lịch dữ liệu bằng cách giữ nguyên vẹn các nhóm phần tử tài nguyên. Theo ví dụ khác, UE có thể sử dụng các tài nguyên PRACH 444-g và 444-h không được gán cho các mục đích hiệu chỉnh anten và/hoặc phát hiện mức độ phơi nhiễm tối đa cho phép (maximum permissible exposure - MPE).

Trở lại Fig.6, trong trường hợp 600, các khối SS 420-a, 420-b, 420-d có thể được truyền trong đường xuống trên PBCH, nhưng trạm gốc có thể không truyền tất cả các khối SS trong nhóm khối SS 410. Ví dụ, như trong trường hợp 500, khối SS 420-c có thể không được truyền. Do số lượng tài nguyên PRACH 444 không phải là bội số nguyên của số

lượng khối SS 420-a, 420-b, 420-d, nên hai tài nguyên PRACH (ví dụ, 444-g và 444-h) có thể không được gán.

Theo một khía cạnh, các tài nguyên PRACH 444-g và 444-h không được gán có thể được gán cho tập con của các khối SS được truyền thực tế. Ví dụ, mẫu ánh xạ tài nguyên được tạo cấu hình có thể được lặp lại, đến mức có thể, sử dụng các tài nguyên PRACH 444-g và 440-h không được gán. Trong ví dụ được minh họa, tài nguyên PRACH 444-g không được gán có thể được ánh xạ đến khối SS 420-a và tài nguyên PRACH 444-h không được gán có thể được ánh xạ đến khối SS 420-b. Do đó, các khối SS 420 nằm ở đầu tập hợp cụm SS có thể nhận dịp truyền PRACH bổ sung nên các dịp truyền xuất hiện với tần suất lớn hơn. Mẫu ánh xạ tài nguyên được tạo cấu hình có thể được lặp lại trong mỗi chu kỳ cấu hình PRACH. Do đó, mặc dù tài nguyên PRACH 444-g được ánh xạ đến khối SS 420-a ở cuối chu kỳ cấu hình PRACH 442-a, nhưng tài nguyên PRACH 444-a ở đầu chu kỳ cấu hình PRACH 442-b có thể cũng được ánh xạ đến khối SS 420-a. Việc sử dụng nhất quán mẫu ánh xạ tài nguyên được tạo cấu hình trong mọi chu kỳ cấu hình PRACH 442 có thể cho phép UE xác định đúng các tài nguyên PRACH trong mọi chu kỳ cấu hình PRACH 442 bất kể trạng thái của chu kỳ cấu hình PRACH 442 trước đó.

Trở lại Fig.7, trong trường hợp 700, các khối SS 420-a, 420-b, 420-d có thể được truyền trong đường xuống trên PBCH, nhưng trạm gốc có thể không truyền tất cả các khối SS trong nhóm khối SS 410. Ví dụ, như trong trường hợp 500, khối SS 420-c có thể không được truyền. Do số lượng tài nguyên PRACH 444 không phải là bội số nguyên của số lượng khối SS 420-a, 420-b, 420-d, nên hai tài nguyên PRACH (ví dụ, 444-g và 444-h) có thể không được gán.

Theo một khía cạnh, các tài nguyên PRACH 444-g và 444-h không được gán có thể được gán cho tất cả các khối SS 420-a, 420-b, 420-d đã truyền. Như đã nêu trên, các tài nguyên PRACH 444 có thể bao gồm các nhóm phần mở đầu PRACH mà có thể được gán cho mỗi khối SS 420. Mặc dù cấu hình PRACH có thể định rõ số lượng phần mở đầu PRACH cho mỗi khối SS, nhưng các tài nguyên PRACH 444-g và 444-h không được gán có thể được gán một cách bình đẳng hơn bằng cách ánh xạ số lượng phần mở đầu PRACH nhỏ hơn đến mỗi khối SS trong các tài nguyên không được gán. Ví dụ, nếu có 64 phần mở đầu PRACH có sẵn trong mỗi dịp truyền PRACH và mỗi tài nguyên PRACH 444 thường có 32 phần mở đầu PRACH cho mỗi khối SS, thì thay vào đó, 64 phần mở đầu PRACH có thể được chia thành các tài nguyên PRACH 446 nhỏ hơn, mỗi tài nguyên bao gồm 21

phần mở đầu PRACH cho mỗi khối SS. Tuy nhiên, số lượng các phần mở đầu PRACH được hỗ trợ trong một chu kỳ thời gian (ví dụ, dịp truyền) có thể không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu (ví dụ, các khối SS) thứ nhất và số lượng chỉ số của phần mở đầu PRACH trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Trong ví dụ này, số lượng tín hiệu tham chiếu là 3 và số lượng chỉ số của phần mở đầu PRACH trên mỗi tín hiệu tham chiếu là 21, nên tích là 63. 64 phần mở đầu PRACH trên một dịp truyền không phải là bội số nguyên của 63. Một trong số các tài nguyên PRACH 446 nhỏ hơn có thể bao gồm thêm phần mở đầu PRACH nếu số lượng phần mở đầu không phải là bội số nguyên của số lượng khối SS được truyền, hoặc mọi phần mở đầu PRACH còn lại có thể vẫn không được gán.

Trở lại Fig.8, trong trường hợp 800, các khối SS 420-a, 420-b, 420-d có thể được truyền trong đường xuống trên PBCH, nhưng trạm gốc có thể không truyền tất cả các khối SS trong nhóm khối SS 410. Ví dụ, như trong trường hợp 500, khối SS 420-c có thể không được truyền. Do số lượng tài nguyên PRACH 444 không phải là bội số nguyên của số lượng khối SS 420, nên hai tài nguyên PRACH (ví dụ, 444-g và 444-h) có thể không được gán.

Theo một khía cạnh, các tài nguyên PRACH 444-g và 444-h không được gán có thể được gán cho một khối SS 420 được truyền duy nhất (ví dụ, khối SS 420-d). Tức là, khối SS 420-d có thể được phân bổ toàn bộ dịp truyền PRACH không có FDM với khối SS thứ hai. Do đó, nhiều tài nguyên PRACH có thể có sẵn cho các UE mà lựa chọn khối SS 420-d mà. Theo một khía cạnh, quy tắc ánh xạ 156 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn khối SS

Theo một khía cạnh, một hoặc nhiều quy tắc ánh xạ có thể được định trước, ví dụ, trong tài liệu tiêu chuẩn. Nếu có nhiều hơn một quy tắc được xác định, thì trạm gốc có thể báo hiệu quy tắc ánh xạ nào sẽ được áp dụng. Ví dụ, trạm gốc có thể báo hiệu chỉ số nhận dạng một trong số các quy tắc ánh xạ được định trước. Ví dụ, quy tắc ánh xạ có thể được xác định cho mỗi trong số các trường hợp 400, 500, 600, 700, 800. Ví dụ, trạm gốc có thể báo hiệu quy tắc ánh xạ trong RMSI riêng với số lượng khối SS được truyền thực tế. Theo cách khác, trạm gốc có thể báo hiệu quy tắc ánh xạ bằng cách sử dụng một hoặc nhiều trong số: khối thông tin hệ thống (system information block - SIB), khối thông tin quản lý (management information block - MIB) thông qua PBCH, các bản tin chuyển giao, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), thông tin điều khiển

đường xuống (downlink control information - DCI), hoặc một hoặc nhiều tổ hợp của PSS, SSS, và tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) trên PBCH.

Theo một khía cạnh, trạm gốc có thể cung cấp các quy tắc ánh xạ khác nhau cho các UE khác nhau. Ví dụ, các tài nguyên PRACH không được gán có thể không sử dụng được cho các UE truy cập ban đầu, các UE này thực hiện truy cập ngẫu nhiên dựa vào tranh chấp, nhưng các UE thực hiện truy cập ngẫu nhiên không có tranh chấp có thể được cung cấp quy tắc ánh xạ khác để cho phép sử dụng các tài nguyên PRACH không được gán. Trạm gốc có thể xác định các quy tắc ánh xạ khác nhau dựa trên loại UE. Các quy tắc ánh xạ có thể ánh xạ khối SS đến số lượng tài nguyên PRACH khác nhau. Trong ví dụ trên, các UE không được kết nối có thể là loại thứ nhất và các UE được kết nối có thể là loại thứ hai. Theo ví dụ khác, các trạm chuyển tiếp hoặc các UE là thiết bị bay không người lái mà không tạo ra các bản tin RACH có thể được xem là loại UE thứ nhất và các thiết bị như điện thoại di động có thể được xem là loại UE thứ hai. Các khối SS liên quan đến nhóm UE thứ nhất có thể được ánh xạ đến một tài nguyên PRACH trong khi các SSB liên quan đến nhóm UE thứ hai có thể được ánh xạ đến nhiều tài nguyên PRACH.

Xem Fig.9, ví dụ, phương pháp 900 truyền thông không dây khi vận hành nút thứ nhất theo các khía cạnh nêu trên để ánh xạ các tín hiệu tham chiếu đến các tài nguyên PRACH bao gồm một hoặc nhiều trong số các hoạt động được xác định dưới đây. Nút thứ nhất có thể là, ví dụ, UE hoặc trạm chuyển tiếp.

Ví dụ, tại 910, phương pháp 900 bao gồm bước nhận dạng số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế. Ví dụ, theo một khía cạnh, thành phần điều khiển RACH 150 có thể nhận dạng số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế. Tín hiệu tham chiếu có thể là một trong số tín hiệu đồng bộ hóa (ví dụ, các khối SS-154), hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS), hoặc tương tự. Số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế có thể ít hơn số lượng tín hiệu tham chiếu tối đa.

Tại 920, phương pháp 900 có thể bao gồm bước nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH và/hoặc chỉ số phần mở đầu có sẵn trong một chu kỳ thời gian. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần điều khiển RACH 150 có thể nhận dạng số lượng tài nguyên PRACH thời gian-tần số 444 và/hoặc chỉ số phần mở đầu có sẵn trong một chu kỳ thời gian. Theo một khía cạnh, chu kỳ thời gian có thể bằng chu kỳ cấu hình PRACH. Tài

nguyên thời gian-tần số PRACH có thể thể hiện dịp truyền RACH. Theo khía cạnh khác, chu kỳ thời gian có thể bằng khoảng thời gian của dịp truyền RACH. Theo khía cạnh khác, chu kỳ thời gian có thể là khoảng thời gian nhỏ nhất chứa đủ chỉ số của phần mở đầu tương ứng với tất cả các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế.

Tại 930, phương pháp 900 có thể bao gồm bước nhận dạng, số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH và/hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần điều khiển RACH 150 có thể nhận dạng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH và/hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, thành phần điều khiển RACH 150 có thể nhận số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH và/hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu trong cấu hình RACH do chỉ số cấu hình PRACH 174 cung cấp.

Tại 940, phương pháp 900 có thể bao gồm bước xác định rằng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH và/hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH có sẵn trong một chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH và/hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần điều khiển RACH 150 có thể xác định rằng số lượng tài nguyên PRACH thời gian-tần số 444 hoặc các phần mở đầu PRACH có sẵn trong một chu kỳ thời gian 452 hoặc chu kỳ cấu hình PRACH 442 không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH và/hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu.

Tại 950, phương pháp 900 có thể bao gồm bước ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH và/hoặc chỉ số phần mở đầu có sẵn dựa trên việc xác định và thông tin đã được nhận dạng. Theo một khía cạnh, ví dụ, thành phần điều khiển RACH 150 có thể ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên PRACH thời gian-tần số 444 và/hoặc chỉ số phần mở đầu có sẵn dựa trên việc xác định và thông tin đã được nhận dạng bằng cách sử dụng, ví dụ, quy tắc ánh xạ 156. Phép ánh xạ có thể dựa trên quy tắc ánh xạ định trước. Phép ánh xạ có thể dựa trên quy tắc ánh xạ được báo hiệu bởi nút thứ hai, ví dụ, trạm gốc. Quy tắc ánh xạ có thể được báo hiệu thông qua thông tin hệ thống tối thiểu còn lại, khối thông tin chính nhận được thông qua kênh phát quảng bá vật lý, thông tin hệ thống khác, bản tin chuyển giao,

báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông tin điều khiển đường xuống, hoặc tổ hợp của tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp, tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp, và tín hiệu tham chiếu giải điều chế nhận được thông qua kênh phát quảng bá vật lý, liệt kê một vài loại này chỉ là ví dụ.

Tại 952, phép ánh xạ có thể bao gồm bước lặp lại phép ánh xạ từ số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH và/hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH một số nguyên lần lớn nhất có thể. Tại 954, phép ánh xạ có thể bao gồm bước phân bổ số lượng tài nguyên PRACH còn lại cho cuộc truyền khác PRACH. Cuộc truyền khác PRACH có thể là một trong số kênh dùng chung đường lên vật lý, kênh dùng chung đường xuống vật lý, hiệu chỉnh anten hoặc phát hiện MPE. Tại 956, phép ánh xạ có thể bao gồm bước ánh xạ số lượng tài nguyên PRACH còn lại đến tập con của các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế. Phép ánh xạ có thể theo thứ tự được chỉ báo bằng chỉ số cấu hình PRACH. Các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế có thể được phân bổ cho số lượng tài nguyên PRACH không bằng nhau. Số lượng tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được ánh xạ đến mỗi tín hiệu tham chiếu trong số lượng tài nguyên PRACH còn lại hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH có thể nhỏ hơn số lượng tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được ánh xạ đến các tín hiệu tham chiếu bằng một mẫu lặp lại.

Xem Fig.10, ví dụ, phương pháp 1000 truyền thông không dây khi điều khiển UE 110 theo các khía cạnh nêu trên để truyền bản tin RACH bao gồm một hoặc nhiều trong số các hoạt động được xác định dưới đây.

Ví dụ, tại 1010, phương pháp 1000 bao gồm bước nhận, tại UE, chỉ báo về số lượng khối SS được truyền thực tế do trạm gốc truyền. Ví dụ, theo một khía cạnh, UE 110 có thể thực thi thành phần điều khiển RACH 150 để nhận chỉ báo về số lượng khối SS được truyền thực tế do trạm gốc truyền, như được mô tả ở đây. Ví dụ, chỉ báo có thể là RMSI 176. Số lượng khối SS được truyền thực tế có thể ít hơn số lượng khối SS tối đa.

Tại 1020, phương pháp 1000 bao gồm bước nhận, tại UE, chỉ số cấu hình PRACH nhận dạng chu kỳ cấu hình PRACH và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 110 có thể thực thi thành phần điều khiển RACH 150 để nhận chỉ số cấu hình PRACH 174 nhận dạng chu kỳ cấu hình PRACH 442 và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS.

Tại 1022, phương pháp 1000 bao gồm bước xác định chu kỳ thời gian chứa số lượng tài nguyên PRACH lớn hơn tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH trên mỗi khối SS. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 110 có thể thực thi thành phần điều khiển RACH 150 để xác định chu kỳ thời gian chứa số lượng tài nguyên PRACH lớn hơn tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH trên mỗi khối SS.

Tại 1030, phương pháp 1000 bao gồm bước xác định rằng số lượng tài nguyên PRACH được hỗ trợ trong một chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 110 có thể thực thi thành phần điều khiển RACH 150 để xác định rằng số lượng tài nguyên PRACH được hỗ trợ trong chu kỳ cấu hình PRACH không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. Ví dụ, thành phần điều khiển RACH 150 có thể thực hiện phép chia lấy dư trên tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS. Số dư lớn hơn 0 có thể biểu thị số lượng tài nguyên PRACH còn lại.

Tại 1040, phương pháp 1000 bao gồm bước ánh xạ số lượng khối SS được truyền thực tế một số nguyên lần trong các tài nguyên PRACH trong một chu kỳ thời gian, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại không được gán cho khối SS. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 110 có thể thực thi thành phần điều khiển RACH 150 để ánh xạ số lượng khối SS được truyền thực tế một số nguyên lần trong các tài nguyên PRACH trong một chu kỳ thời gian, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại không được gán cho khối SS. Thành phần điều khiển RACH 150 có thể sử dụng quy tắc ánh xạ 156 để ánh xạ các tài nguyên PRACH đến một hoặc nhiều cuộc truyền. Ví dụ, tại 1042, phép ánh xạ có thể bao gồm bước phân bổ số lượng tài nguyên PRACH còn lại cho cuộc truyền khác PRACH. Ví dụ, cuộc truyền khác PRACH có thể là một trong số PUSCH, PDSCH, hiệu chỉnh anten hoặc phát hiện MPE.

Tại 1050, phương pháp 1000 có thể tùy ý bao gồm bước nhận ít nhất một tín hiệu tham chiếu do trạm gốc truyền. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 110 có thể thực thi thành phần điều khiển RACH 150 để nhận ít nhất một tín hiệu tham chiếu (ví dụ, khối SS 154) do trạm gốc 105 truyền.

Tại 1060, phương pháp 1000 có thể tùy ý bao gồm bước lựa chọn tài nguyên PRACH tương ứng với ít nhất một tín hiệu tham chiếu. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 110 có thể thực thi thành phần điều khiển RACH 150 để lựa chọn tài nguyên PRACH 158 tương ứng với ít nhất một tín hiệu tham chiếu (ví dụ, khối SS 154). Ví dụ, thành phần điều khiển RACH 150 có thể sử dụng quy tắc ánh xạ 156 để xác định tài nguyên PRACH 158 tương ứng với khối SS 154 nhận được tốt nhất.

Tại 1070, phương pháp 1000 có thể bao gồm bước truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên PRACH được chọn. Theo một khía cạnh, ví dụ, UE 110 có thể thực thi thành phần điều khiển RACH 150 để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên PRACH 158 được chọn. Phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể được chọn từ nhóm gồm các phần mở đầu PRACH liên quan đến tài nguyên PRACH 158 được chọn.

Xem Fig.11, ví dụ, phương pháp 1100 để truyền thông không dây khi điều khiển trạm gốc 105 theo các khía cạnh nêu trên để nhận bản tin RACH bao gồm một hoặc nhiều trong số các hoạt động được xác định dưới đây.

Tại 1110, phương pháp 1100 bao gồm bước truyền, từ trạm gốc, số lượng khối SS và chỉ báo về số lượng khối SS được truyền. Theo một khía cạnh, ví dụ, trạm gốc 105 có thể thực thi thành phần RACH 170 để truyền số lượng khối SS 420 và chỉ báo về số lượng khối SS được truyền. Chỉ báo có thể là RMSI 176.

Tại 1120, phương pháp 1100 bao gồm bước truyền, từ trạm gốc, chỉ số cấu hình PRACH xác định chu kỳ cấu hình PRACH. Theo một khía cạnh, ví dụ, trạm gốc 105 có thể thực thi thành phần RACH 170 để truyền chỉ số cấu hình PRACH 174 xác định chu kỳ cấu hình PRACH 442. Chu kỳ cấu hình RACH 242 có thể bao gồm số lượng tài nguyên PRACH 444.

Tại 1130, phương pháp 1100 bao gồm bước chỉ định quy tắc ánh xạ giữa số lượng khối SS được truyền cho các tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu trong chu kỳ cấu hình PRACH, trong đó quy tắc ánh xạ gán các khối SS khác nhau cho các tài nguyên PRACH hoặc các chỉ số PRACH cho các nhóm thiết bị người dùng khác nhau. Theo một khía cạnh, ví dụ, trạm gốc 105 có thể thực thi thành phần RACH 170 để chỉ định quy tắc ánh xạ 156 giữa số lượng khối SS được truyền 420 đến các tài nguyên PRACH 444 hoặc các phần mở đầu PRACH trong chu kỳ cấu hình PRACH. Quy tắc ánh xạ 156 có thể gán các khối SS 420 khác nhau cho các tài nguyên PRACH 444 hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH cho các nhóm thiết bị người dùng 110 khác nhau. Phép ánh xạ có thể gán các tỷ

lệ khối SS trên các tài nguyên PRACH khác nhau đến các nhóm thiết bị người dùng khác nhau. Ví dụ, phép ánh xạ có thể gán số lượng thứ nhất của các tập con phần mở đầu trên một tài nguyên RACH cho một nhóm UE và số lượng thứ hai của các tập con phần mở đầu trên một tài nguyên RACH khác cho nhóm UE khác. Các nhóm thiết bị người dùng khác nhau có thể dựa trên loại thiết bị người dùng. Ví dụ, các loại UE có thể bao gồm thiết bị chuyển tiếp, các UE là thiết bị bay không người lái, điện thoại di động, máy tính bảng hoặc trung tâm không dây.

Tại 1140, phương pháp 1100 có thể tùy ý bao gồm bước báo hiệu quy tắc ánh xạ cho mỗi nhóm thiết bị người dùng khác nhau, trong đó quy tắc ánh xạ cho mỗi nhóm thiết bị người dùng chỉ báo cách các khối SS được gán cho các tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH cho nhóm thiết bị người dùng. Theo một khía cạnh, ví dụ, trạm gốc 105 có thể thực thi thành phần RACH 170 để báo hiệu quy tắc ánh xạ 156 cho mỗi nhóm thiết bị người dùng 110 khác nhau. Quy tắc ánh xạ 156 cho mỗi nhóm thiết bị người dùng có thể chỉ báo cách các khối SS được gán cho các tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH cho nhóm thiết bị người dùng.

Xem Fig.12, một ví dụ về phương án thực hiện của UE 110 có thể bao gồm các thành phần khác nhau, một số thành phần đã được mô tả ở trên, nhưng bao gồm các thành phần như một hoặc nhiều bộ xử lý 1212 và bộ nhớ 1216 và bộ thu phát 1202 truyền thông qua một hoặc nhiều bus 1244, có thể hoạt động cùng với modem 140 và thành phần điều khiển RACH 150 để cho phép một hoặc nhiều chức năng được mô tả ở đây liên quan đến việc truyền Msg1 RACH. Hơn nữa, một hoặc nhiều bộ xử lý 1212, modem 1214, bộ nhớ 1216, bộ thu phát 1202, đầu trước RF 1288 và một hoặc nhiều anten 1286, có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ các cuộc gọi thoại và/hoặc dữ liệu (đồng thời hoặc không đồng thời) trong một hoặc nhiều công nghệ truy cập vô tuyến.

Theo một khía cạnh, một hoặc nhiều bộ xử lý 1212 có thể bao gồm modem 1214 sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý modem. Các chức năng khác nhau liên quan đến thành phần điều khiển RACH 150 có thể được bao gồm trong modem 140 và/hoặc các bộ xử lý 1212, và theo một khía cạnh, có thể được thực thi bởi một bộ xử lý, trong khi theo các khía cạnh khác, các thành phần khác nhau có cùng các chức năng này có thể được thực thi bởi tổ hợp của hai hoặc nhiều bộ xử lý khác nhau. Ví dụ, theo một khía cạnh, một hoặc nhiều bộ xử lý 1212 có thể bao gồm bộ xử lý bất kỳ hoặc tổ hợp bất kỳ của bộ xử lý modem, hoặc bộ xử lý băng tần cơ sở, hoặc bộ xử lý tín hiệu số, hoặc bộ xử lý truyền, hoặc bộ xử

lý thu, hoặc bộ xử lý thu phát liên quan tới bộ thu phát 1202. Theo các khía cạnh khác, một số đặc điểm của một hoặc nhiều bộ xử lý 1212 và/hoặc modem 140 liên kết với thành phần điều khiển RACH 150 có thể được thực hiện bởi bộ thu phát 1202.

Ngoài ra, bộ nhớ 1216 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu được dùng ở đây và/hoặc các phiên bản cục bộ của các ứng dụng 1275 hoặc thành phần điều khiển RACH 150 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần phụ của nó được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý 1212. Bộ nhớ 1216 có thể bao gồm loại phương tiện đọc được bằng máy tính bất kỳ mà máy tính hoặc ít nhất một bộ xử lý 1212 có thể sử dụng được, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM), các băng từ, các đĩa từ tính, các đĩa quang, bộ nhớ khả biến, bộ nhớ bất biến, và tổ hợp bất kỳ của chúng. Theo một khía cạnh, ví dụ, bộ nhớ 1216 có thể là phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều mã thực thi được bằng máy tính xác định thành phần điều khiển RACH 150 và/hoặc một hoặc nhiều trong số các thành phần phụ của nó, và/hoặc dữ liệu liên quan tới thành phần này, khi UE 110 đang điều khiển ít nhất một bộ xử lý 1212 để thực thi thành phần điều khiển RACH 150 và/hoặc một hoặc nhiều trong số các thành phần phụ của nó.

Bộ thu phát 1202 có thể bao gồm ít nhất một bộ thu 1206 và ít nhất một bộ phát 1208. Bộ thu 1206 có thể bao gồm mã phần cứng, firmware, và/hoặc phần mềm thực thi được bởi bộ xử lý để nhận dữ liệu, mã này bao gồm các lệnh và được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy tính). Bộ thu 1206 có thể là, ví dụ, bộ thu tần số vô tuyến (RF). Theo một khía cạnh, bộ thu 1206 có thể nhận các tín hiệu được truyền bởi ít nhất một trạm gốc 105. Ngoài ra, bộ thu 1206 có thể xử lý các tín hiệu nhận được này, và cũng có thể thu được các kết quả đo tín hiệu, như, nhưng không giới hạn ở, Ec/Io, SNR, RSRP, RSSI, v.v.. Bộ phát 1208 có thể bao gồm mã phần cứng, firmware, và/hoặc phần mềm thực thi được bởi bộ xử lý để truyền dữ liệu, mã này bao gồm các lệnh và được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy tính). Ví dụ thích hợp về bộ phát 1208 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bộ phát RF.

Hơn nữa, theo một khía cạnh, UE 110 có thể bao gồm đầu trước RF 1288, có thể hoạt động truyền thông với một hoặc nhiều anten 1265 và bộ thu phát 1202 để nhận và truyền các cuộc truyền vô tuyến, ví dụ, các cuộc truyền không dây được truyền bởi ít nhất một trạm gốc 105 hoặc các cuộc truyền không dây được truyền bởi UE 110. Đầu trước RF 1288 có thể được kết nối với một hoặc nhiều anten 1265 và có thể bao gồm một hoặc nhiều

bộ khuếch đại nhiễu thấp (low-noise amplifier - LNA) 1290, một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 1292, một hoặc nhiều bộ khuếch đại công suất (power amplifier - PA) 1298, và một hoặc nhiều bộ lọc 1296 để truyền và nhận các tín hiệu RF.

Theo một khía cạnh, LNA 1290 có thể khuếch đại tín hiệu nhận được ở mức đầu ra mong muốn. Theo một khía cạnh, mỗi LNA 1290 có thể có các giá trị độ lợi tối thiểu và tối đa xác định. Theo một khía cạnh, đầu trước RF 1288 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 1292 để lựa chọn LNA 1290 cụ thể và giá trị độ lợi xác định của nó dựa trên giá trị độ lợi mong muốn cho một ứng dụng cụ thể.

Hơn nữa, ví dụ, một hoặc nhiều PA 1298 có thể được sử dụng bởi đầu trước RF 1288 để khuếch đại tín hiệu cho đầu ra RF tại mức công suất đầu ra mong muốn. Theo một khía cạnh, mỗi PA 1298 có thể có các giá trị độ lợi tối thiểu và tối đa xác định. Theo một khía cạnh, đầu trước RF 1288 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 1292 để lựa chọn PA 1298 cụ thể và giá trị độ lợi xác định của nó dựa trên giá trị độ lợi mong muốn cho một ứng dụng cụ thể.

Ngoài ra, ví dụ, một hoặc nhiều bộ lọc 1296 có thể được sử dụng bởi đầu trước RF 1288 để lọc tín hiệu đã nhận để thu được tín hiệu RF đầu vào. Tương tự, theo một khía cạnh, ví dụ, bộ lọc tương ứng 1296 có thể được sử dụng để lọc đầu ra từ PA 1298 tương ứng để tạo ra tín hiệu đầu ra cho cuộc truyền. Theo một khía cạnh, mỗi bộ lọc 1296 có thể được kết nối với LNA 1290 và/hoặc PA 1298 cụ thể. Theo một khía cạnh, đầu trước RF 1288 có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 1292 để chọn đường truyền hoặc nhận bằng cách sử dụng bộ lọc 1296, LNA 1290, và/hoặc PA 1298 xác định, dựa trên cấu hình như được xác định bởi bộ thu phát 1202 và/hoặc bộ xử lý 1212.

Như vậy, bộ thu phát 1202 có thể được cấu hình để truyền và nhận các tín hiệu không dây thông qua một hoặc nhiều anten 1265 qua đầu trước RF 1288. Theo một khía cạnh, bộ thu phát có thể được điều chỉnh để hoạt động tại các tần số xác định sao cho UE 110 có thể truyền thông với, ví dụ, một hoặc nhiều trạm gốc 105 hoặc một hoặc nhiều ô liên kết với một hoặc nhiều trạm gốc 105. Theo một khía cạnh, ví dụ, modem 140 có thể tạo cấu hình cho bộ thu phát 1202 để hoạt động ở mức tần số và công suất xác định dựa trên cấu hình UE của UE 110 và giao thức truyền thông được sử dụng bởi modem 140.

Theo một khía cạnh, modem 140 có thể là modem đa băng tần - đa chế độ, có thể xử lý dữ liệu số và truyền thông với bộ thu phát 1202 sao cho dữ liệu số được gửi và nhận bằng cách sử dụng bộ thu phát 1202. Theo một khía cạnh, modem 140 có thể là đa băng

tần và được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều băng tần số cho giao thức truyền thông cụ thể. Theo một khía cạnh, modem 140 có thể là đa chế độ và được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều mạng vận hành và giao thức truyền thông. Theo một khía cạnh, modem 140 có thể điều khiển một hoặc nhiều thành phần của UE 110 (ví dụ, đầu trước RF 1288, bộ thu phát 1202) để cho phép truyền và/hoặc nhận các tín hiệu từ mạng dựa trên cấu hình modem xác định. Theo một khía cạnh, cấu hình modem có thể dựa trên chế độ của modem và băng tần số đang sử dụng. Theo một khía cạnh khác, cấu hình modem có thể dựa trên thông tin cấu hình UE liên quan tới UE 110 như được cung cấp bởi mạng trong quá trình chọn ô và/hoặc chọn lại ô.

Xem Fig.13, một ví dụ về phương án thực hiện của trạm gốc 105 có thể bao gồm các thành phần khác nhau, một số thành phần đã được mô tả ở trên, nhưng bao gồm các thành phần như một hoặc nhiều bộ xử lý 1312 và bộ nhớ 1316 và bộ thu phát 1302 truyền thông qua một hoặc nhiều bus 1344, có thể hoạt động cùng với modem 160 và thành phần RACH 170 để cho phép một hoặc nhiều chức năng được mô tả ở đây liên quan đến việc tạo cấu hình cho 110 để truyền Msg1 RACH và/hoặc nhận Msg1 RACH.

Bộ thu phát 1302, bộ thu 1306, bộ phát 1308, một hoặc nhiều bộ xử lý 1312, bộ nhớ 1316, ứng dụng 1375, bus 1344, đầu trước RF 1388, LNA 1390, bộ chuyển mạch 1392, bộ lọc 1396, PA 1398, và một hoặc nhiều anten 1365 có thể giống hoặc tương tự với các thành phần tương ứng của UE 110, như đã nêu trên, nhưng được tạo cấu hình hoặc theo cách khác được lập trình cho các hoạt động trạm gốc ngược với các hoạt động của UE.

Phần mô tả chi tiết nêu trên dựa vào các hình vẽ kèm theo mô tả nhiều ví dụ chứ không chỉ thể hiện ví dụ mà có thể được thực thi hoặc nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “ví dụ”, khi được sử dụng trong phần mô tả này có nghĩa là “dùng làm ví dụ, trường hợp hoặc minh họa,” và không phải là “được ưu tiên” hoặc “có lợi hơn 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 và được thể hiện ở dạng sơ đồ khối nhằm tránh việc làm cho các khái niệm của các ví dụ được mô tả trở nên mơ hồ.

Thông tin và tín hiệu có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng bất kỳ trong số các công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, lệnh, chỉ lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, và chip có thể được mô tả trong suốt phần mô tả ở trên có thể được thể hiện bằng

điện áp, dòng điện, sóng điện từ, các từ trường hoặc hạt từ, các trường hoặc hạt quang học, mã hoặc lệnh thực thi được bằng máy tính được lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng máy tính, hoặc bất kỳ tổ hợp của chúng.

Các thành phần và khối 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 bằng các thiết bị được lập trình cụ thể, ví dụ nhưng không giới hạn ở bộ xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor-DSP), ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, công rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý được lập trình cụ thể có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái thông thường bất kỳ. Bộ xử lý được lập trình cụ thể cũng có thể được thực hiện dưới dạng kết hợp của các thiết bị máy tính, ví dụ, kết hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc cấu hình khác bất kỳ.

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 kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền qua một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Các ví dụ và phương án thực hiện khác nằm trong phạm vi và ý tưởng của sáng chế và phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, do bản chất của phần mềm, nên các chức năng được mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm thực thi bởi bộ xử lý được lập trình cụ thể, phần cứng, firmware, nội cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Các dấu hiệu thực hiện các chức năng cũng có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân bố sao cho các phần của chức năng được thực hiện tại các vị trí vật lý khác nhau. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, bao gồm trong các yêu cầu bảo hộ, “hoặc” như được sử dụng trong danh sách các mục mà bắt đầu bằng “ít nhất một trong số” chỉ danh sách phân biệt sao cho, ví dụ, danh sách “ít nhất một trong số A, B, hoặc C” nghĩa là A hoặc B hoặc C hoặc AB hoặc AC hoặc BC hoặc ABC (tức là, A và B và C).

Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ hỗ trợ truyền chương trình máy tính từ vị trí này đến vị trí khác. Phương tiện lưu trữ 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,

phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang, bộ nhớ đĩa từ khác hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc bất kỳ phương tiện khác 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, mọi dạng kết nối 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 quang sợi, cáp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp quang sợi, cáp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa nén (Compact Disc - CD), đĩa laser, đĩa quang, đĩa kỹ thuật số đa năng (Digital Versatile Disc - DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó các đĩa từ thường sao chép dữ liệu theo cách từ tính, trong khi đó đĩa quang sao chép dữ liệu theo cách quang học bằng các tia laser. Các kết hợp ở trên cũng được đưa vào trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Phần mô tả sáng chế ở trên được đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực thực hiện hoặc sử dụng phần mô này. Có nhiều dạng cải biến đối với các phương án của sáng chế sẽ được người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này tìm ra một cách dễ dàng, và các nguyên lý chung đã nêu ra trong sáng chế có thể được áp dụng cho những phương án khác mà không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế. Hơn nữa, mặc dù các thành phần của các khía cạnh và/hoặc các phương án nêu trên có thể được mô tả hoặc được cho là ở dạng số ít, nhưng cũng bao hàm cả dạng số nhiều trừ khi có nêu rõ là giới hạn ở dạng số ít. Ngoài ra, tất cả hoặc một phần của khía cạnh và/hoặc phương án bất kỳ có thể được dùng với tất cả hoặc một phần của khía cạnh và/hoặc phương án khác, trừ khi được quy định khác. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ và phương án thiết kế được mô tả ở đây mà theo phạm vi rộng nhất thống nhất với các nguyên tắc và đặc điểm mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây tại nút thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận dạng thông tin bao gồm số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế, số lượng tài nguyên thời gian-tần số kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel - PRACH) có sẵn trong một chu kỳ thời gian, và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu;

xác định rằng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn trong chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu; và

ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn dựa vào thông tin đã được nhận dạng và để đáp lại việc xác định.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chu kỳ thời gian được xác định dưới dạng 2^x nhân chu kỳ thời gian định trước, trong đó x là số nguyên không âm.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chu kỳ thời gian định trước là một trong số 10 ms, 20 ms, 40 ms, 80 ms hoặc 160 ms.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó x là số nguyên không âm nhỏ nhất cho phép ánh xạ toàn phần từ tất cả các khối tín hiệu đồng bộ hóa được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH trong một chu kỳ thời gian.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chu kỳ thời gian được xác định dưới dạng 2^x nhân chu kỳ thời gian được tạo cấu hình mạng, trong đó x là số nguyên không âm nhỏ nhất cho phép ánh xạ từ tất cả các khối tín hiệu đồng bộ hóa được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH trong một chu kỳ thời gian.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chu kỳ thời gian được tạo cấu hình mạng bằng chu kỳ cấu hình RACH.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chu kỳ thời gian được tạo cấu hình mạng được tạo cấu hình bằng cách sử dụng một hoặc nhiều trong số khối thông tin chính (master

information block - MIB), thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (remaining minimum system information - RMSI), thông tin hệ thống khác (other system information - OSI) được phát quảng bá, bản tin chuyển giao, bản tin RRC, MAC-CE, hoặc thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI).

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu tham chiếu là khối tín hiệu đồng bộ hóa.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nút thứ nhất bao gồm UE.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chu kỳ thời gian bằng chu kỳ cấu hình RACH.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tài nguyên thời gian-tần số PRACH biểu thị dịp truyền RACH.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chu kỳ thời gian bằng thời lượng của một dịp truyền RACH.
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chu kỳ thời gian là khoảng thời gian nhỏ nhất chứa đủ các chỉ số phân mở đầu tương ứng với tất cả các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế.
14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước ánh xạ bao gồm bước lặp lại phép ánh xạ từ số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH một số nguyên lần lớn nhất có thể.
15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại trong chu kỳ thời gian không được sử dụng cho cuộc truyền PRACH.
16. Phương pháp theo điểm 15 trong đó bước ánh xạ còn bao gồm bước phân bổ số lượng tài nguyên PRACH còn lại cho cuộc truyền khác PRACH.
17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó cuộc truyền khác PRACH là một trong số kênh dùng chung đường lên vật lý, kênh dùng chung đường xuống vật lý, hiệu chỉnh anten, hoặc phát hiện MPE.
18. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước ánh xạ bao gồm bước ánh xạ số lượng tài nguyên PRACH còn lại đến tập con của các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước ánh xạ theo thứ tự được chỉ báo bởi chỉ số cấu hình PRACH.
20. Phương pháp theo điểm 18, trong đó các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế được phân bổ số lượng tài nguyên PRACH không bằng nhau.
21. Phương pháp theo điểm 15, trong đó số lượng tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được ánh xạ đến mỗi tín hiệu tham chiếu trong số lượng tài nguyên PRACH còn lại hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH là ít hơn số lượng tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được ánh xạ đến các tín hiệu tham chiếu thông qua việc lặp lại phép ánh xạ.
22. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:
nhận ít nhất một tín hiệu tham chiếu được truyền bởi trạm gốc;
lựa chọn tài nguyên PRACH tương ứng với ít nhất một tín hiệu tham chiếu; và
truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên PRACH được lựa chọn.
23. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phép ánh xạ được dựa vào quy tắc ánh xạ định trước.
24. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phép ánh xạ được dựa vào quy tắc ánh xạ được báo hiệu bởi nút thứ hai.
25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó nút thứ hai bao gồm trạm gốc.
26. Phương pháp theo điểm 24 trong đó quy tắc ánh xạ được báo hiệu trong thông tin hệ thống tối thiểu còn lại.
27. Phương pháp theo điểm 24 trong đó quy tắc ánh xạ được báo hiệu trong một trong số: thông tin hệ thống tối thiểu còn lại, khối thông tin chính được nhận qua kênh phát quảng bá vật lý, thông tin hệ thống khác, bản tin chuyển giao, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông tin điều khiển đường xuống, hoặc tổ hợp của tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp, tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp, và tín hiệu tham chiếu giải điều chế được nhận qua kênh phát quảng bá vật lý.

28. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế là ít hơn số lượng tín hiệu tham chiếu tối đa.

29. Thiết bị truyền thông không dây tại nút thứ nhất, thiết bị này bao gồm:

bộ thu phát;

bộ nhớ; và

bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ thu phát và bộ nhớ, bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để:

nhận dạng thông tin bao gồm số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế, số lượng tài nguyên thời gian-tần số kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) có sẵn trong một chu kỳ thời gian, và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu;

xác định rằng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn trong chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu; và

ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn dựa vào thông tin đã được nhận dạng và để đáp lại việc xác định.

30. Thiết bị theo điểm 29, trong đó chu kỳ thời gian được xác định dưới dạng 2^x nhân chu kỳ thời gian định trước, trong đó x là số nguyên không âm.

31. Thiết bị theo điểm 30, trong đó chu kỳ thời gian định trước là một trong số 10 ms, 20 ms, 40 ms, 80 ms hoặc 160 ms.

32. Thiết bị theo điểm 30, trong đó x là số nguyên không âm nhỏ nhất cho phép ánh xạ từ tất cả các khối tín hiệu đồng bộ hóa được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số và/hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH trong một chu kỳ thời gian.

33. Thiết bị theo điểm 29, trong đó chu kỳ thời gian được xác định dưới dạng 2^x nhân chu kỳ thời gian được tạo cấu hình mạng, trong đó x là số nguyên không âm nhỏ nhất cho phép ánh xạ từ tất cả các khối tín hiệu đồng bộ hóa được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số và/hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH trong một chu kỳ thời gian.

34. Thiết bị theo điểm 33, trong đó chu kỳ thời gian được tạo cấu hình mạng là chu kỳ cấu hình RACH.

35. Thiết bị theo điểm 33, trong đó chu kỳ thời gian được tạo cấu hình mạng được tạo cấu hình bằng cách sử dụng một hoặc nhiều trong số khối thông tin chính (MIB), thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (RMSI), thông tin hệ thống khác (OSI) được phát quảng bá, bản tin chuyển giao, bản tin RRC, MAC-CE, hoặc thông tin điều khiển đường xuống (DCI).

36. Thiết bị theo điểm 29, trong đó tín hiệu tham chiếu là tín hiệu đồng bộ hóa.

37. Thiết bị theo điểm 29, trong đó nút thứ nhất bao gồm UE.

38. Thiết bị theo điểm 29, trong đó chu kỳ thời gian bằng chu kỳ cấu hình RACH.

39. Thiết bị theo điểm 29, trong đó tài nguyên thời gian-tần số PRACH biểu thị dịp truyền RACH.

40. Thiết bị theo điểm 29, trong đó chu kỳ thời gian bằng thời lượng của một dịp truyền RACH.

41. Thiết bị theo điểm 29, trong đó chu kỳ thời gian là khoảng thời gian nhỏ nhất chứa đủ các chỉ số phần mở đầu tương ứng với tất cả các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế.

42. Thiết bị theo điểm 29, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để lặp lại phép ánh xạ từ số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH một số nguyên lần lớn nhất có thể.

43. Thiết bị theo điểm 42, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại trong chu kỳ thời gian không được sử dụng cho cuộc truyền PRACH.

44. Thiết bị theo điểm 42, bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để phân bổ số lượng tài nguyên PRACH còn lại cho cuộc truyền khác PRACH.

45. Thiết bị theo điểm 42, trong đó cuộc truyền khác PRACH là một trong số kênh dùng chung đường lên vật lý, kênh dùng chung đường xuống vật lý, hiệu chỉnh anten, hoặc phát hiện MPE.

46. Thiết bị theo điểm 42, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để ánh xạ số lượng tài nguyên PRACH còn lại đến tập con của các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế.

47. Thiết bị theo điểm 46, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để ánh xạ số lượng tài nguyên PRACH còn lại theo thứ tự được chỉ báo bởi chỉ số cấu hình PRACH.

48. Thiết bị theo điểm 42, trong đó các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế được phân bổ số lượng tài nguyên PRACH không bằng nhau.

49. Thiết bị theo điểm 42, trong đó số lượng tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được ánh xạ đến mỗi tín hiệu tham chiếu trong số lượng tài nguyên PRACH còn lại hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH là ít hơn số lượng tài nguyên PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được ánh xạ đến các tín hiệu tham chiếu thông qua việc lặp lại phép ánh xạ.

50. Thiết bị theo điểm 29, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để:

nhận ít nhất một tín hiệu tham chiếu được truyền bởi trạm gốc;

lựa chọn tài nguyên PRACH tương ứng với ít nhất một tín hiệu tham chiếu; và

truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên PRACH được lựa chọn.

51. Thiết bị theo điểm 29, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để ánh xạ dựa vào quy tắc ánh xạ định trước.

52. Thiết bị theo điểm 29, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để ánh xạ dựa vào quy tắc ánh xạ được báo hiệu bởi nút thứ hai.

53. Thiết bị theo điểm 52, trong đó nút thứ hai bao gồm trạm gốc.

54. Thiết bị theo điểm 52 trong đó quy tắc ánh xạ được báo hiệu trong thông tin hệ thống tối thiểu còn lại.

55. Thiết bị theo điểm 52 trong đó quy tắc ánh xạ được báo hiệu trong một trong số: thông tin hệ thống tối thiểu còn lại, khối thông tin chính được nhận qua kênh phát quảng bá vật lý, thông tin hệ thống khác, bản tin chuyển giao, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông tin điều khiển đường xuống, hoặc tổ hợp của tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp, tín hiệu

đồng bộ hóa thứ cấp, và tín hiệu tham chiếu giải điều chế được nhận qua kênh phát quảng bá vật lý.

56. Thiết bị theo điểm 29, trong đó số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế là ít hơn số lượng tín hiệu tham chiếu tối đa.

57. Thiết bị truyền thông không dây tại nút thứ nhất, thiết bị này bao gồm:

phương tiện nhận dạng thông tin bao gồm số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế, số lượng tài nguyên thời gian-tần số kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) có sẵn trong một chu kỳ thời gian, và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu;

phương tiện xác định rằng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn trong chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH hoặc chỉ số phần mở đầu PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu; và

phương tiện ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH và chỉ số phần mở đầu PRACH có sẵn dựa vào thông tin đã được nhận dạng và để đáp lại việc xác định.

58. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã máy tính thực thi được bởi bộ xử lý của nút thứ nhất để truyền thông không dây, bao gồm mã thực thi được bởi máy tính để:

nhận dạng thông tin bao gồm số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế, số lượng tài nguyên thời gian-tần số kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) có sẵn trong một chu kỳ thời gian, và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu;

xác định rằng số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn trong chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế và số lượng tài nguyên thời gian-tần số PRACH được tạo cấu hình trên mỗi tín hiệu tham chiếu; và

ánh xạ các tín hiệu tham chiếu được truyền thực tế đến các tài nguyên thời gian-tần số PRACH có sẵn dựa vào thông tin đã được nhận dạng và để đáp lại việc xác định.

59. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm bước:

nhận, tại thiết bị người dùng (user equipment - UE), chỉ báo về số lượng khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal - SS) được truyền thực tế được truyền bởi trạm gốc;

nhận, tại UE, chỉ số cấu hình kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) nhận dạng chu kỳ cấu hình RACH và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS;

xác định chu kỳ thời gian chứa số lượng tài nguyên PRACH lớn hơn tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH trên mỗi khối SS;

xác định rằng số lượng tài nguyên PRACH được hỗ trợ trong chu kỳ thời gian RACH không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS; và

ánh xạ số lượng khối SS được truyền thực tế một số nguyên lần trong các tài nguyên PRACH của chu kỳ thời gian, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại không được gán cho khối SS.

60. Phương pháp theo điểm 59, trong đó bước ánh xạ bao gồm bước phân bổ số lượng tài nguyên PRACH còn lại cho cuộc truyền khác PRACH.

61. Phương pháp theo điểm 60, trong đó cuộc truyền khác PRACH là một trong số kênh dùng chung đường lên vật lý, kênh dùng chung đường xuống vật lý, hiệu chỉnh anten, hoặc phát hiện MPE.

62. Phương pháp theo điểm 59, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận ít nhất một khối SS được truyền bởi trạm gốc; lựa chọn tài nguyên PRACH tương ứng với ít nhất một khối SS; và

truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên PRACH được lựa chọn.

63. Phương pháp theo điểm 59, trong đó phép ánh xạ được dựa vào quy tắc ánh xạ định trước.

64. Phương pháp theo điểm 59, trong đó phép ánh xạ được dựa vào quy tắc ánh xạ được báo hiệu bởi trạm gốc.

65. Phương pháp theo điểm 64 trong đó quy tắc ánh xạ được báo hiệu trong thông tin hệ thống tối thiểu còn lại.

66. Phương pháp theo điểm 64 trong đó quy tắc ánh xạ được báo hiệu trong một trong số: thông tin hệ thống, khối thông tin chính được nhận qua kênh phát quảng bá vật lý, bản tin chuyển giao, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông tin điều khiển đường xuống, hoặc tổ hợp của tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp, tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp, và tín hiệu tham chiếu giải điều chế nhận được qua kênh phát quảng bá vật lý.

67. Phương pháp theo điểm 59, trong đó số lượng khối SS được truyền thực tế ít hơn là số lượng khối SS tối đa.

68. Thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm:

bộ thu phát;

bộ nhớ; và

bộ xử lý được ghép nối truyền thông với bộ thu phát và bộ nhớ, bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để:

nhận, tại UE, chỉ báo về số lượng khối tín hiệu đồng bộ hóa (SS) được truyền thực tế được truyền bởi trạm gốc;

nhận, tại UE, chỉ số cấu hình kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) nhận dạng chu kỳ cấu hình RACH và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS;

xác định chu kỳ thời gian chứa số lượng tài nguyên PRACH lớn hơn tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH trên mỗi khối SS;

xác định rằng số lượng tài nguyên PRACH được hỗ trợ trong chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS; và

ánh xạ số lượng khối SS được truyền thực tế một số nguyên lần trong các tài nguyên PRACH của chu kỳ thời gian, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại không được gán cho khối SS.

69. UE theo điểm 68, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để phân bổ số lượng tài nguyên PRACH còn lại cho cuộc truyền khác PRACH.

70. UE theo điểm 69, trong đó cuộc truyền khác PRACH là một trong số kênh dùng chung đường lên vật lý, kênh dùng chung đường xuống vật lý, hiệu chỉnh anten, hoặc phát hiện MPE.

71. UE theo điểm 68, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để nhận ít nhất một khối SS được truyền bởi trạm gốc;

lựa chọn tài nguyên PRACH tương ứng với ít nhất một khối SS; và
truyền phản mở đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên PRACH được lựa chọn.

72. UE theo điểm 68, trong đó phép ánh xạ được dựa vào quy tắc ánh xạ định trước.

73. UE theo điểm 68, trong đó phép ánh xạ được dựa vào quy tắc ánh xạ được báo hiệu bởi trạm gốc.

74. UE theo điểm 73, trong đó quy tắc ánh xạ được báo hiệu trong thông tin hệ thống tối thiểu còn lại.

75. UE theo điểm 74 trong đó quy tắc ánh xạ được báo hiệu trong một trong số:

thông tin hệ thống, khối thông tin chính được nhận qua kênh phát quảng bá vật lý, bản tin chuyển giao, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, thông tin điều khiển đường xuống, hoặc tổ hợp của tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp, tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp, và tín hiệu tham chiếu giải điều chế nhận được qua kênh phát quảng bá vật lý.

76. UE theo điểm 74, trong đó số lượng khối SS được truyền thực tế là ít hơn số lượng khối SS tối đa.

77. Thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm:

phương tiện nhận, tại UE, chỉ báo về số lượng khối tín hiệu đồng bộ hóa (SS) được truyền thực tế được truyền bởi trạm gốc;

phương tiện nhận, tại UE, chỉ số cấu hình kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) nhận dạng chu kỳ cấu hình RACH và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS;

phương tiện xác định chu kỳ thời gian chứa số lượng tài nguyên PRACH lớn hơn tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH trên mỗi khối SS; phương tiện xác định rằng số lượng tài nguyên PRACH được hỗ trợ trong chu kỳ

thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS; và

phương tiện ánh xạ số lượng khối SS được truyền thực tế một số nguyên lần trong các tài nguyên PRACH của chu kỳ thời gian, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại không được gán cho khối SS.

78. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã máy tính thực thi được bởi bộ xử lý để truyền thông không dây, bao gồm mã thực thi được bởi máy tính để:

nhận, tại thiết bị người dùng (UE), chỉ báo về số lượng khối tín hiệu đồng bộ hóa (SS) được truyền thực tế được truyền bởi trạm gốc;

nhận, tại UE, chỉ số cấu hình kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) nhận dạng chu kỳ cấu hình RACH và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS;

xác định chu kỳ thời gian chứa số lượng tài nguyên PRACH lớn hơn tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH trên mỗi khối SS;

xác định rằng số lượng tài nguyên PRACH được hỗ trợ trong chu kỳ thời gian không phải là bội số nguyên của tích giữa số lượng khối SS được truyền thực tế và số lượng tài nguyên PRACH được tạo cấu hình trên mỗi khối SS; và

ánh xạ số lượng khối SS được truyền thực tế một số nguyên lần trong các tài nguyên PRACH của chu kỳ thời gian, trong đó số lượng tài nguyên PRACH còn lại không được gán cho khối SS.

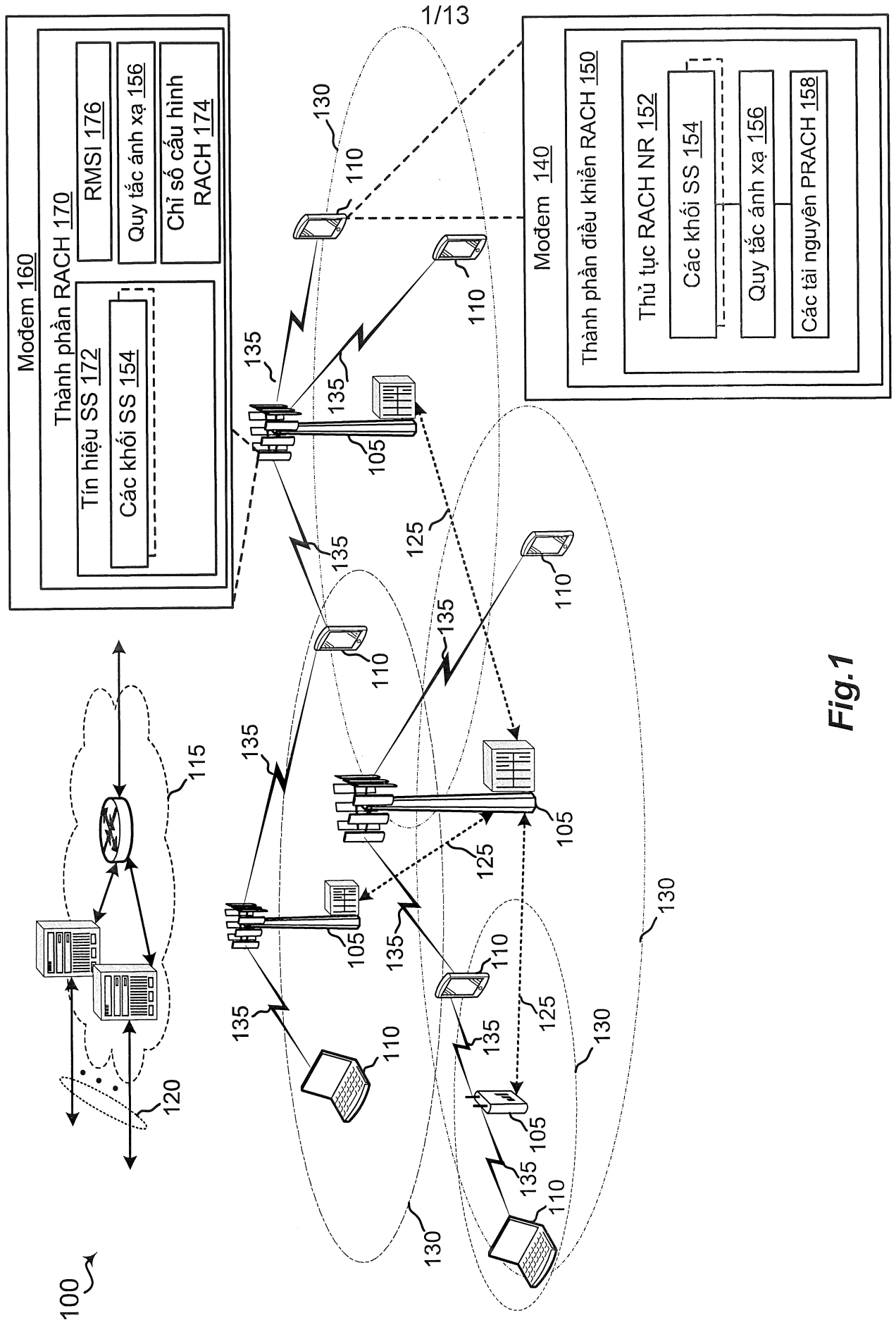


Fig.1

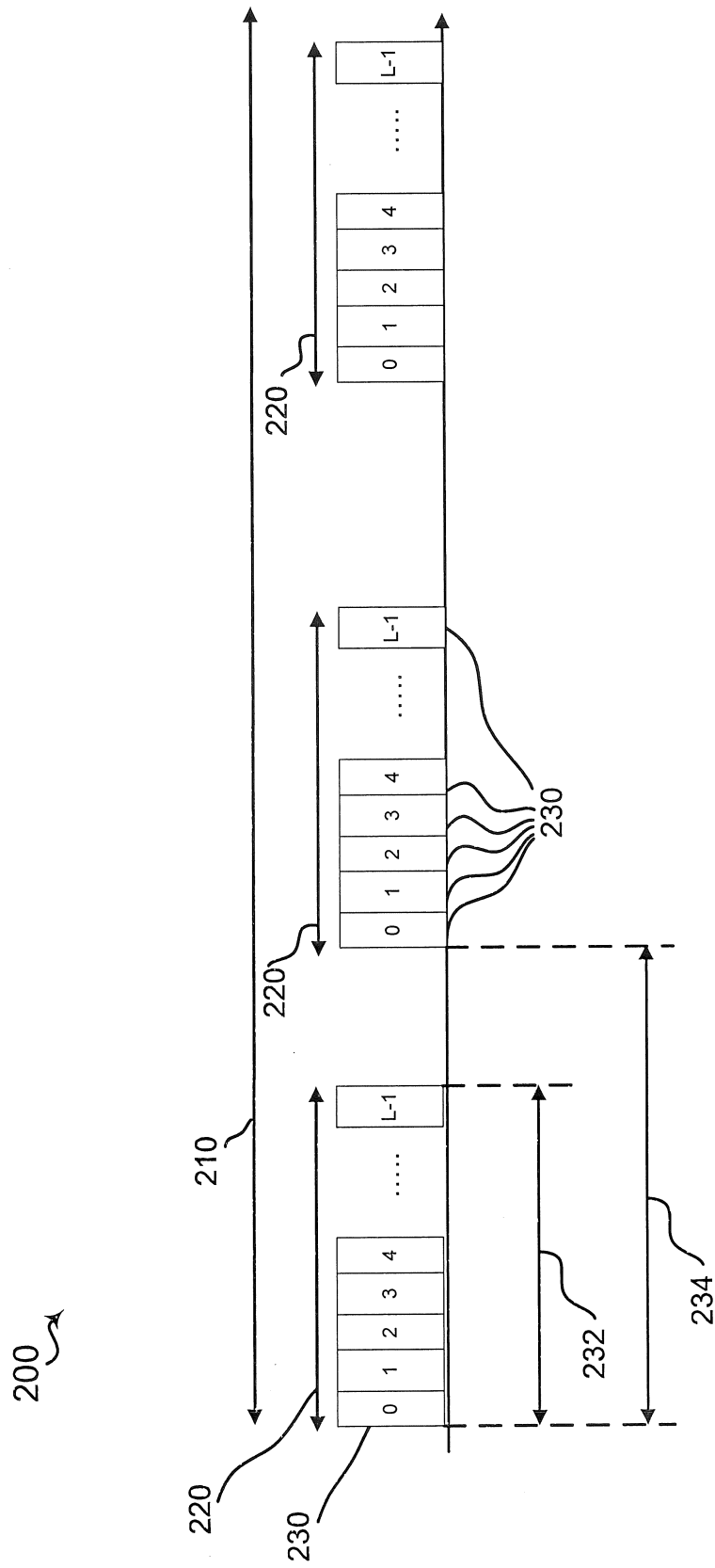


Fig.2

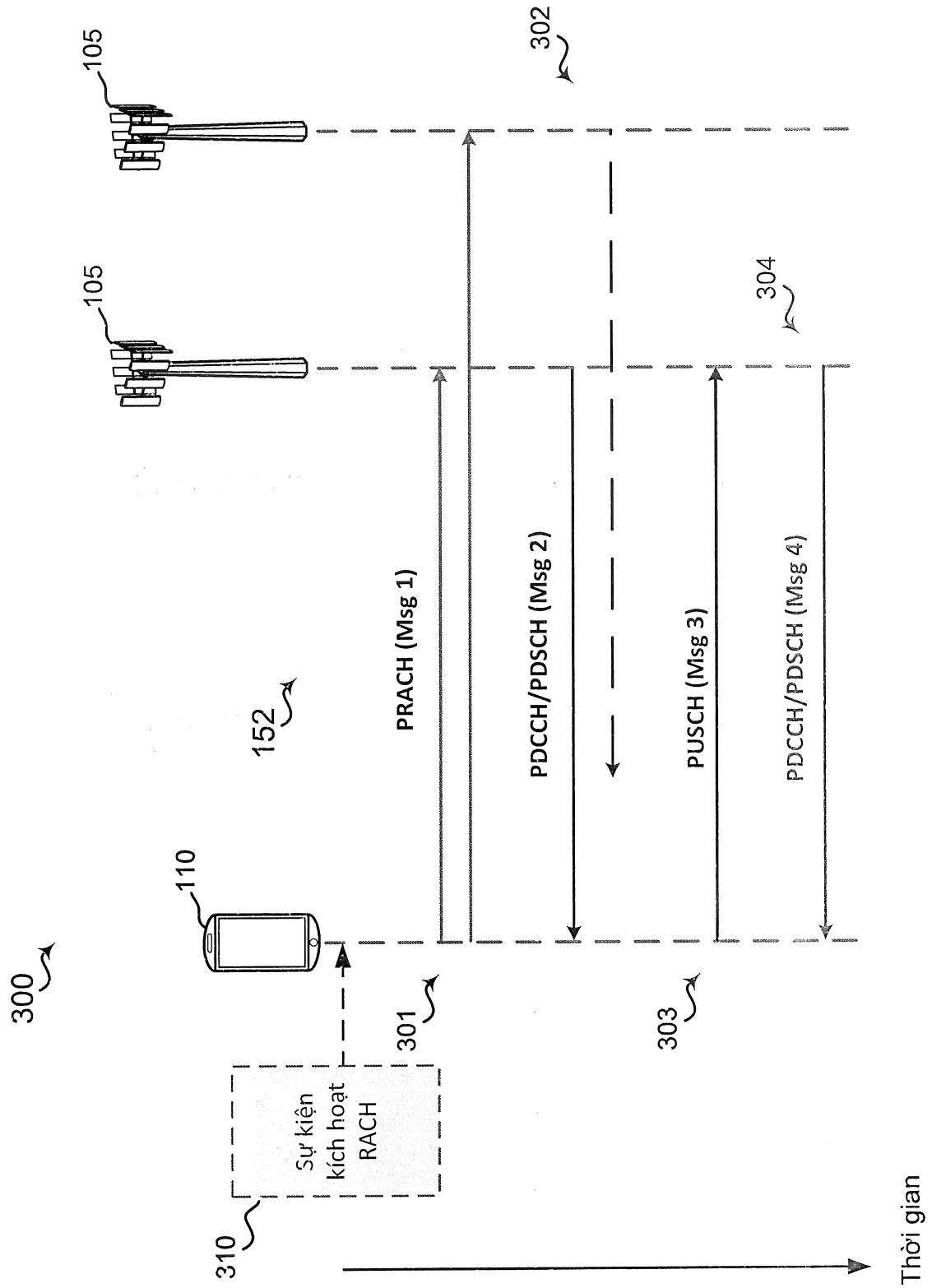


Fig.3

4/13

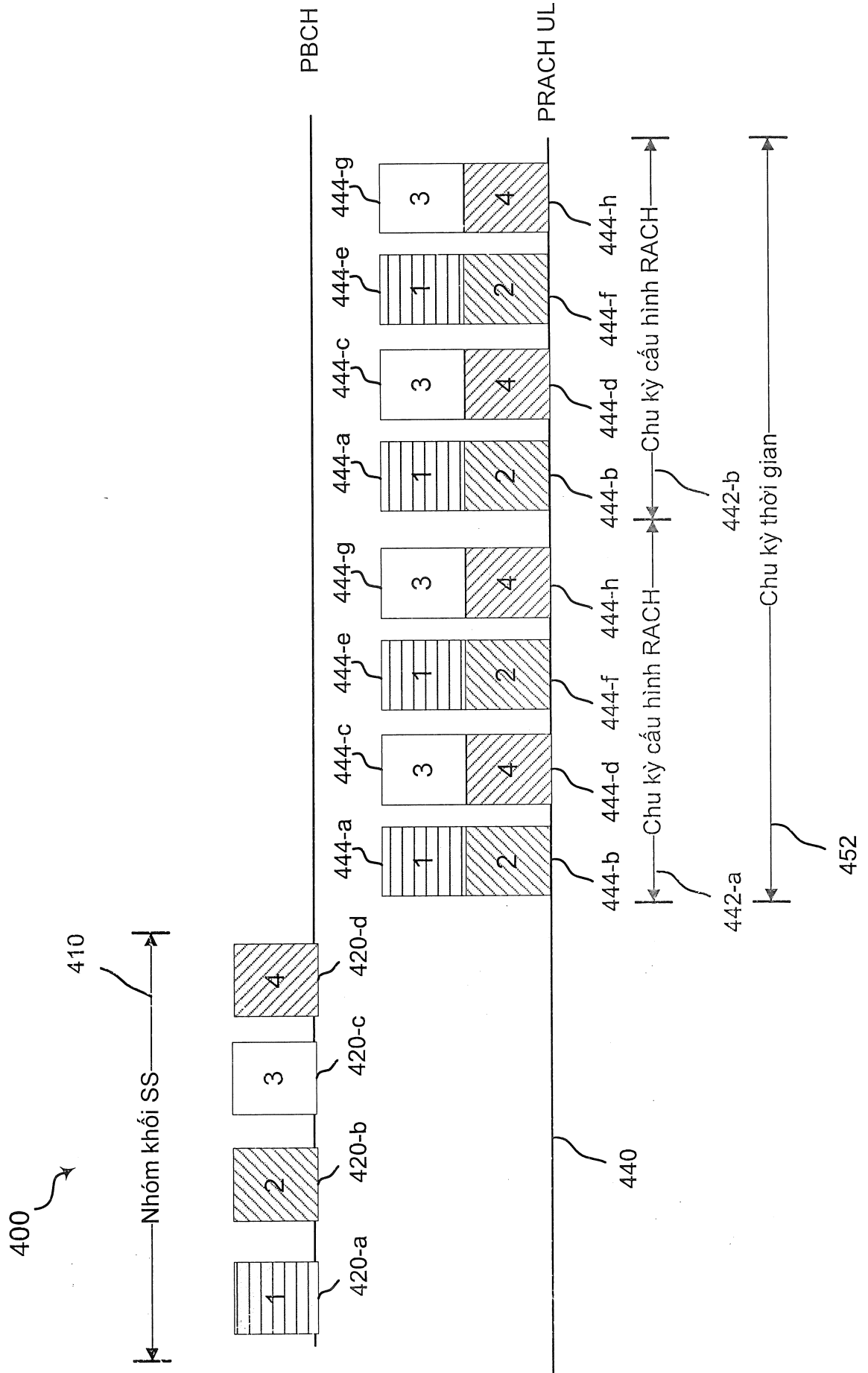


Fig.4

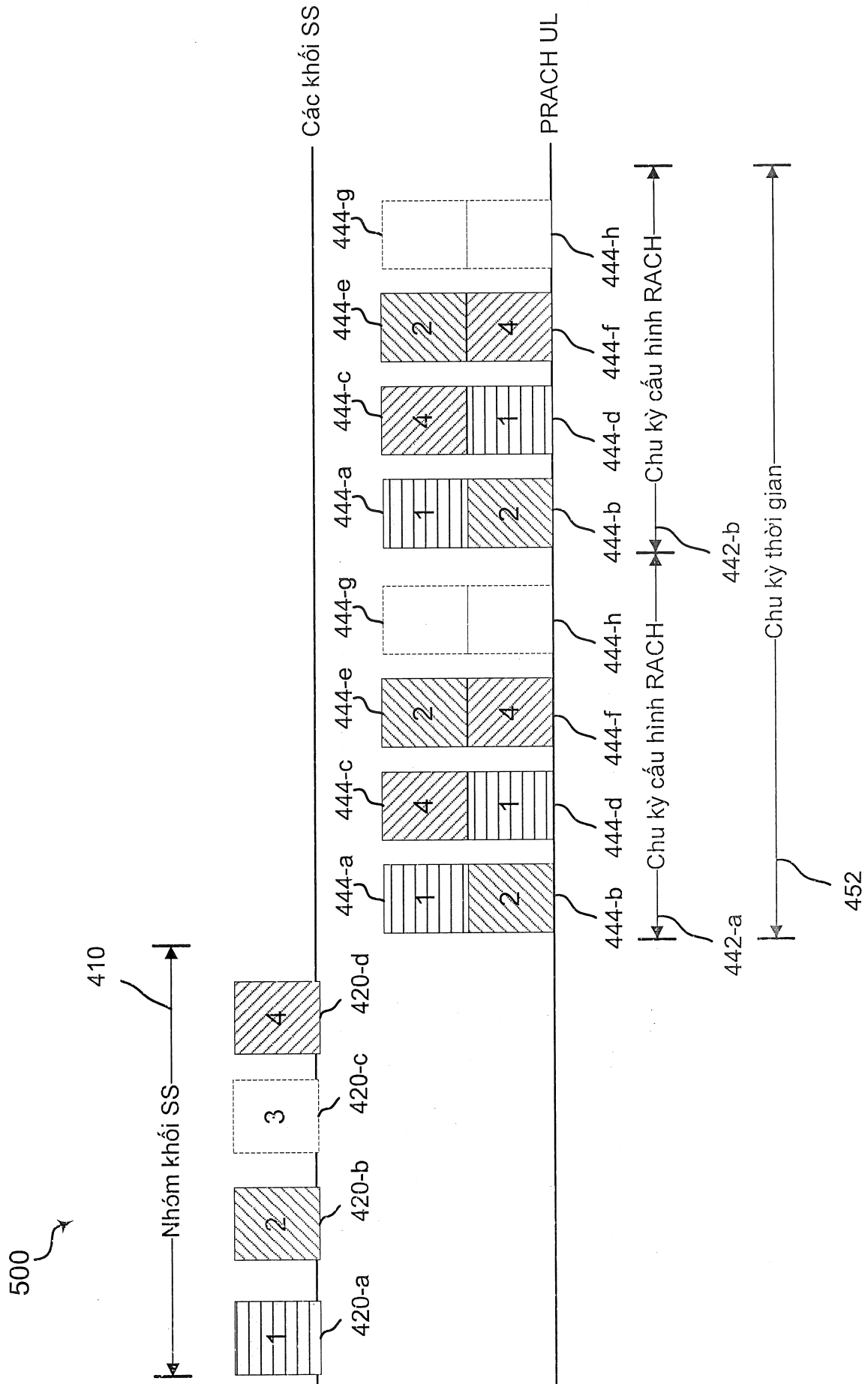


Fig.5

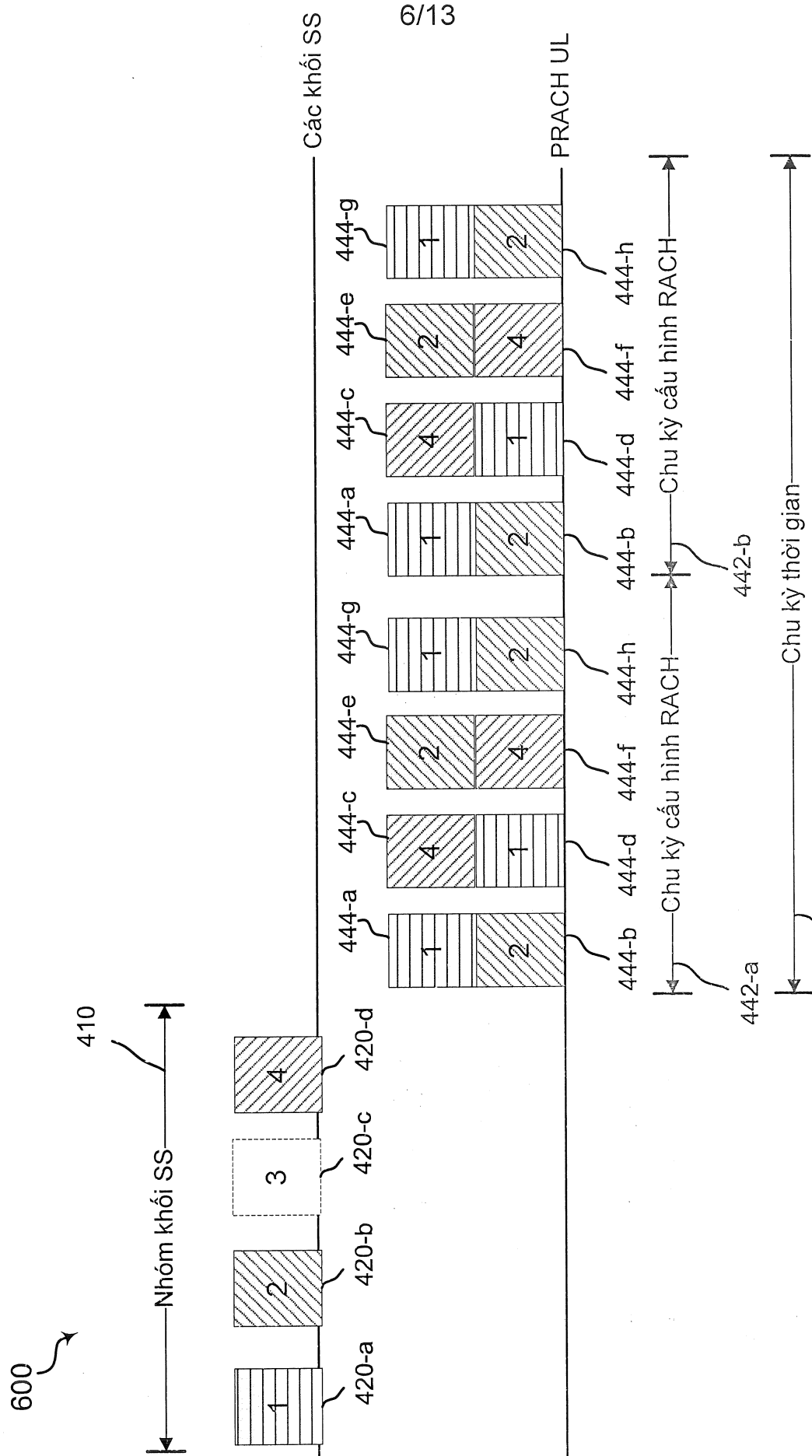


Fig.6

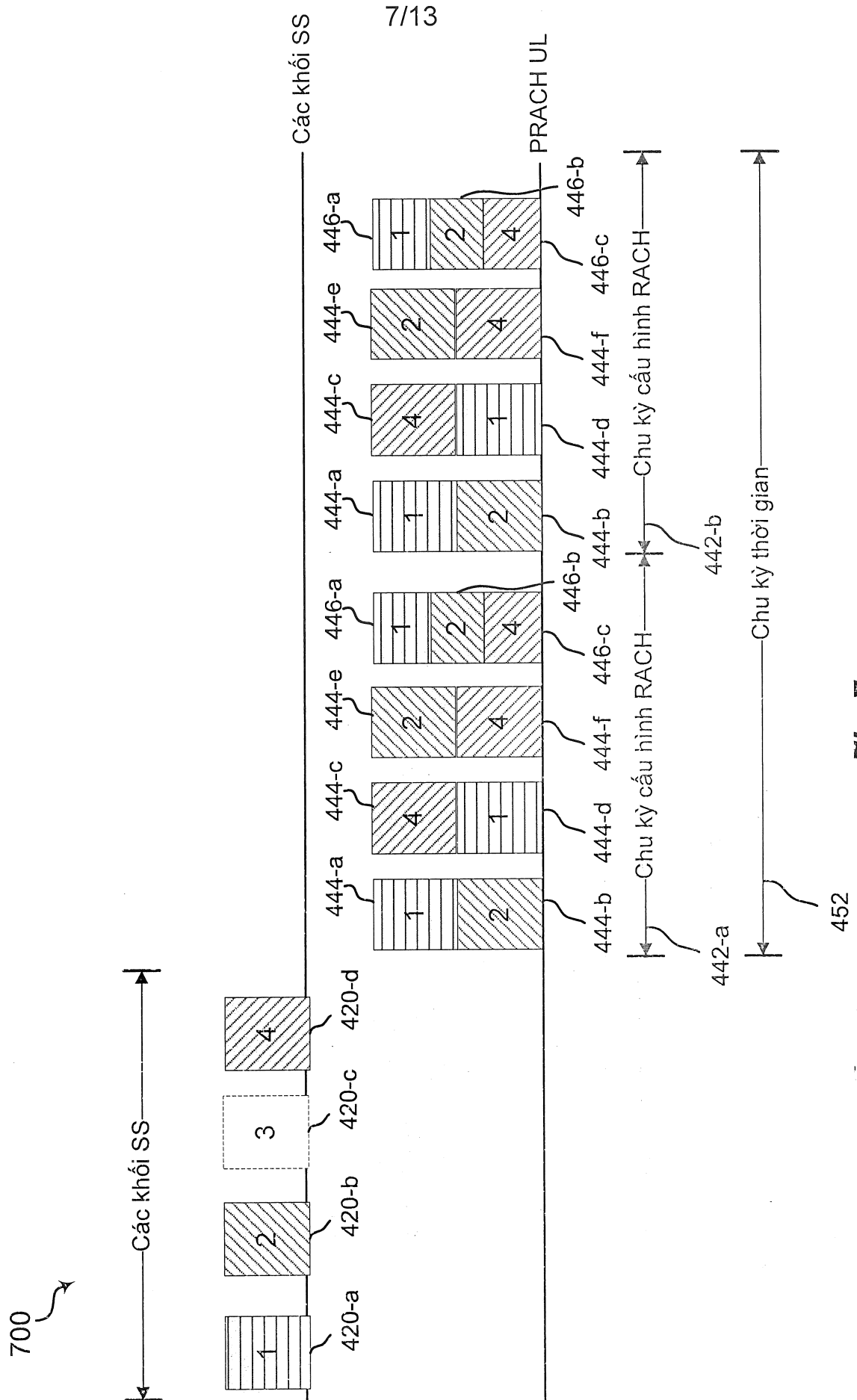


Fig.7

8/13

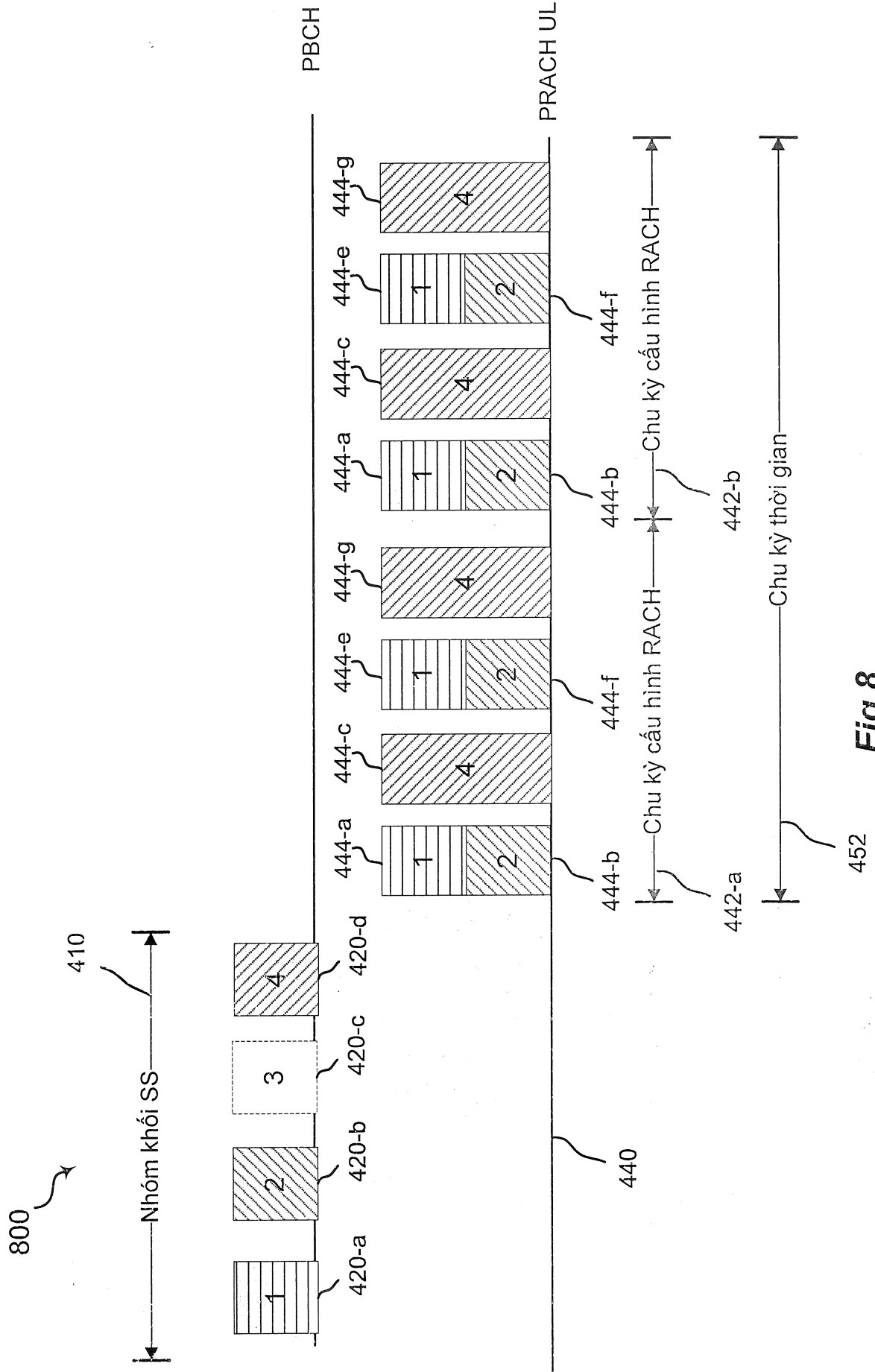


Fig.8

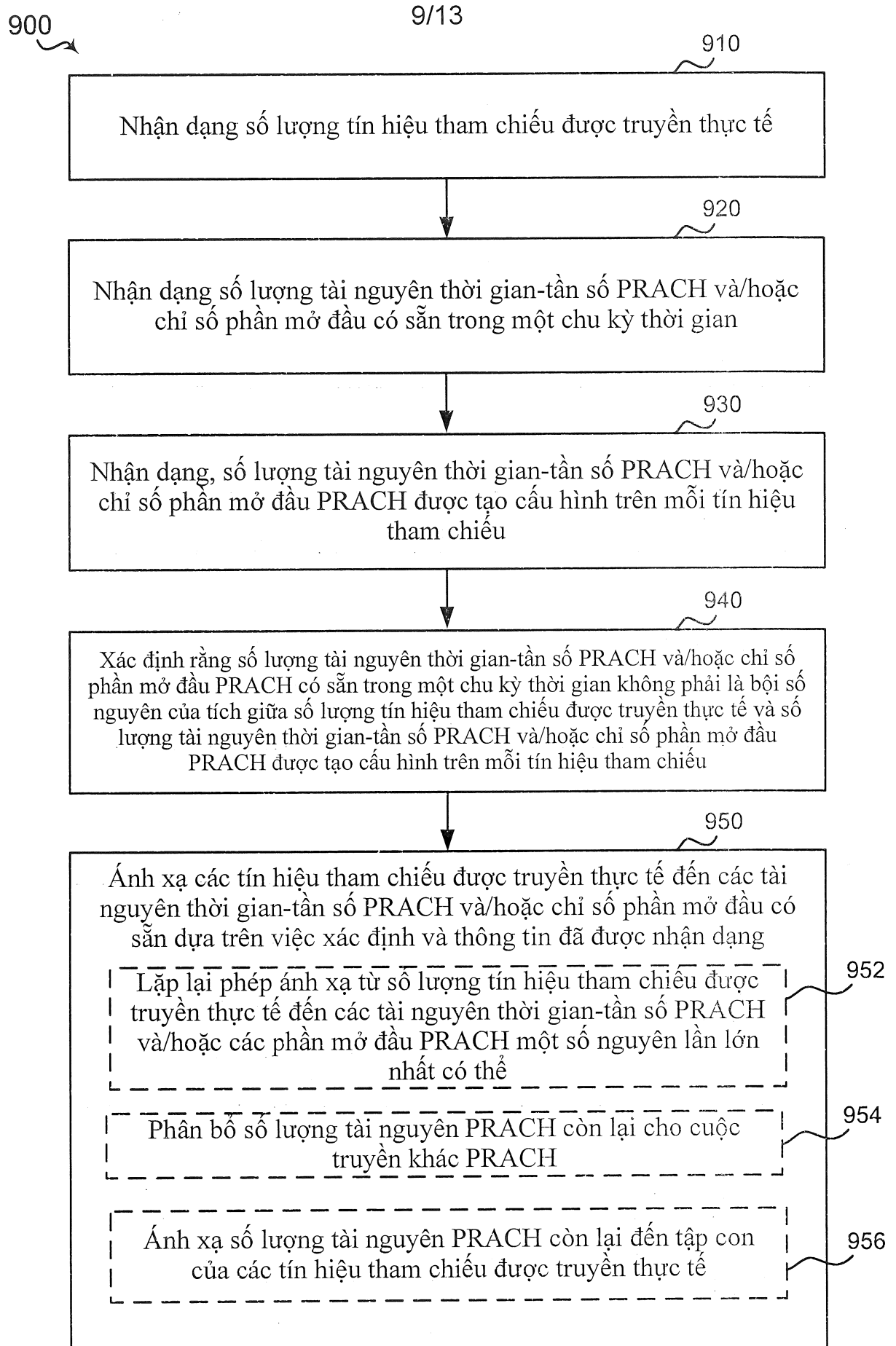


Fig.9

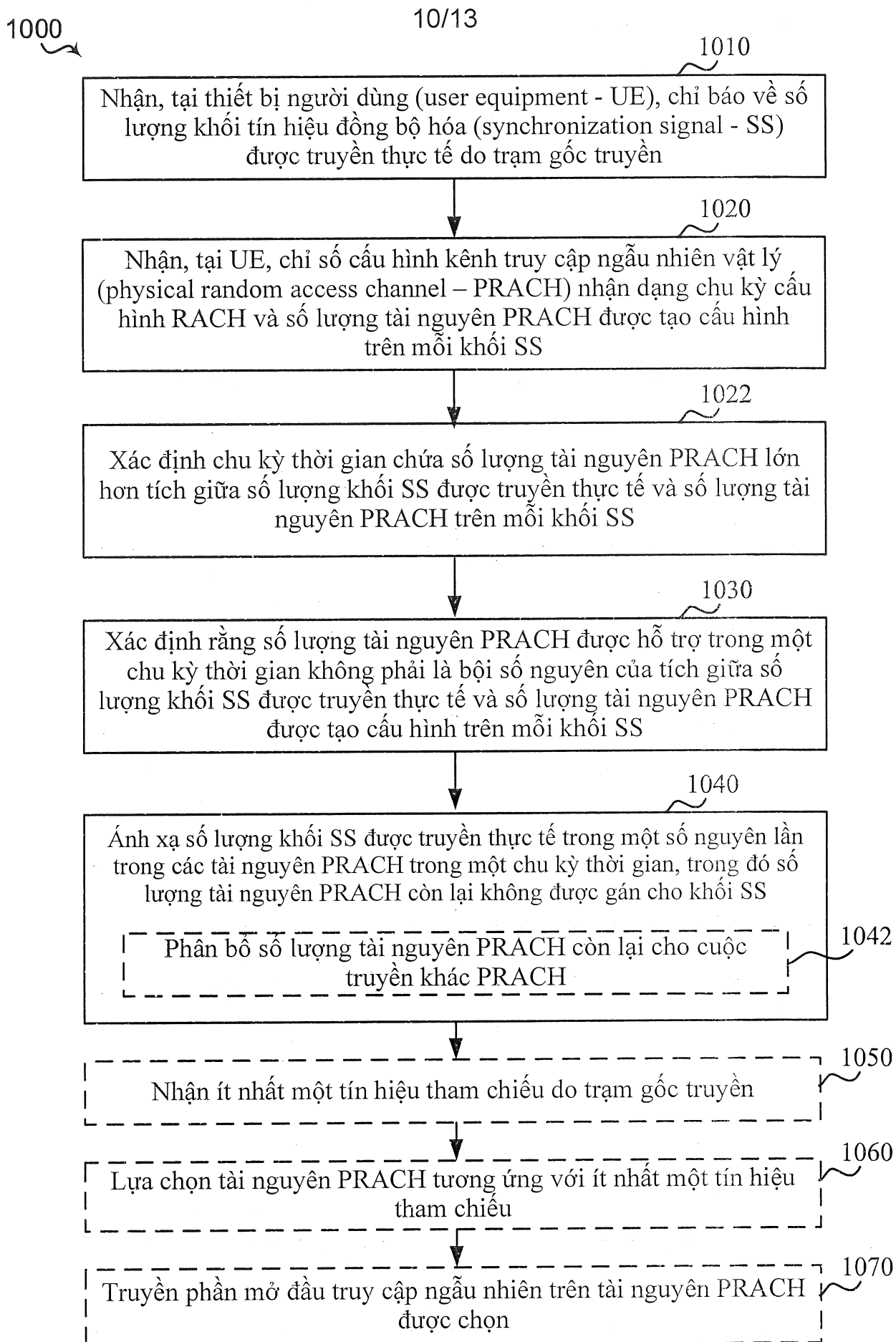
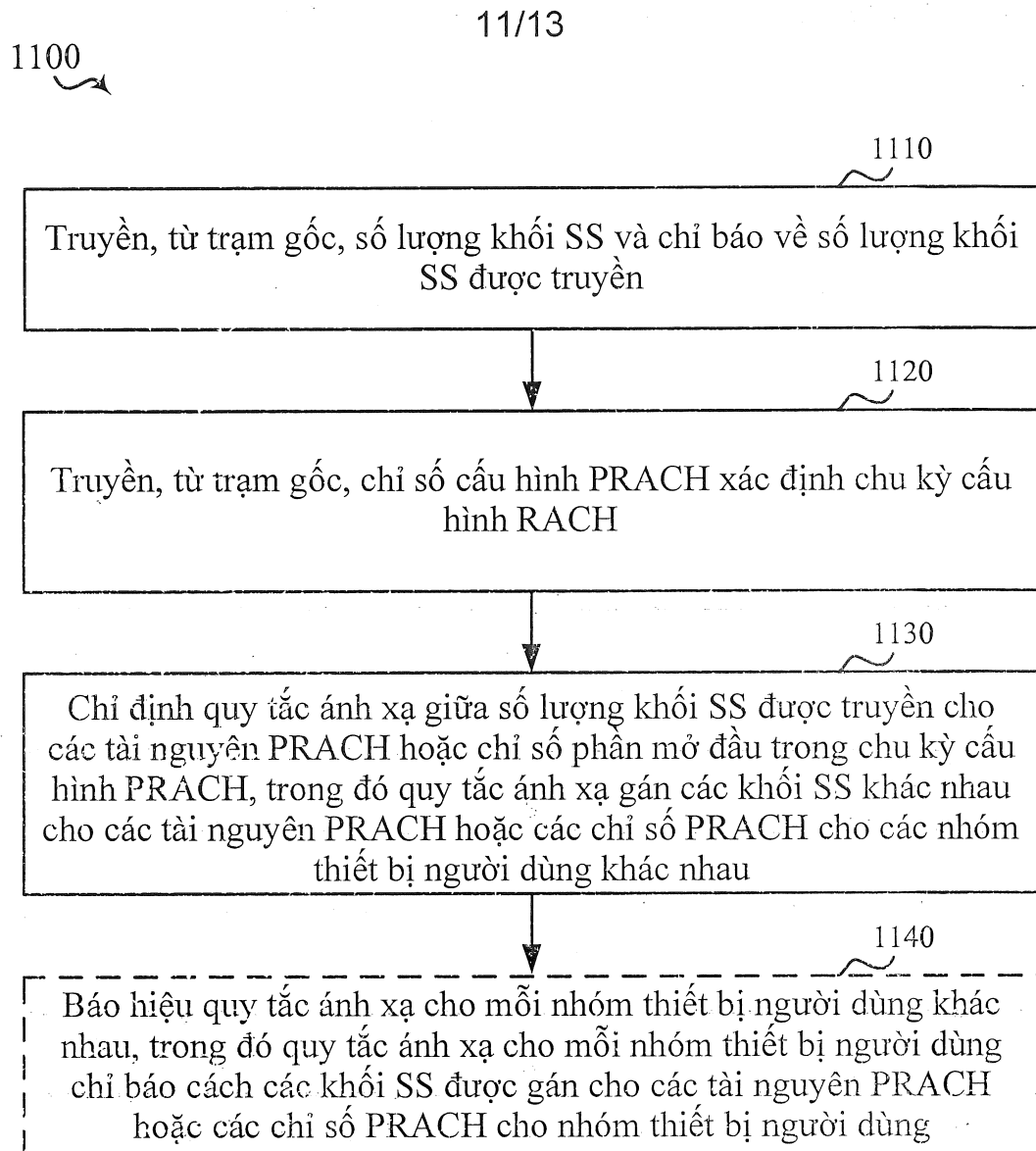


Fig.10

**Fig.11**

12/13

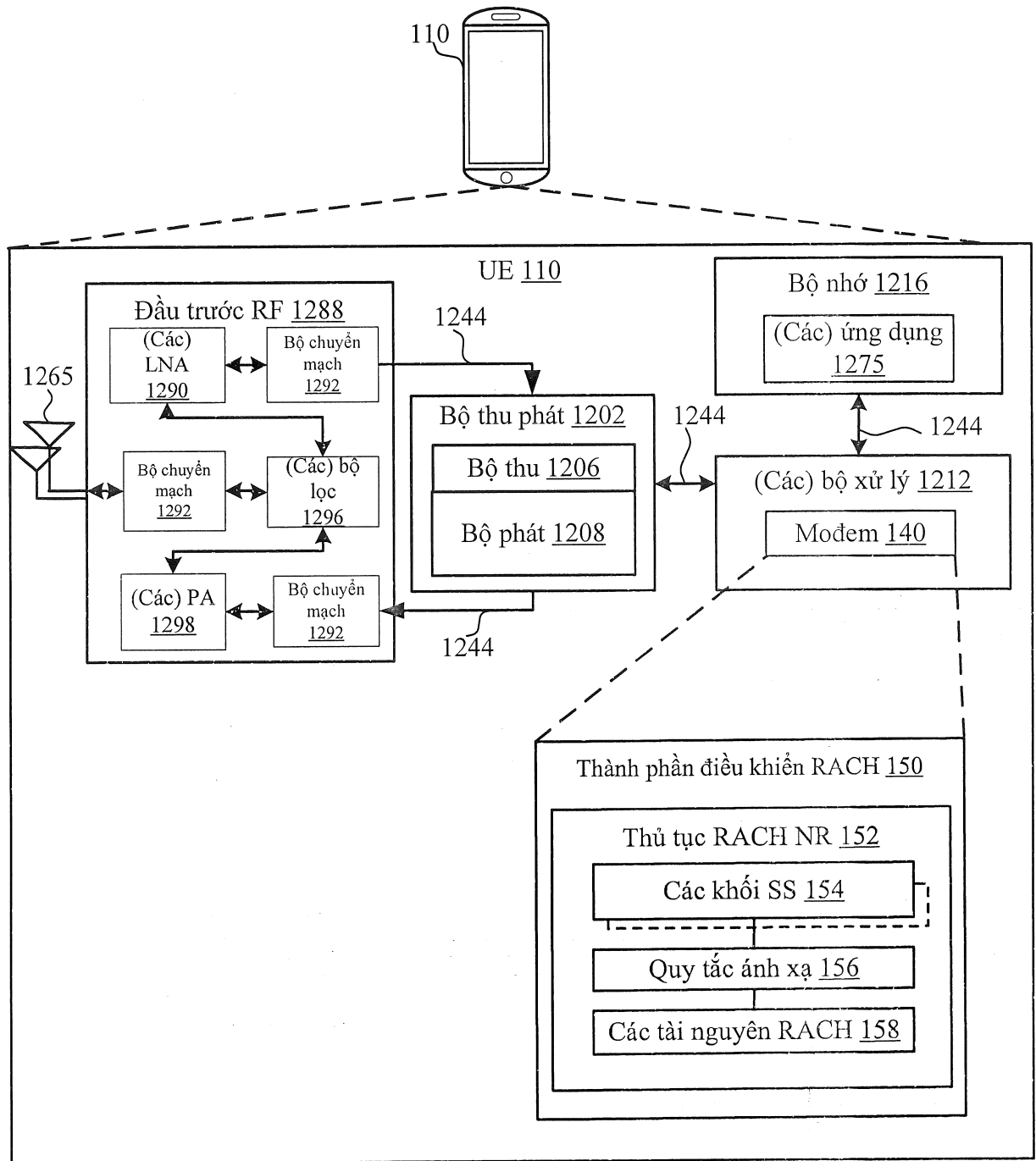


Fig.12

13/13

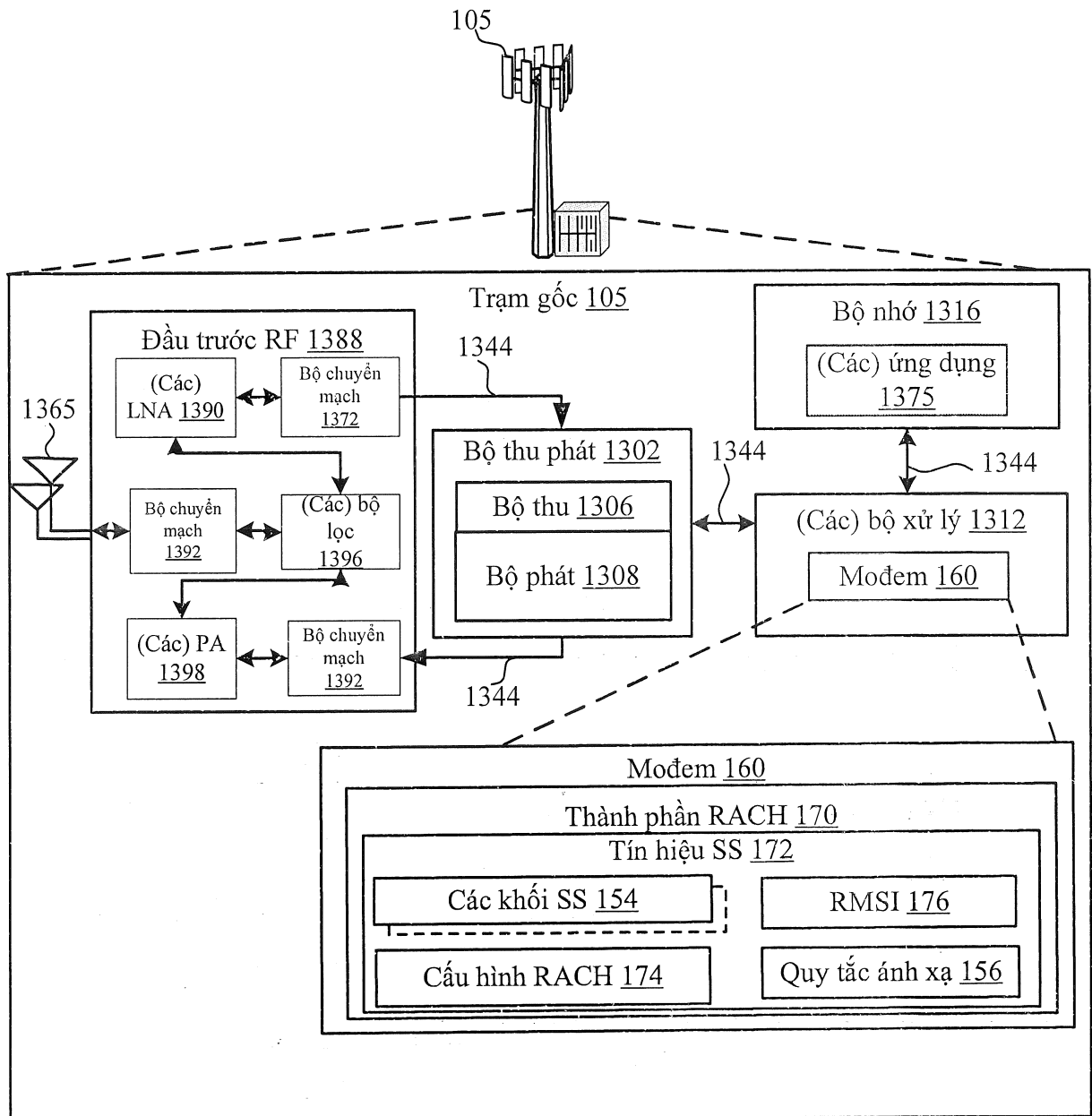


Fig.13