



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

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

(11)



1-0050261

(51)^{2021.01} H04W 72/08; H04B 7/26

(13) B

(21) 1-2022-04524

(22) 22/01/2021

(86) PCT/US2021/014727 22/01/2021

(87) WO 2021/150968 A1 29/07/2021

(30) 62/965,125 23/01/2020 US; 17/154,258 21/01/2021 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/10/2022 415A

(73) Qualcomm incorporated (US)

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

(72) ABEDINI, Navid (US); GULATI, Kapil (IN); PARTYKA, Andrzej (US); LI, Junyi
(US); KOYMEN, Ozge (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY BỞI THIẾT BỊ
KHÔNG DÂY THỨ NHẤT

(21) 1-2022-04524

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống và thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị không dây thứ nhất có thể nhận cấu hình đo lường, từ thiết bị không dây thứ hai, để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung. Thiết bị không dây thứ nhất có thể truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng Anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất. Thiết bị không dây thứ nhất có thể giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng Anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất. Thiết bị không dây thứ nhất sau đó có thể truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát. Thiết bị không dây thứ hai có thể truyền, đến thiết bị không dây thứ nhất, cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ nhất dựa vào báo cáo đo lường.

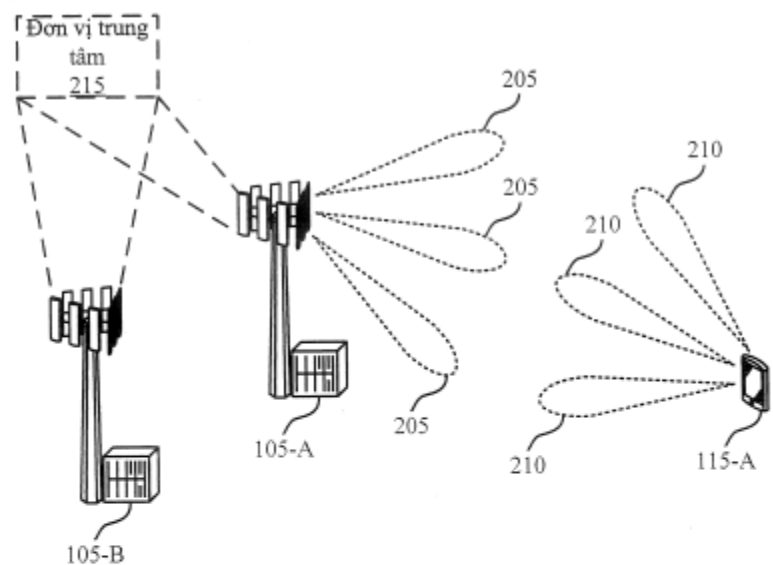


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và cụ thể hơn là đến việc tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Thiết bị không dây có thể hoạt động trong chế độ song công toàn phần, có thể bao gồm truyền và nhận tại cùng thời điểm và trên cùng tài nguyên. Các cuộc truyền thông song công toàn phần có thể dẫn đến tự nhiễu (self-interference - SI), trong đó các tín hiệu được truyền bởi thiết bị có thể giao thoa với cuộc nhận các tín hiệu bởi thiết bị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả đề cập đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị, và máy hỗ trợ việc tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần. Nói chung, các kỹ thuật được mô tả cho phép giảm hiện tượng tự nhiễu (self-interference - SI) gặp phải ở thiết bị người dùng (user equipment - UE) bằng cách thực hiện tự đo lường được mạng trợ giúp. UE có thể truyền và nhận các tín hiệu trong cấu hình truyền thông song công toàn phần. UE có thể gặp phải SI do các tín hiệu được truyền bởi UE tại mảng anten truyền giao thoa với cuộc nhận tín hiệu bởi UE tại mảng anten nhận. Để tránh và làm giảm SI, UE có thể thực hiện các kỹ thuật tự đo lường được mạng trợ giúp. UE có thể nhận cấu hình đo lường, từ thiết bị không dây thứ hai như trạm gốc, để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung. UE có thể truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất. UE có thể giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của UE. UE sau đó có thể truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát. Trạm gốc có thể truyền, đến UE, cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của UE dựa vào báo cáo đo lường.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất. Phương pháp có thể bao gồm các bước nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung, truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất, giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất, và truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất. Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể được thực thi bởi bộ xử lý khiến thiết bị nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung, truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất, giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng

anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất, và truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát.

Sáng chế đề xuất thiết bị khác để truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung, phương tiện truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất, phương tiện giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất, và phương tiện truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại thiết bị thứ nhất. Mã có thể bao gồm các lệnh có thể được thực thi bởi bộ xử lý để nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung, truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất, giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất, và truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền thông có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ nhất dựa vào báo cáo đo lường và truyền thông, qua tài nguyên dùng chung, qua mảng anten thứ nhất và mảng anten thứ hai dựa vào cấu hình song công.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận cấu hình song công có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện,

ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ nhất có thể là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận cấu hình song công có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận mà trên đó thiết bị không dây thứ nhất có thể là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận cấu hình song công có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, mà trên đó thiết bị không dây thứ nhất có thể là để hỗ trợ hoạt động song công bằng cách sử dụng ít nhất một cặp chùm truyền - nhận.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, việc nhận cấu hình song công có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận mà trên đó thiết bị không dây thứ nhất có thể không hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền tín hiệu thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền tín hiệu thứ nhất có thể là tín hiệu tham chiếu, tín hiệu đồng bộ hóa, cuộc truyền điều khiển, cuộc truyền dữ liệu, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền tín hiệu thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng công suất truyền được chỉ báo trong cấu hình đo lường.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền tín hiệu thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chùm truyền thứ nhất có hướng chùm được chỉ báo trong cấu hình đo lường.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền tín hiệu thứ nhất có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chùm truyền thứ nhất có hướng chùm được chỉ theo hướng của bộ phản xạ.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc giám sát tài nguyên dùng chung có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất có hướng chùm được chỉ theo hướng của bộ phản xạ.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc giám sát tài nguyên dùng chung có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng tập hợp nhiều chùm nhận qua mảng anten thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, tập hợp nhiều chùm nhận tương ứng với liên kết hoạt động hoặc liên kết được lập lịch hoạt động trong thời khoảng được xác định.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả được ở đây còn có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền yêu cầu cấu hình đến thiết bị không dây thứ hai, trong đó cấu hình đo lường có thể được dựa vào yêu cầu cấu hình.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền yêu cầu cấu hình có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền yêu cầu cấu hình chỉ báo yêu cầu tài nguyên, số lượng chùm, hoặc cả hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận cấu hình đo lường có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận cấu hình đo lường chỉ báo tập hợp tài nguyên theo chu kỳ mà chỉ báo tài nguyên dùng chung là tài nguyên dùng chung theo chu kỳ.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận cấu hình đo lường có thể bao gồm các hoạt động,

đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường trong đó thiết bị không dây thứ nhất có thể được lập lịch để giám sát tín hiệu trong khoảng trống tự đo lường.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận cấu hình đo lường có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường có thể là khoảng trống tự đo lường theo chu kỳ, khoảng trống tự đo lường bán tĩnh, khoảng trống tự đo lường động, khoảng trống tự đo lường do sự kiện khởi động hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận cấu hình đo lường có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận cấu hình đo lường chỉ báo cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền thông với thiết bị không dây thứ hai có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu đường xuống, đo lường tín hiệu tham chiếu, hoặc cả hai, dựa vào cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền thông với thiết bị không dây thứ hai có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền báo cáo đo lường có thể là báo cáo đo lường theo chu kỳ, báo cáo đo lường bán tĩnh, báo cáo đo lường được tạo động, báo cáo đo lường do sự kiện khởi động hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền thông với thiết bị không dây thứ hai có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền báo cáo đo lường chỉ báo ít nhất một giá trị đo lường.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, ít nhất một giá trị đo lường có thể là giá trị chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được, giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu, giá trị tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, giá trị chỉ báo chất lượng kênh, giá trị trễ của tín hiệu vọng nhiễu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, thiết bị không dây thứ nhất có thể là một trong số thiết bị người dùng hoặc nút truy cập và backhaul tích hợp (integrated access and backhaul - IAB) con và thiết bị không dây thứ hai có thể là một trong số trạm gốc hoặc nút IAB cha.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận, từ trạm gốc, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên cho cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống và truyền thông cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên dựa vào báo hiệu điều khiển.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, thiết bị không dây thứ nhất có thể là nút IAB và thiết bị không dây thứ hai có thể là đơn vị trung tâm.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận, từ đơn vị trung tâm, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên để lập lịch bởi nút IAB và lập lịch cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để tạo ra đo lường nhiễu chéo giữa các liên kết cho tài nguyên dùng chung dựa vào việc giám sát.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường nhiễu chéo giữa các liên kết.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để tạo ra đo lường tín hiệu tham chiếu cho tài nguyên dùng chung dựa vào việc giám sát.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, đo lường tín hiệu tham chiếu có thể là đo lường tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất. Phương pháp có thể bao gồm bước truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung và truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất. Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể được thực thi bởi bộ xử lý khiến thiết bị truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung và truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường.

Sáng chế đề xuất thiết bị khác để truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung và phương tiện truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất. Mã có thể bao gồm các lệnh có thể được thực thi bởi bộ xử lý để truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung và truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận báo cáo đo lường từ thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền thông có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ hai dựa vào báo cáo đo lường.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền cấu hình song công có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ hai có thể là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền cấu hình song công có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận mà trên đó thiết bị không dây thứ hai có thể là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền cấu hình song công có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ hai có thể là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng ít nhất một cặp chùm truyền - nhận.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền cấu hình song công có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận mà trên đó thiết bị không dây thứ hai có thể không hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận báo cáo đo lường có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận báo cáo đo lường có thể là báo cáo đo lường theo

chu kỳ, báo cáo đo lường bán tính, báo cáo đo lường được tạo động, báo cáo đo lường do sự kiện khởi động hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận báo cáo đo lường có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận báo cáo đo lường chỉ báo ít nhất một giá trị đo lường.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, ít nhất một giá trị đo lường có thể là giá trị chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được, giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu, giá trị tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, giá trị chỉ báo chất lượng kênh, giá trị trễ của tín hiệu vọng nhiễu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận báo cáo đo lường có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường nhiễu chéo giữa các liên kết.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận báo cáo đo lường có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, đo lường tín hiệu tham chiếu có thể là đo lường tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận yêu cầu cấu hình từ thiết bị không dây thứ hai, trong đó cấu hình đo lường có thể dựa vào yêu cầu cấu hình.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, nhận yêu cầu cấu hình có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận yêu cầu cấu hình chỉ báo yêu cầu tài nguyên, số lượng chùm, hoặc cả hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền cấu hình đo lường có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền cấu hình đo lường chỉ báo tập hợp tài nguyên theo chu kỳ mà chỉ báo tài nguyên dùng chung là tài nguyên dùng chung theo chu kỳ.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền cấu hình đo lường có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường trong đó thiết bị không dây thứ hai có thể được lập lịch để giám sát tín hiệu trong khoảng trống tự đo lường.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền cấu hình đo lường có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường có thể là khoảng trống tự đo lường theo chu kỳ, khoảng trống tự đo lường bán tĩnh, khoảng trống tự đo lường động, khoảng trống tự đo lường do sự kiện khởi động hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, truyền cấu hình đo lường có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền cấu hình đo lường chỉ báo cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu đường xuống, đo lường tín hiệu tham chiếu, hoặc cả hai, dựa vào cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, thiết bị không dây thứ nhất có thể là một trong số trạm gốc hoặc nút IAB cha và thiết bị không dây thứ hai có thể là một trong số thiết bị người dùng hoặc nút IAB con.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để truyền, từ trạm gốc, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên cho cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, dựa vào báo cáo đo lường và truyền thông cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên dựa vào báo hiệu điều khiển.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, thiết bị không dây thứ nhất có thể là đơn vị trung tâm và thiết bị không dây thứ hai có thể là nút IAB.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây còn có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc lệnh để nhận, từ đơn vị trung tâm, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên để lập lịch bởi nút IAB dựa vào báo cáo đo lường và lập lịch cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về sơ đồ anten hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa ví dụ về luồng quy trình hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 và Fig.6 thể hiện sơ đồ khối của các thiết bị hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 minh họa sơ đồ về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 và Fig.10 thể hiện các sơ đồ khối của các thiết bị hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 minh họa sơ đồ về hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 đến Fig.16 thể hiện các lưu đồ minh họa các phương pháp hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một số hệ thống truyền thông không dây có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông song công toàn phần. Các truyền thông song công toàn phần có thể bao gồm việc truyền và nhận đồng thời bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) hoặc thiết bị không dây khác. Một số hệ thống có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông song công toàn phần trên cùng một sector và sử dụng cùng tài nguyên thời gian và tần số. Trong một số trường hợp, trạm gốc hoặc nút backhaul và truy cập tích hợp (integrated access and backhaul - IAB) có thể bao gồm nhiều sector, hoặc ô. Các sector hoặc ô khác nhau có thể thường sử dụng các kiến trúc khác nhau, như có các mảng anten khác nhau, các thành phần tần số vô tuyến (radio-frequency - RF)/tần số trung gian (intermediate frequency - IF), các đơn vị xử lý băng tần cơ sở, hoặc tương tự.

Có thể có hiện tượng tự nhiễu (Self-interference - SI) trong hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ hoạt động song công toàn phần. SI có thể xảy ra khi tín hiệu được truyền rò rỉ hoặc giao thoa với cổng bộ thu. SI cũng có thể xảy ra khi tín hiệu được truyền được dội ngược lại cổng bộ thu, như được dội lại ra từ một đối tượng. SI gây ra bởi sự dội lại ra từ một vật thể như vậy có thể là ví dụ về tín hiệu vọng nhiễu. Thiết bị không dây hoặc trạm gốc có thể trải qua SI trong nhiều trường hợp truyền thông điều hướng chùm sóng. Ví dụ,

SI có thể xảy ra trong các trường hợp mà các cuộc truyền bởi chùm truyền giao thoa với cuộc nhận bởi chùm nhận.

SI có thể được giảm bằng cách tách biệt không gian của các chùm truyền và nhận trong hệ thống truyền thông điều hướng chùm sóng. Trong một số ví dụ, tách biệt không gian có thể được sử dụng để giảm tín hiệu vọng nhiễu. Tách biệt không gian có thể bao gồm lựa chọn các chùm để truyền và nhận có khả năng gây ra SI thấp hơn. SI cũng có thể được giảm bằng cách sử dụng kỹ thuật tạo chùm rỗng, có thể bao gồm triệt búp phụ. SI cũng có thể được làm giảm bằng cách thực hiện triệt SI trong miền tương tự hoặc kỹ thuật số, hoặc kết hợp các kỹ thuật này.

Thiết bị không dây (ví dụ, UE, trạm gốc, điểm truyền/nhận (transmission/reception point - TRP), v.v.) với nhiều mảng anten có thể sử dụng mảng anten thứ nhất để truyền tín hiệu bằng cách sử dụng chùm truyền trong tài nguyên tần số hoặc thời gian dùng chung (hoặc cả hai), và sử dụng mảng anten thứ hai để tạo ra đo lường tín hiệu trong tài nguyên dùng chung. Việc đo lường này có thể là ví dụ về tự đo lường. Các đo lường có thể được sử dụng bởi UE để lựa chọn các cặp chùm truyền và nhận có thể làm giảm SI tại UE. Trong một số trường hợp, UE có thể tự động tạo ra các đo lường và điều chỉnh chùm của nó cho phù hợp. Trong các trường hợp khác, UE có thể phối hợp với thiết bị mạng để xác định sử dụng các chùm truyền và nhận nào. Trong các trường hợp này, UE có thể truyền báo cáo đo lường đến thiết bị mạng, như trạm gốc. Trạm gốc sau đó có thể tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của UE dựa vào báo cáo đo lường và thông tin khác.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả ban đầu trong ngữ cảnh của các hệ thống truyền thông không dây. Các khía cạnh của sáng chế sau đó được mô tả trong ngữ cảnh của các lưu đồ quy trình. Các khía cạnh của sáng chế được minh họa thêm và được mô tả với tham chiếu đến sơ đồ thiết bị, sơ đồ hệ thống, và lưu đồ liên quan đến tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều trạm gốc 105, một hoặc nhiều UE 115, và mạng lõi 130. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng tiến hóa dài hạn (LTE), mạng LTE tiên tiến (LTE-A), mạng LTE-A Pro hoặc mạng vô tuyến mới (NR). Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông

không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông băng rộng nâng cao, truyền thông siêu tin cậy (ví dụ, nhiệm vụ quan trọng), truyền thông độ trễ thấp, truyền thông với các thiết bị giá thành thấp và ít phức tạp, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

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

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

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

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

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

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

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

tần số (frequency division duplexing - FDD) và ghép kênh phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD).

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

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

Sóng mang có thể được kết hợp với băng thông cụ thể của phổ tần số vô tuyến, và trong một số ví dụ, băng thông sóng mang có thể được gọi là “băng thông hệ thống” của sóng mang hoặc hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, băng thông sóng mang có thể là một trong các băng thông xác định cho các sóng mang của công nghệ truy cập vô tuyến cụ thể (ví dụ, 1,4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, hoặc 80 megahertz (MHz)). Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115, hoặc cả hai) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông qua băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể có cấu hình để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một trong tập hợp băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 hoặc các UE 115 hỗ trợ các truyền thông đồng thời qua các sóng mang liên kết với nhiều băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, mỗi UE 115 được phục vụ có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên các phần (ví dụ, băng con, BWP) hoặc toàn bộ băng thông sóng mang.

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

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

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

Mỗi khung có thể bao gồm nhiều khung con hoặc khe được đánh số liên tục, và mỗi khung con hoặc khe có thể có cùng thời khoảng. Trong một số ví dụ, khung có thể

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

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

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

thể bao gồm các tập hợp không gian tìm kiếm chung được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển cho nhiều UE 115 và tập hợp không gian tìm kiếm dành riêng cho UE để gửi thông tin điều khiển cho UE 115 cụ thể.

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

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

Trong một số ví dụ, sóng mang có thể hỗ trợ nhiều ô, và các ô khác nhau có thể được tạo cấu hình theo các loại giao thức khác nhau (ví dụ MTC, IoT băng hẹp (narrowband IoT - NB-IoT), băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB)) mà có thể cung cấp quyền truy cập cho các loại thiết bị khác nhau.

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

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

Một số UE 115, như các thiết bị MTC hoặc IoT, có thể là các thiết bị giá thành thấp hoặc ít phức tạp, và có thể cung cấp truyền thông tự động hóa giữa các máy (tức là, qua truyền thông máy với máy (Machine-to-Machine - M2M)). Truyền thông M2M hoặc MTC có thể chỉ các công nghệ truyền thông dữ liệu cho phép các thiết bị truyền thông với nhau hoặc với trạm gốc 105 mà không cần sự can thiệp của con người. Trong một số ví dụ, truyền thông M2M hoặc MTC có thể bao gồm truyền thông từ các thiết bị mà tích hợp các bộ cảm biến hoặc dụng cụ đo để đo hoặc nhận thông tin và chuyển tiếp thông tin đó đến máy chủ trung tâm hoặc chương trình ứng dụng mà sử dụng thông tin hoặc trình diễn thông tin với người tương tác với chương trình ứng dụng. Một số UE 115 có thể được thiết kế để thu thập thông tin hoặc kích hoạt hoạt động tự động của máy móc hoặc các thiết bị khác. Ví dụ về các ứng dụng cho các thiết bị MTC bao gồm định lượng thông minh, giám sát kiểm kê, giám sát mức nước, giám sát thiết bị, giám sát chăm sóc sức khỏe, theo dõi động vật hoang dã, theo dõi thời tiết và sự kiện địa lý, quản lý và theo dõi tàu thuyền, cảm biến an ninh từ xa, điều khiển truy cập vật lý và thanh toán thương mại dựa vào giao dịch.

Một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để sử dụng các chế độ hoạt động mà làm giảm mức tiêu thụ điện, như truyền thông bán song công (ví dụ, chế độ hỗ trợ truyền thông một chiều thông qua truyền hoặc nhận, chứ không phải truyền và nhận đồng thời). Trong một số ví dụ, truyền thông bán song công có thể được thực hiện ở tốc độ đỉnh giảm. Các kỹ thuật bảo toàn nguồn điện khác cho các UE 115 bao gồm bước đi vào chế độ ngủ sâu tiết kiệm điện khi không tham gia vào các cuộc truyền thông hoạt động, hoạt động trên băng thông giới hạn (ví dụ, theo các cuộc truyền thông dải hẹp), hoặc kết hợp các kỹ thuật này. Ví dụ, một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để hoạt động bằng cách sử dụng loại giao thức băng hẹp được kết hợp với một phần hoặc dải xác định (ví dụ, tập hợp các sóng mang con hoặc khối tài nguyên (resource block - RB)) trong sóng mang, trong băng tần bảo vệ của sóng mang, hoặc bên ngoài sóng mang.

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

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

gốc 105. Trong một số ví dụ, các nhóm UE 115 truyền thông qua các cuộc truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một đến nhiều (one-to-many - 1:M), trong đó mỗi UE 115 truyền đến mọi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 tạo thuận lợi cho việc lập lịch các tài nguyên cho các cuộc truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, các cuộc truyền thông D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có sự tham gia của trạm gốc 105.

Trong một số hệ thống, liên kết truyền thông D2D 135 có thể là ví dụ của kênh truyền thông, như kênh truyền thông liên kết phụ, giữa các phương tiện (ví dụ, các UE 115). Trong một số ví dụ, các phương tiện có thể truyền thông bằng cách sử dụng các cuộc truyền thông từ phương tiện đến mọi vật (vehicle-to-everything - V2X), các cuộc truyền thông từ phương tiện đến phương tiện (V2V), hoặc sự kết hợp của chúng. Phương tiện có thể báo hiệu thông tin liên quan đến các điều kiện giao thông, lập lịch tín hiệu, thời tiết, độ an toàn, mức độ khẩn cấp, hoặc mọi thông tin khác liên quan đến hệ thống V2X. Trong một số ví dụ, các phương tiện trong hệ thống V2X có thể truyền thông với cơ sở hạ tầng bên đường, như các đơn vị bên đường, hoặc với mạng qua một hoặc nhiều nút mạng (ví dụ, các trạm gốc 105) bằng cách sử dụng các cuộc truyền thông từ phương tiện đến mạng (vehicle-to-network - V2N), hoặc với cả hai.

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

chức năng khác. Thực thể mặt phẳng người dùng có thể được kết nối với dịch vụ IP của nhà khai thác mạng 150. Các dịch vụ IP của nhà khai thác 150 có thể bao gồm dịch vụ truy cập mạng Internet, (các) Intranet, phân hệ đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), hoặc dịch vụ truyền phát trực tiếp chuyển mạch gói.

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

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều băng tần số, thường trong khoảng từ 300 megahertz (MHz) đến 300 gigahertz (GHz). Nói chung, vùng từ 300 MHz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số siêu cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc dải decimet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một decimet đến một mét. Sóng UHF có thể bị chặn hoặc đổi hướng bởi các tòa nhà và các đặc tính môi trường, nhưng các sóng có thể xuyên qua các cấu trúc đủ để cho ô macro cung cấp dịch vụ đến các UE 115 đặt trong nhà. Cuộc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và phạm vi ngắn hơn (ví dụ, nhỏ hơn 100 km) so với cuộc truyền sử dụng các tần số nhỏ hơn và các sóng dài hơn của phần phổ tần số cao (high frequency - HF) hoặc tần số rất cao (very high frequency - VHF) của phổ dưới 300 MHz.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động ở vùng tần số siêu cao (super high frequency - SHF) nhờ sử dụng các băng tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là băng tần xentimet, hoặc ở vùng tần số cực kỳ cao (extremely high frequency - EHF) của phổ (ví dụ, từ 30 GHz đến 300 GHz), còn được biết đến là băng tần milimet. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông sóng milimet (millimeter wave - mmW) giữa các UE 115 và các trạm gốc

105, và các anten EHF của các thiết bị tương ứng có thể nhỏ hơn và được bố trí cách gần hơn so với các anten UHF. Trong một số ví dụ, hệ thống này có thể hỗ trợ sử dụng các mảng anten trong thiết bị. Tuy nhiên, sự lan truyền của các cuộc truyền EHF có thể bị suy yếu do khí quyển ngày càng lớn hơn và trong phạm vi ngắn hơn so với các cuộc truyền SHF hoặc UHF. Các kỹ thuật bộc lộ ở đây có thể được sử dụng trên các cuộc truyền sử dụng một hoặc nhiều vùng tần số khác nhau, và việc sử dụng có chỉ định các băng tần trên các vùng tần số này có thể khác nhau theo từng nước hoặc cơ quan điều tiết.

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

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

có thể hỗ trợ điều hướng chùm sóng tần số vô tuyến cho tín hiệu được truyền qua cổng anten.

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

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

Trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể sử dụng các kỹ thuật quét chùm dưới dạng một phần của các hoạt động điều hướng chùm sóng. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể sử dụng nhiều anten hoặc các mảng anten (ví dụ, mảng anten) để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng để truyền thông có hướng với UE 115. Một số tín hiệu (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu lựa chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác) có thể được truyền bởi trạm gốc 105 nhiều lần theo các hướng khác nhau. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng khác nhau được kết hợp với các hướng khác nhau của cuộc truyền. Các cuộc truyền theo các hướng chùm khác nhau có thể được sử dụng để nhận dạng (ví dụ, bởi thiết bị truyền, như trạm gốc 105, hoặc bởi thiết bị nhận, như UE 115) hướng chùm để truyền hoặc nhận sau bởi trạm gốc 105.

Một số tín hiệu, như tín hiệu dữ liệu được kết hợp với thiết bị nhận cụ thể, có thể được truyền bởi trạm gốc 105 theo một hướng chùm (ví dụ hướng được kết hợp với thiết bị nhận, như UE 115). Trong một số ví dụ, hướng chùm được kết hợp với các cuộc truyền dọc theo một hướng chùm có thể được xác định dựa vào tín hiệu được truyền theo một hoặc nhiều hướng chùm. Ví dụ, UE 115 có thể nhận một hoặc nhiều trong số các tín hiệu được truyền bởi trạm gốc 105 theo các hướng khác nhau và có thể báo cáo cho trạm gốc 105 chỉ báo về tín hiệu mà UE 115 nhận được với chất lượng tín hiệu cao nhất hoặc chất lượng tín hiệu phù hợp khác.

Trong một số ví dụ, các cuộc truyền bởi thiết bị (ví dụ, bởi trạm gốc 105 hoặc UE 115) có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều hướng chùm, và thiết bị có thể sử dụng sự kết hợp của điều hướng chùm sóng tần số vô tuyến hoặc tiền mã hóa kỹ thuật số để tạo ra chùm được kết hợp dành cho cuộc truyền (ví dụ, từ trạm gốc 105 đến UE 115). UE 115 có thể báo cáo phản hồi để chỉ báo các trọng số tiền mã hóa cho một hoặc nhiều hướng chùm, và phản hồi có thể tương ứng với số lượng được tạo cấu hình của các chùm qua băng thông hệ thống hoặc một hoặc nhiều băng tần con. Trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (cell-specific reference signal - CRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS)), có thể được tiền mã hóa hoặc không được tiền mã hóa. UE 115 có thể cung cấp phản hồi cho việc lựa chọn chùm, có thể là chỉ báo ma trận tiền mã hóa (precoding matrix indicator - PMI) hoặc phản hồi dựa vào bảng mã (ví dụ, bảng mã

loại nhiều băng, băng mã loại kết hợp tuyến tính, băng mã loại chọn công). Mặc dù các kỹ thuật này được mô tả có tham chiếu đến các tín hiệu được truyền theo một hoặc nhiều hướng bởi trạm gốc 105, nhưng UE 115 có thể sử dụng các kỹ thuật tương tự để truyền các tín hiệu nhiều lần theo các hướng khác nhau (ví dụ, để nhận dạng hướng chùm cho cuộc truyền hoặc cuộc nhận tiếp theo bởi UE 115), hoặc truyền tín hiệu theo một hướng (ví dụ, để truyền dữ liệu đến thiết bị nhận).

Thiết bị nhận (ví dụ, UE 115) có thể thử nhiều cấu hình nhận (ví dụ, nghe có hướng) khi nhận các tín hiệu khác nhau từ trạm gốc 105, như các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác. Ví dụ, thiết bị nhận có thể thử nhiều hướng nhận bằng cách nhận qua các mảng con anten khác nhau, bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được theo các mảng con anten khác nhau, bằng cách nhận theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau (ví dụ, các tập hợp trọng số nghe có hướng khác nhau) được áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hoặc bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hướng bất kỳ trong số các hướng này có thể được gọi là “nghe” theo các cấu hình nhận hoặc các hướng nhận khác nhau. Trong một số ví dụ, thiết bị nhận có thể sử dụng một cấu hình nhận để nhận dọc theo một hướng chùm (ví dụ, khi nhận tín hiệu dữ liệu). Một cấu hình nhận có thể được đồng chỉnh theo hướng chùm được xác định dựa vào việc nghe theo các hướng cấu hình nhận khác nhau (ví dụ, hướng chùm được xác định có cường độ tín hiệu cao nhất, tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (signal-to-noise ratio - SNR) cao nhất, hoặc nếu không thì chất lượng tín hiệu chấp nhận được dựa vào việc nghe theo nhiều hướng chùm).

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa theo gói mà vận hành theo ngăn xếp giao thức chia lớp. Trong mặt phẳng người dùng, các cuộc truyền thông tại kênh mang hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) có thể dựa vào IP. Lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) có thể thực hiện kỹ thuật phân đoạn và ghép lại gói để truyền thông trên các kênh logic. Lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) có thể thực hiện xử lý và ghép kênh ưu tiên các kênh logic thành các kênh truyền tải. Lớp MAC còn có thể sử dụng kỹ thuật phát hiện lỗi, kỹ thuật hiệu chỉnh lỗi, hoặc cả hai để hỗ trợ các cuộc truyền

lại tại lớp MAC nhằm cải thiện hiệu suất liên kết. Trong mặt phẳng điều khiển, lớp giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) có thể thực hiện thiết lập, tạo cấu hình, và duy trì kết nối RRC giữa UE 115 và trạm gốc 105 hoặc mạng lõi 130 hỗ trợ các kênh mang vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý, các kênh truyền tải có thể được ánh xạ đến các kênh vật lý.

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

Các thiết bị không dây, như các UE 115, có thể gặp phải SI trong hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, UE 115 có thể truyền và nhận các tín hiệu trong cấu hình truyền thông song công toàn phần. UE 115 có thể gặp phải SI do việc các tín hiệu truyền bởi UE 115 giao thoa với tín hiệu nhận bởi UE 115. Để tránh và giảm SI, UE 115 có thể thực hiện các kỹ thuật tự đo lường được mạng trợ giúp. UE 115 có thể nhận cấu hình đo lường, từ thiết bị không dây thứ hai như trạm gốc 105, để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung. UE 115 có thể truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất. UE 115 có thể giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của UE 115. UE 115 sau đó có thể truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát. Trạm gốc 105 có thể truyền, đến UE 115, cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của UE 115 dựa vào báo cáo đo lường.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Hệ thống truyền thông không dây 200 có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông song công toàn phần trên cùng một sector. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể bao gồm nhiều sector hoặc ô, hoặc nhiều sector hoặc ô có thể được thực hiện trên hai trong số nhiều trạm gốc. Trong một số ví dụ, các sector khác nhau của trạm gốc 105-a có thể không dùng chung cùng một kiến trúc. Kiến trúc khác nhau có thể bao gồm các bảng anten khác nhau cho từng sector, các thành phần khác nhau cho từng sector, và các đơn vị xử lý băng tần cơ sở khác nhau cho từng sector, hoặc tương tự.

Trong một số trường hợp, các trạm gốc 105-a và 105-b có thể là một phần của nút IAB. Điều này có thể bao gồm các trạm gốc 105 được kết nối với đơn vị trung tâm 215. UE 115-a có thể là ví dụ của UE 115, hoặc cũng có thể là thiết bị không dây khác, như bộ lặp, trạm gốc, TRP không dây, hoặc thiết bị khác có khả năng truyền từ tập hợp anten thứ nhất và nhận từ tập hợp anten thứ hai. UE 115-a có thể truyền thông bằng cách sử dụng các chùm truyền và nhận 210 và trạm gốc 105-a có thể truyền thông bằng cách sử dụng các chùm truyền và nhận 205 dưới dạng một phần của hệ thống truyền thông điều hướng chùm sóng.

UE 115-a có thể trải qua SI dựa vào việc tín hiệu truyền bởi chùm 210 rò rỉ vào cổng hoặc anten nhận của UE 115-a. SI cũng có thể bị gây ra bởi việc tín hiệu truyền bởi UE 115-a bị dội ngược lại cổng nhận. Đây có thể là ví dụ của tín hiệu vọng nhiễu. UE 115-a có thể thực hiện tự đo lường để đo lường SI. Tự đo lường có thể giúp UE 115-a xác định liệu UE 115-a có khả năng thực hiện các truyền thông song công toàn phần hay không. Ví dụ, nếu SI quá cao cho tất cả chùm 210, thì UE 115-a có thể xác định rằng nó không thể thực hiện truyền thông song công toàn phần, và có thể sử dụng truyền thông bán song công.

Tự đo lường có thể bao gồm việc truyền tín hiệu từ tập hợp anten thứ nhất, trên một hoặc nhiều chùm truyền, và đo tín hiệu nhận được trên tập hợp anten thứ hai. UE 115-a có thể đo tín hiệu nhận được bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm nhận 210, bao gồm nhiều hướng chùm. Tín hiệu đã truyền có thể bị rò rỉ vào cổng anten nhận trong quá trình truyền hoặc có thể bị dội ngược lại cổng anten bởi vật thể hoặc bộ phản xạ. Vật thể

hoặc bộ phản xạ có thể gây ra tín hiệu vọng nhiễu. Trong một số trường hợp, mảng anten truyền và mảng anten nhận có thể là cùng mảng anten hoặc có thể là khác nhau.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể thực hiện tự đo lường một cách rõ ràng. Trong trường hợp này, có thể có sự báo hiệu hoặc phối hợp giới hạn của tự đo lường với các thực thể mạng khác. Ví dụ, khi trạm gốc 105-a (hoặc đơn vị dữ liệu (data unit - DU)) truyền tín hiệu đường xuống trên một hoặc nhiều chùm 205, trạm gốc 105-a có thể đo lường SI tại cổng nhận của trạm gốc 105-a. Tín hiệu nhận được có thể được đo dưới dạng đo lường công suất, như công suất nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), để xác định SI. Trong ví dụ khác, UE 115-a (ví dụ, thiết bị đầu cuối di động (mobile terminal - MT)) có thể truyền tín hiệu đường lên trên chùm 210. UE 115-a có thể đo tín hiệu nhận được tại cổng nhận của UE 115-a mà không cần phối hợp việc tự đo lường này với các thực thể mạng khác (ví dụ, trạm gốc 105-a).

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây thực hiện tự đo lường có thể không cung cấp báo cáo kết quả của tự đo lường. Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể sử dụng tự đo lường để xác định liệu thiết bị không dây có thể hỗ trợ truyền thông song công toàn phần hay không. Thiết bị không dây cũng có thể xác định một cách độc lập liệu nó có thể thực hiện điều chỉnh chùm để giảm SI hay không.

Mạng có thể cung cấp các cấu hình chỉ báo tài nguyên cho thiết bị không dây để thực hiện tự đo lường. Mạng có thể tạo cấu hình thiết bị để cung cấp các báo cáo về tự đo lường được thực hiện bởi thiết bị. Ngoài ra, dựa vào nhận các báo cáo tự đo lường, mạng có thể xác định khả năng song công toàn phần thiết bị không dây của thiết bị không dây (ví dụ, khác với khả năng song công toàn phần được xác định bởi chính thiết bị không dây). Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể là nút được lập lịch của mạng, có thể có nghĩa là thiết bị không dây không có cơ hội hoặc tài nguyên để thực hiện tự đo lường. Trong trường hợp này, mạng có thể cung cấp cấu hình hoặc tài nguyên, hoặc cả hai, để cho thiết bị không dây (ví dụ, UE 115-a) có thể thực hiện tự đo lường. Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể không có khả năng thực hiện tự đo lường hoặc xác định cấu hình một cách độc lập. Trong trường hợp này, thay vào đó mạng có thể cung cấp cấu hình và báo hiệu cho UE 115-a hoặc trạm gốc 105-a để thực hiện tự đo lường.

Ngoài ra, tự đo lường được mạng trợ giúp cũng có thể cung cấp khả năng điều khiển và độ linh hoạt nhiều hơn cho mạng để xác định chế độ hoạt động và lập lịch của các thiết bị không dây do mạng phục vụ.

UE 115-a (ví dụ, MT) có thể được tạo cấu hình với cấu hình đo lường chỉ báo để truyền một hoặc nhiều tín hiệu đường lên (ví dụ, tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS)) qua một hoặc nhiều chùm 210. Tín hiệu đường lên được tạo cấu hình này có thể được sử dụng để tự đo lường. Trong một số trường hợp, mạng có thể tạo cấu hình UE 115-a trong cấu hình đo lường với tập hợp tài nguyên SRS theo chu kỳ để tự đo lường liên tục bởi UE 115-a. Việc sử dụng, bởi UE 115-a, tập hợp tài nguyên SRS được tạo cấu hình có thể được nhận dạng là tự đo lường. Các cuộc truyền SRS giống nhau cũng có thể được sử dụng cho các đo lường bởi một nút khác, như trạm gốc 105-a (ví dụ, nút cha), hoặc các đo lường nhiễu chồng chéo giữa các liên kết (cross-link interference - CLI) bởi các UE 115 khác (ví dụ, các MT khác). Việc lựa chọn chùm 210 nào để sử dụng cho cuộc truyền SRS có thể được chỉ báo đến UE 115-a bởi mạng. Ví dụ, chùm 210 có thể được chỉ báo trong tham số quan hệ không gian (ví dụ, *spatialRelationInfo*) bởi mạng. Trong một số ví dụ, UE 115-a có thể lựa chọn chùm 210 để truyền để sử dụng cho việc đo lường SI. Ví dụ, UE 115-a có thể xác định để lựa chọn chùm 210 để truyền dựa vào việc không nhận chỉ báo hoặc tham số chỉ báo chùm từ mạng.

Trong một ví dụ, các hướng chùm 210 có thể được lựa chọn dựa vào chùm 210 ứng viên hoặc hoạt động tiềm năng được sử dụng cho các cuộc truyền thông đường lên của UE 115-a tới nút cha (ví dụ, trạm gốc 105-a). Các chùm 210 hoạt động hoặc ứng viên có thể tương ứng với liên kết hoạt động hoặc liên kết được lập lịch để trở nên hoạt động trong một khoảng thời gian. Trong ví dụ khác, các hướng chùm 210 có thể được lựa chọn dựa vào vị trí của các bộ phản xạ được phát hiện và để huấn luyện chùm sóng 210 (ví dụ, cả các chùm truyền và nhận) hướng về phía hoặc ra xa các bộ phản xạ được phát hiện.

Ngoài ra, công suất truyền có thể được xác định một cách độc lập bởi UE 115-a hoặc dựa vào cấu hình nhận được từ mạng. Công suất truyền cho các tín hiệu sử dụng cho việc đo lường SI có thể được tạo cấu hình hoặc được chọn động, sao cho công suất truyền cho các tín hiệu được sử dụng để đo lường SI có thể khác với công suất truyền cho các cuộc truyền khác bởi UE 115-a hoặc thiết bị không dây khác (ví dụ, khác với các tín hiệu khác được gửi trên đường lên). Ví dụ, công suất lớn hơn (ví dụ, lên đến công suất truyền

tối đa khả dụng của UE 115-a), so với công suất cho báo hiệu khác, có thể được sử dụng bởi UE 115-a cho cuộc truyền đo lường SI. Công suất lớn hơn này có thể cho phép UE 115-a xác định số đo SI chính xác hơn, như được gây ra bởi tín hiệu vọng nhiều từ bộ phản xạ hoặc vật thể khác. Công suất nhỏ hơn cũng có thể được lựa chọn cho tín hiệu được sử dụng để đo lường SI. Công suất nhỏ hơn có thể được sử dụng để cho phép đo lường SI cục bộ, đồng thời giảm nhiễu trên các liên kết hoạt động khác. Do đó, phép đo SI có thể được thực hiện với công suất thấp hơn để không gây nhiễu cho các cuộc truyền thông khác xảy ra tại UE 115-a.

Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể yêu cầu mạng cung cấp các tài nguyên hoặc cấu hình để đo SI. UE 115-a có thể truyền yêu cầu này đến mạng bằng cách sử dụng chùm 210. Yêu cầu có thể bao gồm chỉ báo về các chùm 210, hoặc tài nguyên, hoặc cả hai, mà khả dụng tại UE 115-a để đo SI. Các phương pháp đo SI được mô tả với tham chiếu đến Fig.3.

Để đáp lại, trạm gốc 105-a (ví dụ, hoặc thực thể mạng khác) có thể chỉ báo khoảng trống tự đo lường (ví dụ, khoảng thời gian để thực hiện tự đo lường) là một phần của cấu hình đo lường được chỉ báo đến UE 115-a. Khoảng trống tự đo lường được chỉ báo bởi trạm gốc 105-a có thể là tập hợp các tài nguyên trong tương lai được mô tả trong cấu hình đo lường cho UE 115-a để sử dụng nhằm thực hiện đo lường SI. Cấu hình đo lường có thể chỉ báo tài nguyên thời gian và/hoặc tần số trong tương lai cho khoảng trống tự đo lường. Ví dụ, cấu hình đo lường có thể chỉ báo khi nào khoảng trống đo lường có thể xảy ra, một hoặc nhiều tài nguyên tần số xảy ra trên khoảng trống này, một hoặc nhiều khe xảy ra trên khoảng trống này, một hoặc nhiều hướng chùm để sử dụng cho phép đo SI, một hoặc nhiều anten để sử dụng cho phép đo SI, các tham số tài nguyên khác, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong khoảng trống tự đo lường được tạo cấu hình được chỉ báo trong cấu hình đo lường từ trạm gốc 105-a, UE 115-a có thể không được lập lịch bởi trạm gốc 105-a để nhận bất kỳ báo hiệu đường xuống nào khác trên các tài nguyên của khoảng trống tự đo lường. Do đó, UE 115-a có thể thực hiện tự đo lường trong khoảng trống tự đo lường được tạo cấu hình mà không gây nhiễu với hoặc bỏ lỡ các cuộc truyền khác. Trong yêu cầu được truyền bởi UE 115-a, trong một số trường hợp UE 115-a có thể chỉ báo một cách cụ thể yêu cầu về khoảng trống đo lường. Khoảng trống tự đo lường (ví dụ, cửa sổ đo lường) có

thể được tạo cấu hình là theo chu kỳ, bán ổn định, hoặc động (ví dụ, tài nguyên được chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI)). UE 115-a cũng có thể nhận cấu hình để nhận và đo lường tập hợp một hoặc nhiều tín hiệu đường xuống (ví dụ, tín hiệu tham chiếu, tín hiệu đồng bộ hóa, cuộc truyền dữ liệu, cuộc truyền điều khiển, v.v.) từ trạm gốc 105-a (ví dụ, nút cha) hoặc đo lường tập hợp các SRS từ ít nhất một UE 115 khác. Cấu hình để đo lường các tín hiệu khác này có thể, trong một số trường hợp, áp dụng cho cùng các tài nguyên như khoảng trống đo lường. Ví dụ, các kỹ thuật FDM hoặc CDM, hoặc cả hai có thể được sử dụng để trực giao hóa các tín hiệu khác liên quan đến tín hiệu được đo.

Ngoài ra, trạm gốc 105-a cũng có thể cung cấp các cấu hình tự đo lường đến UE 115-a. Ví dụ, các cấu hình tự đo lường có thể bao gồm tài nguyên nào để sử dụng cho việc tự đo lường (ví dụ, được đồng chỉnh ít nhất một phần với cuộc truyền đường lên được lập lịch), chùm nhận nào để sử dụng cho việc tự đo lường, hoặc tương tự. Mạng cũng có thể tạo cấu hình UE 115-a với cấu hình báo cáo tự đo lường. Báo cáo có thể theo chu kỳ, bán tĩnh, động hoặc được khởi động bởi sự kiện. UE 115-a có thể báo cáo cặp chùm truyền và nhận nào có thể được và có thể không được sử dụng để truyền thông song công toàn phần dựa vào đo lường SI. UE 115-a cũng có thể báo cáo giá trị đo lường SI liên quan trong báo cáo đo lường, và trạm gốc 105-a có thể lựa chọn cặp chùm truyền và nhận nào có thể được và có thể không được sử dụng để truyền thông song công toàn phần. Các giá trị đo lường SI có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI), công suất nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (signal to interference noise ratio - SINR), chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), độ trễ đo được của một hoặc nhiều tín hiệu vọng nhiễu, hoặc các đo lường tín hiệu khác.

Trạm gốc 105-a có thể truyền thông với UE 115-a dựa vào cấu hình đo lường, bao gồm cấu hình tự đo lường. Trạm gốc 105-a có thể tạo cấu hình cuộc truyền của các tín hiệu đường xuống (ví dụ, cuộc truyền PDCCH, các cuộc truyền PDSCH) dựa vào cấu hình. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể xác định một hoặc nhiều giá trị SI, bao gồm một hoặc nhiều trong số RSSI, RSRP, SINR, và CQI, theo cấu hình đo lường, và có thể thiết lập một hoặc nhiều tham số truyền dựa vào một hoặc nhiều giá trị SI. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể sử dụng giá trị SI để thiết lập một hoặc nhiều tham số truyền bao gồm mức công suất truyền,

tỷ lệ mã hóa, sơ đồ ghép kênh, giá trị MCS, hoặc tương tự, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, dựa vào một hoặc nhiều giá trị SI được xác định bằng cách sử dụng cấu hình đo lường. UE 115-a có thể truyền thông tương tự với trạm gốc 105-a dựa vào việc giám sát UE 115-a thực hiện theo cấu hình đo lường. Ví dụ, UE 115-a có thể xác định một hoặc nhiều giá trị đo lường SI, bao gồm một hoặc nhiều trong số RSSI, RSRP, SINR, và CQI, theo cấu hình đo lường. UE 115-a có thể tạo cấu hình cuộc truyền của một hoặc nhiều tín hiệu đường lên (ví dụ, cuộc truyền PUCCH, cuộc truyền PUSCH) đến trạm gốc 105-a dựa vào việc đo lường. Ví dụ, UE 115-a có thể xác định một hoặc nhiều giá trị SI, bao gồm một hoặc nhiều trong số RSSI, RSRP, SINR, và CQI, theo cấu hình đo lường, và có thể thiết lập một hoặc nhiều tham số truyền dựa vào một hoặc nhiều giá trị SI. Ví dụ, UE 115-a có thể sử dụng giá trị SI để thiết lập một hoặc nhiều tham số truyền bao gồm mức công suất truyền, tỷ lệ mã hóa, sơ đồ ghép kênh, giá trị MCS, hoặc tương tự, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, dựa vào một hoặc nhiều giá trị SI được xác định bằng cách sử dụng cấu hình đo lường.

Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể báo cáo các kết quả của đo lường SI bằng cách sử dụng thủ tục đo lường CLI, có thể bao gồm báo cáo CLI. Báo cáo CLI có thể chỉ báo đo lường SRS-RSRP, hoặc đo lường CLI-RSSI, hoặc cả hai. Tài nguyên SRS-RSRP, hoặc tài nguyên CLI-RSSI, hoặc cả hai, có thể được sử dụng để chỉ báo đo lường SI. Một trong hai đo lường này có thể là chỉ báo về đo lường SI.

Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể báo cáo CQI dưới dạng đo lường SI. UE 115-a có thể báo cáo CQI bằng cách tạo cấu hình CSI-IM hoặc tài nguyên CSI-RS công suất không hoặc công suất khác không trên cùng một tập hợp tài nguyên. Các tài nguyên này có thể được tạo cấu hình như là tài nguyên được sử dụng để truyền chỉ báo của đo lường SI.

UE 115-a có thể giảm SI, và SI gây ra bởi tín hiệu vọng nhiều, bằng cách sử dụng tách biệt không gian. Tách biệt không gian có thể bao gồm lựa chọn chùm truyền và nhận 210 để SI có thể tránh được hoặc giảm bớt. UE 115-a cũng có thể giảm SI bằng cách sử dụng tạo chùm rộng. UE 115-a cũng có thể thực hiện triệt SI bên trong trong miền tương tự và kỹ thuật số.

Các trạm gốc 105 có thể trải qua SI theo cách tương tự do rò rỉ tín hiệu truyền của tín hiệu vọng nhiều. Các trạm gốc 105 có thể giảm SI bằng cách cũng thực hiện tách biệt

không gian, tạo chùm rỗng, và triệt SI bằng cách sử dụng các phương pháp được mô tả ở đây liên quan đến UE 115 hoặc thiết bị không dây. Trạm gốc 105 cũng có thể lựa chọn các chùm 205 nào để sử dụng dựa vào các đo lường SI.

Cấu hình đo lường hoạt động bởi mạng được mô tả ở đây có thể áp dụng cho trạm gốc 105 và UE 115, nhưng cũng có thể áp dụng để truyền thông giữa các đơn vị trung tâm 215 và các trạm gốc 105-a và 105-b.

Fig.3 minh họa ví dụ về sơ đồ anten 300 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, sơ đồ anten 300 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 và 200. Nút 305 có thể là thành phần của thiết bị không dây thực hiện đo lường SI. Ví dụ, nút 305 có thể là thành phần của UE 115, trạm gốc 105, hoặc nút IAB (ví dụ, nút IAB cha hoặc nút IAB con) như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.1 và Fig.2. Nút 305 có thể bao gồm các mảng anten 310 và 315. Mảng anten 310 có thể là ví dụ về mảng anten truyền. Mảng anten 315 có thể là ví dụ về mảng anten nhận. Thiết bị không dây tương ứng với nút 305 có thể sử dụng mảng anten truyền 310 và chùm truyền 320 tương ứng để truyền tín hiệu 335. Trong ví dụ này, sơ đồ anten 300 minh họa một chùm truyền 320 có búp chính và các búp phụ 360 tương ứng của chùm truyền 320. Kích thước được mô tả của các búp của chùm truyền 320 có thể đại diện cho lượng khuếch đại truyền theo hướng cụ thể trong cuộc truyền tín hiệu 335. Các tín hiệu 335 có thể là các tín hiệu tham chiếu được truyền cho mục đích đo lường SI bởi nút, hoặc có thể là các tín hiệu khác, như các tín hiệu để truyền thông với nút 345. Nút 345 có thể là ví dụ về thiết bị không dây khác, như UE 115, trạm gốc 105, nút IAB (ví dụ, nút IAB cha hoặc nút IAB con), hoặc đơn vị trung tâm. SI tại nút 305 có thể do bộ phản xạ 330 hoặc SI khác gây ra.

Nút 305 có thể lựa chọn các chùm 320 và các tín hiệu 335 để truyền để đo SI do bộ phản xạ 330, tín hiệu vọng nhiễu, và nhiễu rò rỉ khác gây ra, theo cấu hình đo lường. Mảng truyền 310 có thể truyền các tín hiệu 335 có thể nhận được dưới dạng các tín hiệu được phản xạ 340 tại mảng nhận 315. Chùm nhận 325 có thể nhận các tín hiệu khác 350 từ các thiết bị không dây khác (ví dụ, nút 345-a). Trong ví dụ này, sơ đồ anten 300 minh họa một chùm nhận 325 và các búp 360 tương ứng. Chùm truyền 320 có thể là ví dụ về chùm 210 như được mô tả với tham chiếu đến Fig.2. Chùm nhận 325 có thể là ví dụ về chùm 210 như được mô tả với tham chiếu đến Fig.2.

Để đo SI, nút 305 có thể truyền một hoặc nhiều tín hiệu 335 từ mảng anten truyền 310 bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm truyền 320. Nút 305 sau đó có thể đo tín hiệu nhận được trên mảng anten thứ hai 315 bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm nhận 325. Bất kỳ loại tín hiệu 335 nào cũng có thể được truyền bởi một hoặc nhiều chùm truyền 320. Các chùm truyền 320 cũng có thể truyền tín hiệu tham chiếu như tín hiệu 335, như tín hiệu tham chiếu dành riêng để đo SI, hoặc tín hiệu tham chiếu khác được nút sử dụng để truyền đường lên hoặc đường xuống khác. Tín hiệu 335 được truyền để đo lường SI cũng có thể là một phần của các cuộc truyền thông khác trong đó có một phần là nút 305. Ví dụ, nút 305 có thể truyền thông với một hoặc nhiều nút 345 khác. Nút 305 do đó có thể sử dụng tín hiệu 335 được truyền đến nút khác làm tín hiệu 335 để đo SI. Cuộc truyền đến nút khác có thể được kết hợp với một số tín hiệu dành riêng cho ô có thể được phát quang bá trên không trung, và do đó có thể không dành cho bộ thu cụ thể. Ví dụ, tín hiệu 335 được truyền để đo lường SI có thể là loại khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB) của tín hiệu.

Trong trường hợp khác, tín hiệu 335 được truyền để đo SI có thể là tín hiệu được gửi với mục đích tạo ra các phép đo SI bởi nút 305. Trong trường hợp này, có thể linh hoạt để chọn cấu hình truyền để đo SI. Ví dụ, các tham số của cấu hình truyền của cuộc truyền tín hiệu 335 có thể bao gồm công suất, hướng chùm, và các tham số khác. Các tham số có thể được chọn để truyền tín hiệu 335 để đo SI. Việc lựa chọn các tham số một cách linh hoạt có thể làm tăng lượng tài nguyên được sử dụng để truyền SI.

Một hoặc nhiều chùm 320 có thể truyền các tín hiệu 335 để đo SI. Ví dụ, chùm 320 có thể truyền tín hiệu 335-c, có thể được phản xạ dưới dạng tín hiệu 340 từ bộ phản xạ 330. Bộ phản xạ 330 có thể là ví dụ về nguyên nhân gây ra tín hiệu vọng nhiễu.

Mảng anten nhận 315 và chùm nhận 325 sau đó có thể đo SI bằng cách đo công suất nhận được, như tổng công suất nhận được, của tín hiệu nhận được 340. Số đo công suất nhận được có thể được sử dụng để xác định SI xảy ra dựa vào tín hiệu 335 được truyền (ví dụ, tín hiệu 335-c). Trong ví dụ, đo lường công suất nhận được có thể là đo lường cường độ tín hiệu nhận được (ví dụ, chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (RSSI)). Để đo công suất nhận được, mảng anten nhận 315 có thể không cần biết loại tín hiệu gì được truyền bởi mảng anten truyền 310. Để xác định tổng công suất, mảng anten nhận 315 có thể nhận thấy được những tài nguyên nào qua đó tín hiệu 335-c được truyền. Cấu hình đo

lượng này có thể được áp dụng trong các trường hợp trong đó bất kỳ loại tín hiệu nào có thể được sử dụng bởi mảng anten truyền 310.

Mảng anten nhận 315 cũng có thể đo SI như đo lường công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP) của tín hiệu nhận được 340. Để đo RSRP, mảng anten nhận 315 có thể đo công suất nhận được của tín hiệu nhận được 340, và có thể nhận thấy loại tín hiệu 335-c nào được truyền. Cấu hình đo lường này có thể được áp dụng trong các trường hợp trong đó mảng anten truyền 310 truyền tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu chung hoặc tín hiệu tham chiếu dành riêng để đo lường SI). Các loại đo lường SI khác bao gồm đo lường tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (SNR), tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (SINR), chỉ báo chất lượng kênh (CQI), giá trị độ trễ đo được cho tín hiệu vọng nhiễu, hoặc tương tự.

Trong một số trường hợp, chùm truyền 320 được lựa chọn để truyền tín hiệu có thể được cố định. Ví dụ, chùm truyền 320 có thể được truyền theo hướng cụ thể với các thuộc tính đã biết (ví dụ, mức công suất, độ rộng chùm, v.v.). Chùm truyền thứ nhất 320 có thể được chọn và sử dụng để truyền tín hiệu 335-a. Tín hiệu 335-c có thể được phản xạ bởi bộ phản xạ 330 như tín hiệu được phản xạ 340. Trong các trường hợp này, nhiều chùm nhận 325 có thể được sử dụng để đo tín hiệu nhận được 340. Ví dụ, UE 115 có thể quét một hoặc nhiều chùm nhận 325 trên tập hợp các hướng khác nhau trong một hoặc nhiều khoảng thời gian để đo tín hiệu được phản xạ 340.

Trong trường hợp khác, chùm truyền thứ nhất 320 có thể được lựa chọn, và mỗi chùm nhận 325 có thể được lựa chọn tại một thời điểm để nhận và đo công suất để xác định SI của tín hiệu được phản xạ. Sau đó, chùm truyền 320 có thể được thay đổi thành chùm truyền khác được chỉ theo hướng khác, hoặc với các tham số khác (không được thể hiện trên hình vẽ), và tín hiệu khác có thể được truyền và mỗi chùm nhận 325 có thể được quét qua một lần nữa. Mảng nhận 315 có thể được quét qua mỗi chùm nhận 325 để nhận và đo tín hiệu được phản xạ 340. Chùm truyền 320 có thể liên tục thay đổi cho đến khi mỗi chùm truyền truyền tín hiệu 335, cũng đã được nhận bởi mỗi chùm nhận 325. Do đó, các số đo của SI có thể được xác định cho kết hợp của mỗi chùm truyền 320 và mỗi chùm nhận 325.

Nút 305 có thể tạo ra báo cáo đo lường bao gồm một hoặc nhiều đo lường SI cho một hoặc nhiều chùm hoặc cặp chùm, và mạng, ví dụ, trạm gốc, có thể sử dụng báo cáo đo lường để tạo cấu hình cho nút 305 với cấu hình song công để tạo cấu hình một hoặc

nhiều chùm hoặc cặp chùm nào sẽ được nút 305 sử dụng, cũng như để điều khiển về việc liệu nút 305 có được lập lịch hoạt động ở chế độ song công toàn phần cho tài nguyên hay không. Cấu hình song công cũng có thể tạo cấu hình cho nút 305 để sử dụng tạo chùm rỗng để giảm hoặc tránh SI. Trong tạo chùm rỗng, mảng nhận 315 có thể nhắm búp chính (ví dụ, với độ lợi nhận cao nhất) của chùm nhận 325 theo hướng của nút 345-a, để nhận các tín hiệu 350 từ nút 345-a. Búp chính của chùm 325 có thể được chọn sao cho nó có độ lợi nhận cao nhất. Mảng nhận 315 cũng có thể đặt chùm rỗng 355-a theo hướng của tín hiệu vọng nhiễu từ bộ phản xạ 330. Việc đặt chùm rỗng 355-a có thể giảm tín hiệu vọng nhiễu 340 gây ra bởi sự phản xạ của tín hiệu 335 được truyền bởi mảng truyền 310.

Chùm nhận sector 320 cũng có thể đặt chùm rỗng 355-b theo hướng của bộ phản xạ nhiễu 330 để giảm lượng khuếch đại truyền của tín hiệu 335-b được truyền theo hướng của bộ phản xạ 330. Chùm rỗng 355 có thể là điểm giữa các búp 360. Việc đặt chùm rỗng có thể được lựa chọn dựa vào tổ chức của nhiễu, và số lượng bộ phản xạ nhiễu 330 hoặc lượng tín hiệu vọng nhiễu.

Fig.4 minh họa ví dụ về lưu đồ quy trình 400 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, lưu đồ quy trình 400 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Lưu đồ quy trình 400 có thể bao gồm UE 115-b, có thể là ví dụ về UE 115-a được mô tả trên đây với tham chiếu đến các Fig.1 và Fig.2. UE 115-b có thể là ví dụ về nút IAB con, MT, nút IAB cha hoặc thiết bị không dây khác. Lưu đồ quy trình 400 cũng có thể bao gồm trạm gốc 105-c, có thể là ví dụ về các trạm gốc 105 như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.1 và Fig.2. Trạm gốc 105-c có thể là ví dụ về nút IAB cha hoặc đơn vị trung tâm.

Tại 405, UE 115-b có thể truyền yêu cầu cấu hình đến trạm gốc 105-c. Cấu hình đo lường nhận được tại 410 có thể dựa vào yêu cầu cấu hình. Yêu cầu cấu hình có thể chỉ báo yêu cầu tài nguyên, số lượng chùm, hoặc cả hai.

Tại 410, UE 115-b có thể nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung. Cấu hình đo lường có thể tạo cấu hình UE 115-b để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. Ví dụ, cấu hình đo lường có thể chỉ báo tập hợp tài nguyên theo chu kỳ có thể chỉ báo tài nguyên dùng chung là tài nguyên dùng chung theo chu kỳ trong đó UE 115-b để thực hiện đo lường SI. Cấu hình đo

lường cũng có thể chỉ báo khoảng trống tự đo lường trong đó UE 115-b có thể được lập lịch để theo dõi tín hiệu trong khoảng trống tự đo lường thực hiện đo lường SI. Khoảng trống tự đo lường có thể là khoảng trống tự đo lường theo chu kỳ, khoảng trống tự đo lường bán tĩnh, khoảng trống tự đo lường động, khoảng trống tự đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Cấu hình đo lường cũng có thể chỉ báo cấu hình FDM, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã (code-division multiplexing - CDM), hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung. Cấu hình đo lường cũng có thể tạo cấu hình UE 115-b với một hoặc nhiều mảng anten để sử dụng để truyền tín hiệu qua một hoặc nhiều chùm truyền, và một hoặc nhiều mảng anten để sử dụng để đo lường SI bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm nhận. Ví dụ, cấu hình đo lường có thể chỉ báo để truyền tín hiệu trong tài nguyên dùng chung qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất, và để đo lường SI trong tài nguyên dùng chung qua một hoặc nhiều chùm nhận thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ hai (ví dụ, quét trên tập hợp chùm nhận).

Tại 415, UE 115-b có thể truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của UE 115-a. Tín hiệu thứ nhất có thể là tín hiệu tham chiếu, tín hiệu đồng bộ hóa, cuộc truyền điều khiển, cuộc truyền dữ liệu, hoặc sự kết hợp của chúng. UE 115-b có thể truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng công suất truyền có thể được chỉ báo trong cấu hình đo lường. UE 115-b cũng có thể truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chùm truyền thứ nhất có hướng chùm được chỉ báo trong cấu hình đo lường. UE 115-b có thể truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chùm truyền thứ nhất có hướng chùm được chỉ theo hướng của bộ phản xạ.

Tại 420, UE 115-b có thể giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị thứ nhất. UE 115-b có thể giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng tập hợp chùm nhận qua mảng anten thứ hai. Tập hợp chùm nhận có thể tương ứng với liên kết hoạt động hoặc liên kết được lập lịch hoạt động trong thời lượng được xác định.

Tại 425, UE 115-b có thể truyền thông với trạm gốc 105-c (ví dụ, thiết bị không dây thứ hai). Ví dụ, truyền thông có thể bao gồm truyền, tại 430 báo cáo đo lường đến trạm gốc 105-b dựa vào việc giám sát. Trong các trường hợp khác, UE 115-b có thể truyền thông, tại 425, bằng cách sử dụng giá trị đo lường SI (ví dụ, giá trị RSRP) quan sát được để lựa chọn một hoặc nhiều trong số MCS, tỷ lệ mã hóa, công suất truyền, hoặc sự kết hợp

của chúng, để truyền thông đường lên với trạm gốc 105-c. Trong trường hợp trong đó UE 115-b truyền báo cáo đo lường tại 430, báo cáo đo lường có thể chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu đường xuống, đo lường tín hiệu tham chiếu, hoặc cả hai, dựa vào cấu hình FDM, cấu hình CDM, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung. Báo cáo đo lường có thể là báo cáo đo lường theo chu kỳ, báo cáo đo lường bán tĩnh, báo cáo đo lường được tạo động, báo cáo đo lường do sự kiện khởi động, hoặc sự kết hợp của chúng. Báo cáo đo lường cũng có thể chỉ báo ít nhất một giá trị đo lường, như giá trị RSRP, giá trị RSSI, giá trị SINR, giá trị CQI, giá trị trễ của tín hiệu vọng nhiễu, hoặc sự kết hợp của chúng. Báo cáo đo lường cũng có thể chỉ báo đo lường nhiễu chéo giữa các liên kết hoặc đo lường tín hiệu tham chiếu, hoặc cả hai. UE 115-b cũng có thể tạo ra và bao gồm đo lường nhiễu chéo giữa các liên kết cho tài nguyên dùng chung trong báo cáo đo lường dựa vào việc giám sát. UE 115-b cũng có thể tạo ra và bao gồm đo lường tín hiệu tham chiếu cho tài nguyên dùng chung trong báo cáo đo lường dựa vào việc giám sát. Trong một số ví dụ, đo lường tín hiệu tham chiếu có thể là đo lường CSI-RS.

UE 115-b cũng có thể nhận, từ trạm gốc 105-c, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên cho cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, dựa vào báo cáo đo lường. UE 115-b có thể truyền thông cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên dựa vào báo hiệu điều khiển. Trong trường hợp trong đó trạm gốc 105-c là đơn vị trung tâm và UE 115-c là nút IAB, thì UE 115-b có thể nhận báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên để lập lịch bởi nút IAB dựa vào báo cáo đo lường. UE 115-b, là nút IAB, có thể lập lịch cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên.

Trong một số trường hợp, tại 435, UE 115-b có thể nhận cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của UE 115-b dựa vào báo cáo đo lường. Trạm gốc 105-c có thể truyền cấu hình song công dựa vào cuộc truyền thông tại 425, bao gồm dựa vào nhận báo cáo đo lường tại 430. UE 115-b có thể truyền thông, qua tài nguyên dùng chung, qua mảng anten thứ nhất và mảng anten thứ hai dựa vào cấu hình song công. Cấu hình song công có thể chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó UE 115-b có thể hỗ trợ hoạt động song công toàn phần. Ít nhất một điều kiện có thể là một hoặc nhiều trong số mức công suất, hướng chùm, khoảng thời gian, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, trong đó trạm gốc 105-c xác định rằng UE 115-b là để hỗ trợ hoạt động

song công toàn phần. Cấu hình song công cũng có thể chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận trong đó UE 115-b là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần. Cấu hình song công cũng có thể chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó UE 115-b có thể hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng ít nhất một cặp chùm truyền - nhận. Cấu hình song công cũng có thể chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận trong đó UE 115-b không hỗ trợ hoạt động song công toàn phần. Trạm gốc 105-c sau đó có thể lập lịch UE 115-b theo cấu hình song công. Trong một số trường hợp, cấu hình song công có thể bao gồm thông tin lập lịch (ví dụ, cấp phép) hoặc trạm gốc 105-c có thể truyền thông tin hiệu điều khiển riêng biệt để lập lịch UE 115-b. Ví dụ, trạm gốc 105-c có thể truyền cấp phép (ví dụ, trong DCI) lập lịch UE 115-b với tài nguyên dùng chung trong đó để truyền và nhận đồng thời bằng cách sử dụng cặp chùm truyền - nhận cụ thể trong đó trạm gốc 105-c đã xác định rằng UE 115-b hỗ trợ hoạt động song công toàn phần. Trong ví dụ khác, trạm gốc 105-c có thể truyền cấp phép (ví dụ, trong DCI) lập lịch UE 115-b với tài nguyên dùng chung trong đó để truyền hoặc nhận, nhưng không phải cả hai, bằng cách sử dụng chùm truyền - nhận cụ thể khi trạm gốc 105-c xác định rằng UE 115-b không hoạt động song công toàn phần.

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối 500 của thiết bị 505 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 505 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 505 có thể bao gồm bộ thu 510, bộ quản lý truyền thông 515, và bộ phát 520. Thiết bị 505 còn có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 510 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới nhiều kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 505. Bộ thu 510 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 được mô tả với tham chiếu Fig.8. Bộ thu 510 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Bộ quản lý truyền thông 515 có thể nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung, truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten

thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất, giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất, và truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát. Bộ quản lý truyền thông 515 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 810 như được mô tả ở đây.

Trong một số trường hợp, bộ quản lý truyền thông 515 có thể nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung, truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất, giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất, và truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát. Bộ quản lý truyền thông 515 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 810 như được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó, có thể được thực hiện trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng công lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, công rời rạc hoặc mạch logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng mô tả trong sáng chế.

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

khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc sự kết hợp của chúng theo một số khía cạnh của sáng chế.

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

Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 415 được mô tả ở đây có thể được thực hiện dưới dạng tập hợp chip của modem không dây, và bộ thu 410 và bộ phát 420 có thể được thực hiện dưới dạng các tập hợp thành phần tương tự (ví dụ, bộ khuếch đại, bộ lọc, bộ chuyển pha, anten, v.v.). Modem không dây có thể thu được và giải mã các tín hiệu từ bộ thu 410 trên giao diện nhận, và có thể xuất các tín hiệu dành cho cuộc truyền đến bộ phát 420 trên giao diện truyền.

Các hoạt động được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả ở đây có thể được thực hiện để thu được một hoặc nhiều ưu điểm có thể có. Một phương án thực hiện có thể cho phép UE 115 tiết kiệm công suất và tăng thời lượng pin bằng cách giảm nhiễu ở UE 115. Giảm nhiễu ở UE 115 có thể cải thiện độ tin cậy ở UE 115, điều này còn có thể làm giảm lượng cuộc truyền lại đến và từ UE 115. Điều này còn có thể làm giảm độ trễ và trì hoãn, đồng thời cải thiện hiệu suất tổng thể của UE 115.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối 600 của thiết bị 605 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 605 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 505, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 605 có thể bao gồm bộ thu 610, bộ quản lý truyền thông 615, và bộ phát 640. Thiết bị 605 còn có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 610 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới nhiều kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 605. Bộ thu 610 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 được mô tả với tham chiếu Fig.8. Bộ thu 610 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 515 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 615 có thể bao gồm thành phần cấu hình 620, thành phần truyền tín hiệu 625, thành phần giám sát 630, và thành phần truyền báo cáo 635. Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 810 như được mô tả ở đây.

Thành phần cấu hình 620 có thể nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung.

Thành phần truyền tín hiệu 625 có thể truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất.

Thành phần giám sát 630 có thể giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất.

Thành phần truyền báo cáo 635 có thể truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát. Thành phần truyền báo cáo 635 cũng có thể truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát.

Bộ phát 640 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 605. Trong một số ví dụ, bộ phát 640 có thể được xếp cùng vị trí với bộ thu 610 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 640 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 được mô tả với tham chiếu Fig.8. Bộ phát 640 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ xử lý của UE 115 (ví dụ, điều khiển bộ thu 510, bộ phát 520, hoặc bộ thu phát 820 như được mô tả với tham chiếu Fig.8) có thể cải thiện hiệu quả ở UE 115 bằng cách vận hành các thành phần và thủ tục được mô tả ở đây. Ví dụ, bộ xử lý của UE 115 có thể vận hành bộ thu 510 để nhận các tín hiệu gây nhiễu, sau đó bộ xử lý có thể sử dụng để xác định các đo lường SI. Bộ xử lý của UE 115 cũng có thể vận hành bộ phát 540 để truyền chỉ báo về SI đo được. Các thủ tục này có thể cải thiện thời lượng pin của UE 115 bằng cách giảm nhiễu, và giảm số lượng cuộc truyền lại đến và từ UE 115.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối 700 của bộ quản lý truyền thông 705 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của

sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 705 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 515, bộ quản lý truyền thông 615, hoặc bộ quản lý truyền thông 810 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 705 có thể bao gồm thành phần cấu hình 710, thành phần truyền tín hiệu 715, thành phần giám sát 720, thành phần truyền báo cáo 725, thành phần truyền thông 730, thành phần điều khiển 735, và thành phần đo lường 740. Mỗi trong số các môđun này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp, với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Thành phần cấu hình 710 có thể nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình 710 có thể nhận cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ nhất dựa vào báo cáo đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình 710 có thể nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ nhất hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình 710 có thể nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận trong đó thiết bị không dây thứ nhất hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình 710 có thể nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ nhất có thể là để hỗ trợ hoạt động song công bằng cách sử dụng ít nhất một cặp chùm truyền - nhận.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình 710 có thể nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận trong đó thiết bị không dây thứ nhất không hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình 710 có thể truyền yêu cầu cấu hình đến thiết bị không dây thứ hai, trong đó cấu hình đo lường dựa vào yêu cầu cấu hình.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình 710 có thể truyền yêu cầu cấu hình chỉ báo yêu cầu tài nguyên, số lượng chùm, hoặc cả hai.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình 710 có thể nhận cấu hình đo lường chỉ báo tập hợp tài nguyên theo chu kỳ mà chỉ báo tài nguyên dùng chung là tài nguyên dùng chung theo chu kỳ.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình 710 có thể nhận cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường trong đó thiết bị không dây thứ nhất được lập lịch để giám sát tín hiệu trong khoảng trống tự đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình 710 có thể nhận cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường là khoảng trống tự đo lường theo chu kỳ, khoảng trống tự đo lường bán tĩnh, khoảng trống tự đo lường động, khoảng trống tự đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình 710 có thể nhận cấu hình đo lường chỉ báo cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Thành phần truyền tín hiệu 715 có thể truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền tín hiệu 715 có thể truyền tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu, tín hiệu đồng bộ hóa, cuộc truyền điều khiển, cuộc truyền dữ liệu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền tín hiệu 715 có thể truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng công suất truyền được chỉ báo trong cấu hình đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền tín hiệu 715 có thể truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chùm truyền thứ nhất có hướng chùm được chỉ báo trong cấu hình đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền tín hiệu 715 có thể truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chùm truyền thứ nhất có hướng chùm được chỉ theo hướng của bộ phản xạ.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây thứ nhất là một trong số thiết bị người dùng hoặc nút IAB con và thiết bị không dây thứ hai là một trong số các trạm gốc hoặc nút IAB cha.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây thứ nhất là nút IAB và thiết bị không dây thứ hai là đơn vị trung tâm.

Thành phần giám sát 720 có thể giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất.

Trong một số ví dụ, thành phần giám sát 720 có thể giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất có hướng chùm được chỉ theo hướng của bộ phản xạ.

Trong một số ví dụ, thành phần giám sát 720 có thể giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng tập hợp chùm nhận qua mảng anten thứ hai.

Trong một số trường hợp, tập hợp chùm nhận tương ứng với liên kết hoạt động hoặc liên kết được lập lịch hoạt động trong thời lượng được xác định.

Trong một số trường hợp, thành phần truyền báo cáo 725 có thể truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát.

Thành phần truyền báo cáo 725 có thể truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền báo cáo 725 có thể truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu đường xuống, đo lường tín hiệu tham chiếu, hoặc cả hai, dựa vào cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền báo cáo 725 có thể truyền báo cáo đo lường là báo cáo đo lường theo chu kỳ, báo cáo đo lường bán tĩnh, báo cáo đo lường được tạo động, báo cáo đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền báo cáo 725 có thể truyền báo cáo đo lường chỉ báo ít nhất một giá trị đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền báo cáo 725 có thể truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường nhiều chồng chéo giữa các liên kết.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền báo cáo 725 có thể truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu.

Trong một số trường hợp, ít nhất một giá trị đo lường là giá trị chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được, giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu, giá trị tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, giá trị chỉ báo chất lượng kênh, giá trị trễ của tín hiệu vọng nhiễu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Thành phần truyền thông 730 có thể truyền thông, qua tài nguyên dùng chung, qua mảng anten thứ nhất và mảng anten thứ hai dựa vào cấu hình song công.

Trong một số ví dụ, thành phần truyền thông 730 có thể truyền thông cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên dựa vào báo hiệu điều khiển.

Thành phần điều khiển 735 có thể nhận, từ trạm gốc, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên cho cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, dựa vào báo cáo đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần điều khiển 735 có thể nhận, từ đơn vị trung tâm, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên để lập lịch bởi nút IAB dựa vào báo cáo đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần điều khiển 735 có thể lập lịch cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên.

Thành phần đo lường 740 có thể tạo ra đo lường nhiễu chéo giữa các liên kết cho tài nguyên dùng chung dựa vào việc giám sát.

Trong một số ví dụ, thành phần đo lường 740 có thể tạo ra đo lường tín hiệu tham chiếu cho tài nguyên dùng chung dựa vào việc giám sát.

Trong một số trường hợp, đo lường tín hiệu tham chiếu là đo lường tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

Fig.8 minh họa sơ đồ về hệ thống 800 bao gồm thiết bị 805 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 805 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 505, thiết bị 605, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 805 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông tiếng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các

cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 810, bộ điều khiển I/O 815, bộ thu phát 820, anten 825, bộ nhớ 830, và bộ xử lý 840. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 845).

Bộ quản lý truyền thông 810 có thể nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung, truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất, giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất, và truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát.

Bộ quản lý truyền thông 810 có thể nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung, và truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường.

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

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

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

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

Bộ xử lý 840 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ, bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 840 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 840. Bộ xử lý 840 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 830) khiến cho thiết bị 805 để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần).

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

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối 900 của thiết bị 905 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là ví dụ về các khía cạnh của trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 905 có thể bao gồm bộ thu 910, bộ quản lý truyền thông 915, và bộ phát 920. Thiết bị 905

còn có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 910 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới nhiều kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 905. Bộ thu 910 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả với tham chiếu Fig.12. Bộ thu 910 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Bộ quản lý truyền thông 915 có thể truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung, nhận báo cáo đo lường từ thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường, và truyền cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ hai dựa vào báo cáo đo lường. Bộ quản lý truyền thông 915 có thể truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường. Bộ quản lý truyền thông 915 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1210 như được mô tả ở đây.

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

Bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân tán sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành

phần đầu vào/đầu ra (I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc sự kết hợp của chúng theo một số khía cạnh của sáng chế.

Bộ phát 920 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 905. Trong một số ví dụ, bộ phát 920 có thể được xếp cùng vị trí với bộ thu 910 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 920 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả với tham chiếu Fig.12. Bộ phát 920 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối 1000 của thiết bị 1005 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1005 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 905, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1005 có thể bao gồm bộ thu 1010, bộ quản lý truyền thông 1015, và bộ phát 1035. Thiết bị 1005 còn có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1010 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới nhiều kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 1005. Bộ thu 1010 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả với tham chiếu Fig.12. Bộ thu 1010 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp anten.

Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể bao gồm thành phần cấu hình đo lường 1020, thành phần báo cáo đo lường 1025, và thành phần cấu hình song công 1030. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1210 như được mô tả ở đây.

Thành phần cấu hình đo lường 1020 có thể truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung.

Thành phần báo cáo đo lường 1025 có thể nhận báo cáo đo lường từ thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường.

Thành phần cấu hình song công 1030 có thể truyền cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ hai dựa vào báo cáo đo lường. Thành phần cấu hình song công 1030 cũng có thể truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường.

Bộ phát 1035 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1005. Trong một số ví dụ, bộ phát 1035 có thể được xếp cùng vị trí với bộ thu 1010 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1035 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 được mô tả với tham chiếu Fig.12. Bộ phát 1035 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối 1100 của bộ quản lý truyền thông 1105 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915, bộ quản lý truyền thông 1015, hoặc bộ quản lý truyền thông 1210 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể bao gồm thành phần cấu hình đo lường 1110, thành phần báo cáo đo lường 1115, thành phần cấu hình song công 1120, thành phần yêu cầu cấu hình 1125, và thành phần báo hiệu điều khiển 1130. Mỗi trong số các môđun này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp, với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Thành phần cấu hình đo lường 1110 có thể truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình đo lường 1110 có thể truyền cấu hình đo lường chỉ báo tập hợp tài nguyên theo chu kỳ mà chỉ báo tài nguyên dùng chung là tài nguyên dùng chung theo chu kỳ.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình đo lường 1110 có thể truyền cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường trong đó thiết bị không dây thứ hai được lập lịch để giám sát tín hiệu trong khoảng trống tự đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình đo lường 1110 có thể truyền cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường là khoảng trống tự đo lường theo chu kỳ, khoảng

trống tự đo lường bán tĩnh, khoảng trống tự đo lường động, khoảng trống tự đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình đo lường 1110 có thể truyền cấu hình đo lường chỉ báo cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây thứ nhất là một trong số các trạm gốc hoặc nút IAB cha và thiết bị không dây thứ hai là một trong số thiết bị người dùng hoặc nút IAB con.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây thứ nhất là đơn vị trung tâm và thiết bị không dây thứ hai là nút IAB.

Thành phần báo cáo đo lường 1115 có thể nhận báo cáo đo lường từ thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần báo cáo đo lường 1115 có thể nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu đường xuống, đo lường tín hiệu tham chiếu, hoặc cả hai, dựa vào cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Trong một số ví dụ, thành phần báo cáo đo lường 1115 có thể nhận báo cáo đo lường là báo cáo đo lường theo chu kỳ, báo cáo đo lường bán tĩnh, báo cáo đo lường được tạo động, báo cáo đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số ví dụ, thành phần báo cáo đo lường 1115 có thể nhận báo cáo đo lường chỉ báo ít nhất một giá trị đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần báo cáo đo lường 1115 có thể nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường nhiều chồng chéo giữa các liên kết.

Trong một số ví dụ, thành phần báo cáo đo lường 1115 có thể nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu.

Trong một số trường hợp, ít nhất một giá trị đo lường là giá trị chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được, giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu, giá trị tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, giá trị chỉ báo chất lượng kênh, giá trị trễ của tín hiệu vọng nhiễu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Trong một số trường hợp, đo lường tín hiệu tham chiếu là đo lường tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

Thành phần cấu hình song công 1120 có thể truyền cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ hai dựa vào báo cáo đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình song công 1120 có thể truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ hai là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình song công 1120 có thể truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận trong đó thiết bị không dây thứ hai là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình song công 1120 có thể truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ hai là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng ít nhất một cặp chùm truyền - nhận.

Trong một số ví dụ, thành phần cấu hình song công 1120 có thể truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận trong đó thiết bị không dây thứ hai không hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Thành phần yêu cầu cấu hình 1125 có thể nhận yêu cầu cấu hình từ thiết bị không dây thứ hai, trong đó cấu hình đo lường dựa vào yêu cầu cấu hình.

Trong một số ví dụ, thành phần yêu cầu cấu hình 1125 có thể nhận yêu cầu cấu hình chỉ báo yêu cầu tài nguyên, số lượng chùm, hoặc cả hai.

Thành phần báo hiệu điều khiển 1130 có thể truyền, từ trạm gốc, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên cho cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, dựa vào báo cáo đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần báo hiệu điều khiển 1130 có thể truyền thông cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên dựa vào báo hiệu điều khiển.

Trong một số ví dụ, thành phần báo hiệu điều khiển 1130 có thể nhận, từ đơn vị trung tâm, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên để lập lịch bởi nút IAB dựa vào báo cáo đo lường.

Trong một số ví dụ, thành phần báo hiệu điều khiển 1130 có thể lập lịch cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên.

Fig.12 minh họa sơ đồ về hệ thống 1200 bao gồm thiết bị 1205 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1205 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 905, thiết bị 1005, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1205 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông giọng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 1210, bộ quản lý truyền thông mạng 1215, bộ thu phát 1220, anten 1225, bộ nhớ 1230, bộ xử lý 1240, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1250).

Bộ quản lý truyền thông 1210 có thể truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung, nhận báo cáo đo lường từ thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường, và truyền cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ hai dựa vào báo cáo đo lường.

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

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

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

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

Bộ xử lý 1240 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh (ví dụ, bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1240 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1240. Bộ xử lý 1240 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 1230) khiến cho thiết bị 1205 để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần).

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

Mã 1235 có thể bao gồm các lệnh để thực hiện các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh để hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 1235 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 1235 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1240 nhưng

có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) để thực hiện các chức năng như được mô tả ở đây.

Fig.13 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1300 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1300 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1300 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các Fig.5 đến Fig.8. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng như được mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng như được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1305, UE có thể nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung. Các hoạt động của 1305 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1305 có thể được thực hiện bởi thành phần cấu hình như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1310, UE có thể truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất. Các hoạt động của 1310 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1310 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền tín hiệu như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1315, UE có thể giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất. Các hoạt động của 1315 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1315 có thể được thực hiện bởi thành phần giám sát như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1320, UE có thể truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát. Trong một số trường hợp, UE có thể truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát. Các hoạt động của 1320 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động

của 1320 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền báo cáo như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các Fig.5 đến Fig.8. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng như được mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1405, UE có thể nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung. Các hoạt động của 1405 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1405 có thể được thực hiện bởi thành phần cấu hình như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1410, UE có thể truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất. Các hoạt động của 1410 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1410 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền tín hiệu như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1415, UE có thể giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất. Các hoạt động của 1415 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1415 có thể được thực hiện bởi thành phần giám sát như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1420, UE có thể truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa vào việc giám sát. Các hoạt động của 1420 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1420 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền báo cáo như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1425, UE có thể nhận cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ nhất dựa vào báo cáo đo lường. Các hoạt động của 1425 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1425 có thể được thực hiện bởi thành phần cấu hình như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1430, UE có thể truyền thông, qua tài nguyên dùng chung, qua mảng anten thứ nhất và mảng anten thứ hai dựa vào cấu hình song công. Các hoạt động của 1430 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1430 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền thông như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.5 đến Fig.8.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các Fig.9 đến Fig.12. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng như được mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1505, trạm gốc có thể truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung. Các hoạt động của 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1505 có thể được thực hiện bởi thành phần cấu hình đo lường như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1510, trạm gốc có thể nhận báo cáo đo lường từ thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường. Các hoạt động của 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1510 có thể được thực hiện bởi thành phần báo cáo đo lường như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1515, trạm gốc có thể nhận yêu cầu cấu hình từ thiết bị không dây thứ hai, trong đó cấu hình đo lường dựa vào yêu cầu cấu hình. Các hoạt động của 1515 có thể được thực

hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1515 có thể được thực hiện bởi thành phần yêu cầu cấu hình như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1520, trạm gốc có thể truyền cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ hai dựa vào báo cáo đo lường. Các hoạt động của 1520 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1520 có thể được thực hiện bởi thành phần cấu hình song công như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.9 đến Fig.12.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ tự đo lường được mạng trợ giúp để cho phép hoạt động song công toàn phần theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các Fig.9 đến Fig.12. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả ở đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả ở đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1605, trạm gốc có thể truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung. Các hoạt động của 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1605 có thể được thực hiện bởi thành phần cấu hình đo lường như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1610, trạm gốc có thể truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể nhận báo cáo đo lường từ thiết bị không dây thứ hai dựa vào cấu hình đo lường. Các hoạt động của 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của 1610 có thể được thực hiện bởi thành phần báo cáo đo lường như được mô tả với tham chiếu đến các Fig.9 đến Fig.12.

Phần sau đây cung cấp sự mô tả khái quát về các khía cạnh của sáng chế:

Khía cạnh 1: Phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước: nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung; truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất; giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất; và truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc giám sát.

Khía cạnh 2: Phương pháp theo khía cạnh 1, trong đó bước truyền thông bao gồm bước: truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc giám sát.

Khía cạnh 3: Phương pháp theo khía cạnh 2, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ nhất dựa ít nhất một phần vào báo cáo đo lường; và truyền thông, qua tài nguyên dùng chung, qua mảng anten thứ nhất và mảng anten thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình song công.

Khía cạnh 4: Phương pháp theo khía cạnh 3, trong đó bước nhận cấu hình song công bao gồm bước: nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ nhất hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Khía cạnh 5: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 3 đến 4, trong đó bước nhận cấu hình song công bao gồm bước: nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận mà trên đó thiết bị không dây thứ nhất là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Khía cạnh 6: Phương pháp theo khía cạnh 5, trong đó bước nhận cấu hình song công bao gồm bước: nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ nhất có thể là để hỗ trợ hoạt động song công bằng cách sử dụng ít nhất một cặp chùm truyền - nhận.

Khía cạnh 7: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 5 đến 6, trong đó bước nhận cấu hình song công bao gồm bước: nhận cấu hình song công chỉ báo

ít nhất một cặp chùm truyền - nhận trong đó thiết bị không dây thứ nhất không hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Khía cạnh 8: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 7, trong đó bước truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bước: truyền tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu, tín hiệu đồng bộ hóa, cuộc truyền điều khiển, cuộc truyền dữ liệu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Khía cạnh 9: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 8, trong đó bước truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bước: truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng công suất truyền được chỉ báo trong cấu hình đo lường.

Khía cạnh 10: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 9, trong đó bước truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bước: truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chùm truyền thứ nhất có hướng chùm được chỉ báo trong cấu hình đo lường.

Khía cạnh 11: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 10, trong đó bước truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bước: truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chùm truyền thứ nhất có hướng chùm được chỉ theo hướng của bộ phản xạ.

Khía cạnh 12: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 11, trong đó bước giám sát tài nguyên dùng chung bao gồm bước: giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất có hướng chùm được chỉ theo hướng của bộ phản xạ.

Khía cạnh 13: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 12, trong đó bước giám sát tài nguyên dùng chung bao gồm bước: giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng nhiều chùm nhận qua mảng anten thứ hai.

Khía cạnh 14: Phương pháp theo khía cạnh 13, trong đó nhiều chùm nhận tương ứng với liên kết hoạt động hoặc liên kết được lập lịch hoạt động trong thời lượng được xác định.

Khía cạnh 15: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 14, phương pháp này còn bao gồm bước: truyền yêu cầu cấu hình đến thiết bị không dây thứ hai, trong đó cấu hình đo lường dựa ít nhất một phần vào yêu cầu cấu hình.

Khía cạnh 16: Phương pháp theo khía cạnh 15, trong đó bước truyền yêu cầu cầu hình bao gồm: truyền yêu cầu cầu hình chỉ báo yêu cầu tài nguyên, số lượng chùm, hoặc cả hai.

Khía cạnh 17: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 16, trong đó bước nhận cầu hình đo lường bao gồm bước: nhận cầu hình đo lường chỉ báo tập hợp tài nguyên theo chu kỳ mà chỉ báo tài nguyên dùng chung là tài nguyên dùng chung theo chu kỳ.

Khía cạnh 18: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 17, trong đó bước nhận cầu hình đo lường bao gồm bước: nhận cầu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường trong đó thiết bị không dây thứ nhất được lập lịch để giám sát tín hiệu trong khoảng trống tự đo lường.

Khía cạnh 19: Phương pháp theo khía cạnh 18, trong đó bước nhận cầu hình đo lường bao gồm bước: nhận cầu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường là khoảng trống tự đo lường theo chu kỳ, khoảng trống tự đo lường bán tĩnh, khoảng trống tự đo lường động, khoảng trống tự đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Khía cạnh 20: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 19, trong đó bước nhận cầu hình đo lường bao gồm bước: nhận cầu hình đo lường chỉ báo cầu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cầu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Khía cạnh 21: Phương pháp theo khía cạnh 20, trong đó bước truyền, qua thiết bị không dây thứ hai bao gồm bước: truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu đường xuống, đo lường tín hiệu tham chiếu, hoặc cả hai, dựa ít nhất một phần vào cầu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cầu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Khía cạnh 22: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 21, trong đó bước truyền thông với thiết bị không dây thứ hai bao gồm bước: truyền báo cáo đo lường là báo cáo đo lường theo chu kỳ, báo cáo đo lường bán tĩnh, báo cáo đo lường được tạo động, báo cáo đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Khía cạnh 23: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 22, trong đó bước truyền thông với thiết bị không dây thứ hai bao gồm bước: truyền báo cáo đo lường chỉ báo ít nhất một giá trị đo lường.

Khía cạnh 24: Phương pháp theo khía cạnh 23, trong đó ít nhất một giá trị đo lường là giá trị chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được, giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu, giá trị tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, giá trị chỉ báo chất lượng kênh, giá trị trễ của tín hiệu vọng nhiễu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Khía cạnh 25: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 24, trong đó thiết bị không dây thứ nhất là một trong số thiết bị người dùng hoặc nút IAB con và thiết bị không dây thứ hai là một trong số các trạm gốc hoặc nút IAB cha.

Khía cạnh 26: Phương pháp theo khía cạnh 25, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, từ trạm gốc, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên cho cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống; và truyền thông cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên dựa ít nhất một phần vào báo hiệu điều khiển.

Khía cạnh 27: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 26, trong đó thiết bị không dây thứ nhất là nút IAB và thiết bị không dây thứ hai là đơn vị trung tâm.

Khía cạnh 28: Phương pháp theo khía cạnh 27, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, từ đơn vị trung tâm, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên để lập lịch bởi nút IAB; và lập lịch cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên.

Khía cạnh 29: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 28, phương pháp này còn bao gồm bước: tạo ra đo lường nhiễu chéo giữa các liên kết cho tài nguyên dùng chung dựa ít nhất một phần vào việc giám sát.

Khía cạnh 30: Phương pháp theo khía cạnh 29, phương pháp này còn bao gồm bước: truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường nhiễu chéo giữa các liên kết.

Khía cạnh 31: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 30, phương pháp này còn bao gồm bước: tạo ra đo lường tín hiệu tham chiếu cho tài nguyên dùng chung dựa ít nhất một phần vào việc giám sát.

Khía cạnh 32: Phương pháp theo khía cạnh 31, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu.

Khía cạnh 33: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 31 đến 32, trong đó đo lường tín hiệu tham chiếu là đo lường tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

Khía cạnh 34: Phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước: truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung; và truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình đo lường.

Khía cạnh 35: Phương pháp theo khía cạnh 34, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận báo cáo đo lường từ thiết bị không dây thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình đo lường.

Khía cạnh 36: Phương pháp theo khía cạnh 35, trong đó bước truyền thông bao gồm bước: truyền cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ hai dựa ít nhất một phần vào báo cáo đo lường.

Khía cạnh 37: Phương pháp theo khía cạnh 36, trong đó bước truyền cấu hình song công bao gồm bước: truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ hai là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Khía cạnh 38: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 36 đến 37, trong đó bước truyền cấu hình song công bao gồm bước: truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận trong đó thiết bị không dây thứ hai là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Khía cạnh 39: Phương pháp theo khía cạnh 38, trong đó bước truyền cấu hình song công bao gồm bước: truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ hai là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng ít nhất một cặp chùm truyền - nhận.

Khía cạnh 40: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 38 đến 39, trong đó bước truyền cấu hình song công bao gồm bước: truyền cấu hình song công

chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận trong đó thiết bị không dây thứ hai không hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

Khía cạnh 41: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 35 đến 40, trong đó bước nhận báo cáo đo lường bao gồm bước: nhận báo cáo đo lường là báo cáo đo lường theo chu kỳ, báo cáo đo lường bán tĩnh, báo cáo đo lường được tạo động, báo cáo đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Khía cạnh 42: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 35 đến 41, trong đó bước nhận báo cáo đo lường bao gồm bước: nhận báo cáo đo lường chỉ báo ít nhất một giá trị đo lường.

Khía cạnh 43: Phương pháp theo khía cạnh 42, trong đó ít nhất một giá trị đo lường là giá trị chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được, giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu, giá trị tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, giá trị chỉ báo chất lượng kênh, giá trị trễ của tín hiệu vọng nhiễu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Khía cạnh 44: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 35 đến 43, trong đó bước nhận báo cáo đo lường bao gồm bước: nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường nhiễu chéo giữa các liên kết.

Khía cạnh 45: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 35 đến 44, trong đó bước nhận báo cáo đo lường bao gồm bước: nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu.

Khía cạnh 46: Phương pháp theo khía cạnh 45, trong đó đo lường tín hiệu tham chiếu là đo lường tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

Khía cạnh 47: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 34 đến 46, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận yêu cầu cấu hình từ thiết bị không dây thứ hai, trong đó cấu hình đo lường dựa ít nhất một phần vào yêu cầu cấu hình.

Khía cạnh 48: Phương pháp theo khía cạnh 47, trong đó nhận yêu cầu cấu hình bao gồm bước: nhận yêu cầu cấu hình chỉ báo yêu cầu tài nguyên, số lượng chùm, hoặc cả hai.

Khía cạnh 49: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 34 đến 48, trong đó bước truyền cấu hình đo lường bao gồm bước: truyền cấu hình đo lường chỉ báo tập hợp tài nguyên theo chu kỳ mà chỉ báo tài nguyên dùng chung là tài nguyên dùng chung theo chu kỳ.

Khía cạnh 50: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 34 đến 49, trong đó bước truyền cấu hình đo lường bao gồm bước: truyền cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường trong đó thiết bị không dây thứ hai được lập lịch để giám sát tín hiệu trong khoảng trống tự đo lường.

Khía cạnh 51: Phương pháp theo khía cạnh 50, trong đó bước truyền cấu hình đo lường bao gồm bước: truyền cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường là khoảng trống tự đo lường theo chu kỳ, khoảng trống tự đo lường bán tĩnh, khoảng trống tự đo lường động, khoảng trống tự đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Khía cạnh 52: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 34 đến 51, trong đó bước truyền cấu hình đo lường bao gồm bước: truyền cấu hình đo lường chỉ báo cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Khía cạnh 53: Phương pháp theo khía cạnh 52, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu đường xuống, đo lường tín hiệu tham chiếu, hoặc cả hai, dựa ít nhất một phần vào cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

Khía cạnh 54: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 34 đến 53, trong đó thiết bị không dây thứ nhất là một trong số các trạm gốc hoặc nút IAB cha và thiết bị không dây thứ hai là một trong số thiết bị người dùng hoặc nút IAB con.

Khía cạnh 55: Phương pháp theo khía cạnh 54, phương pháp này còn bao gồm các bước: truyền, từ trạm gốc, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên cho cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, dựa ít nhất một phần vào báo cáo đo lường; và truyền thông cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên dựa ít nhất một phần vào báo hiệu điều khiển.

Khía cạnh 56: Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 34 đến 55, trong đó thiết bị không dây thứ nhất là đơn vị trung tâm và thiết bị không dây thứ hai là nút IAB.

Khía cạnh 57: Phương pháp theo khía cạnh 56, phương pháp này còn bao gồm các bước: nhận, từ đơn vị trung tâm, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên để lập lịch bởi

nút IAB dựa ít nhất một phần vào báo cáo đo lường; và lập lịch cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên.

Khía cạnh 58: Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, thiết bị này bao gồm bộ xử lý; bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý; và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh nào trong số các khía cạnh từ 1 đến 33.

Khía cạnh 59: Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, thiết bị này bao gồm ít nhất một phương tiện thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh nào trong số các khía cạnh từ 1 đến 33.

Khía cạnh 60: Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, mã này bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh nào trong số các khía cạnh từ 1 đến 33.

Khía cạnh 61: Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, thiết bị này bao gồm bộ xử lý; bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý; và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh nào trong số các khía cạnh từ 34 đến 57.

Khía cạnh 62: Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, thiết bị này bao gồm ít nhất một phương tiện thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh nào trong số các khía cạnh từ 34 đến 57.

Khía cạnh 63: Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, mã này bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh nào trong số các khía cạnh từ 34 đến 57.

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

Mặc dù các khía cạnh của hệ thống LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được mô tả cho mục đích minh họa, và thuật ngữ LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể

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

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

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

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

Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính bất biến và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ hỗ trợ việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random-access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc đĩa compact (compact disk ROM-CD-ROM) hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ phương tiện mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được truy nhập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Hơn nữa, mọi kết nối cũng được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cặp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cặp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện đọc được bằng máy tính. Đĩa từ và các đĩa quang, như mô tả ở đây, bao gồm đĩa CD, đĩa laser, đĩa quang, đĩa số đa năng (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm và đĩa blu-ray trong đó các đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn các đĩa quang tái tạo lại dữ liệu theo phương pháp quang học bằng các tia laser. Các sự kết hợp của những thiết bị trên cũng được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

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

dụng ở đây, cụm từ “dựa vào” phải được hiểu theo cách giống với cụm từ “dựa ít nhất một phần vào.”

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

Phần mô tả được đề cập trong bản mô tả này, dựa vào các hình vẽ từ kèm theo, mô tả các cấu hình ví dụ, và không thể hiện tất cả các ví dụ mà có thể được thực thi hoặc nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này nghĩa là “dùng làm ví dụ, trường hợp hoặc minh họa,” và không phải là “tốt hơn” hoặc “có lợi so với các ví dụ khác.” Phần mô tả chi tiết bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm mục đích giúp hiểu được các kỹ thuật được mô tả. Tuy nhiên, các kỹ thuật này có thể được thực hiện mà không cần các chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thiết bị đã biết được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để tránh làm khó hiểu các khái niệm của các ví dụ được mô tả.

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung;

truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất;

giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất; và

truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc giám sát.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền thông bao gồm bước:

truyền báo cáo đo lường đến thiết bị không dây thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc giám sát.

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

nhận cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ nhất dựa vào báo cáo đo lường; và

truyền thông, qua tài nguyên dùng chung, qua mảng anten thứ nhất và mảng anten thứ hai dựa vào cấu hình song công.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó bước nhận cấu hình song công bao gồm bước:

nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ nhất là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó bước nhận cấu hình song công bao gồm bước:

nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận mà trên đó thiết bị không dây thứ nhất là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước nhận cấu hình song công bao gồm bước:

nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ nhất là để hỗ trợ hoạt động song công bằng cách sử dụng ít nhất một cặp chùm truyền - nhận.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước nhận cấu hình song công bao gồm bước:

nhận cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận mà trên đó thiết bị không dây thứ nhất không hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bước:

truyền tín hiệu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu, tín hiệu đồng bộ hóa, cuộc truyền điều khiển, cuộc truyền dữ liệu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bước:

truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng công suất truyền được chỉ báo trong cấu hình đo lường.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bước:

truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chùm truyền thứ nhất có hướng chùm được chỉ báo trong cấu hình đo lường.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền tín hiệu thứ nhất bao gồm bước:

truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chùm truyền thứ nhất có hướng chùm được chỉ theo hướng của bộ phản xạ.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước giám sát tài nguyên dùng chung bao gồm bước:

giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất có hướng chùm được chỉ trong hướng của bộ phản xạ.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước giám sát tài nguyên dùng chung bao gồm bước:

giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng nhiều chùm nhận qua mảng anten thứ hai.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó nhiều chùm nhận tương ứng với liên kết hoạt động hoặc liên kết được lập lịch hoạt động trong thời khoảng thời gian được xác định.

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

truyền yêu cầu cấu hình đến thiết bị không dây thứ hai, trong đó cấu hình đo lường dựa ít nhất một phần vào yêu cầu cấu hình.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước truyền yêu cầu cấu hình bao gồm bước:

truyền yêu cầu cấu hình chỉ báo yêu cầu tài nguyên, số lượng chùm, hoặc cả hai.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận cấu hình đo lường bao gồm bước:

nhận cấu hình đo lường chỉ báo tập hợp tài nguyên theo chu kỳ chỉ báo tài nguyên dùng chung là tài nguyên dùng chung theo chu kỳ.

18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận cấu hình đo lường bao gồm bước:

nhận cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường trong đó thiết bị không dây thứ nhất được lập lịch để giám sát tín hiệu trong khoảng trống tự đo lường.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước nhận cấu hình đo lường bao gồm bước:

nhận cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường là khoảng trống tự đo lường theo chu kỳ, khoảng trống tự đo lường bán tĩnh, khoảng trống tự đo lường động, khoảng trống tự đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

20. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận cấu hình đo lường bao gồm bước:

nhận cấu hình đo lường chỉ báo cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó bước truyền thông với thiết bị không dây thứ hai bao gồm bước:

truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu đường xuống, đo lường tín hiệu tham chiếu, hoặc cả hai, dựa ít nhất một phần vào cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

22. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền thông với thiết bị không dây thứ hai bao gồm bước:

truyền báo cáo đo lường là báo cáo đo lường theo chu kỳ, báo cáo đo lường bán tĩnh, báo cáo đo lường được tạo động, báo cáo đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

23. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền thông với thiết bị không dây thứ hai bao gồm bước:

truyền báo cáo đo lường chỉ báo ít nhất một giá trị đo lường.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó ít nhất một giá trị đo lường là giá trị chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được, giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu, giá trị tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, giá trị chỉ báo chất lượng kênh, giá trị trễ của tín hiệu vọng nhiễu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

25. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị không dây thứ nhất là một trong số thiết bị người dùng hoặc nút truy cập và backhaul tích hợp con và thiết bị không dây thứ hai là một trong số các trạm gốc hoặc nút truy cập và backhaul tích hợp cha.

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

nhận, từ trạm gốc, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên cho cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống; và

truyền thông cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên dựa ít nhất một phần vào báo hiệu điều khiển.

27. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị không dây thứ nhất là nút truy cập và backhaul tích hợp và thiết bị không dây thứ hai là đơn vị trung tâm.

28. Phương pháp theo điểm 27, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, từ đơn vị trung tâm, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên để lập lịch bởi nút truy cập và backhaul tích hợp; và

lập lịch cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên.

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

tạo ra đo lường nhiều chồng chéo giữa các liên kết cho tài nguyên dùng chung dựa ít nhất một phần vào việc giám sát.

30. Phương pháp theo điểm 29, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường nhiều chồng chéo giữa các liên kết.

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

tạo ra đo lường tín hiệu tham chiếu cho tài nguyên dùng chung dựa ít nhất một phần vào việc giám sát.

32. Phương pháp theo điểm 31, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu.

33. Phương pháp theo điểm 31, trong đó đo lường tín hiệu tham chiếu là đo lường tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

34. Phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung; và

truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình đo lường.

35. Phương pháp theo điểm 34, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận báo cáo đo lường từ thiết bị không dây thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình đo lường.

36. Phương pháp theo điểm 35, trong đó bước truyền thông bao gồm bước:

truyền cấu hình song công tạo cấu hình hoạt động song công toàn phần của thiết bị không dây thứ hai dựa vào báo cáo đo lường.

37. Phương pháp theo điểm 36, trong đó bước truyền cấu hình song công bao gồm bước:

truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ hai là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

38. Phương pháp theo điểm 36, trong đó bước truyền cấu hình song công bao gồm bước:

truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận mà trên đó thiết bị không dây thứ hai là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

39. Phương pháp theo điểm 38, trong đó bước truyền cấu hình song công bao gồm bước:

truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một điều kiện, ít nhất một cấu hình, hoặc cả hai, trong đó thiết bị không dây thứ hai là để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng ít nhất một cặp chùm truyền - nhận.

40. Phương pháp theo điểm 38, trong đó bước truyền cấu hình song công bao gồm bước:

truyền cấu hình song công chỉ báo ít nhất một cặp chùm truyền - nhận mà trên đó thiết bị không dây thứ hai không hỗ trợ hoạt động song công toàn phần.

41. Phương pháp theo điểm 35, trong đó bước nhận cấu hình báo cáo đo lường bao gồm bước:

nhận báo cáo đo lường là báo cáo đo lường theo chu kỳ, báo cáo đo lường bán tĩnh, báo cáo đo lường được tạo động, báo cáo đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

42. Phương pháp theo điểm 35, trong đó bước nhận cấu hình báo cáo đo lường bao gồm bước:

nhận báo cáo đo lường chỉ báo ít nhất một giá trị đo lường.

43. Phương pháp theo điểm 42, trong đó ít nhất một giá trị đo lường là giá trị chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được, giá trị công suất nhận tín hiệu tham chiếu, giá trị tín hiệu trên nhiễu và tạp âm, giá trị chỉ báo chất lượng kênh, giá trị trễ của tín hiệu vọng nhiễu, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

44. Phương pháp theo điểm 35, trong đó bước nhận cấu hình báo cáo đo lường bao gồm bước:

nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường nhiễu chéo giữa các liên kết.

45. Phương pháp theo điểm 35, trong đó bước nhận cầu hình báo cáo đo lường bao gồm bước:

nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu.

46. Phương pháp theo điểm 45, trong đó đo lường tín hiệu tham chiếu là đo lường tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh.

47. Phương pháp theo điểm 34, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận yêu cầu cấu hình từ thiết bị không dây thứ hai, trong đó cấu hình đo lường dựa ít nhất một phần vào yêu cầu cấu hình.

48. Phương pháp theo điểm 47, trong đó bước nhận yêu cầu cấu hình bao gồm bước:

nhận yêu cầu cấu hình chỉ báo yêu cầu tài nguyên, số lượng chùm, hoặc cả hai.

49. Phương pháp theo điểm 34, trong đó bước truyền cấu hình đo lường bao gồm bước:

truyền cấu hình đo lường chỉ báo tập hợp tài nguyên theo chu kỳ mà chỉ báo tài nguyên dùng chung là tài nguyên dùng chung theo chu kỳ.

50. Phương pháp theo điểm 34, trong đó bước truyền cấu hình đo lường bao gồm bước:

truyền cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường trong đó thiết bị không dây thứ hai được lập lịch để giám sát tín hiệu trong khoảng trống tự đo lường.

51. Phương pháp theo điểm 50, trong đó bước truyền cấu hình đo lường bao gồm bước:

truyền cấu hình đo lường chỉ báo khoảng trống tự đo lường là khoảng trống tự đo lường theo chu kỳ, khoảng trống tự đo lường bán tĩnh, khoảng trống tự đo lường động, khoảng trống tự đo lường do sự kiện khởi động, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

52. Phương pháp theo điểm 34, trong đó bước truyền cấu hình đo lường bao gồm bước:

truyền cấu hình đo lường chỉ báo cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

53. Phương pháp theo điểm 52, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận báo cáo đo lường chỉ báo đo lường tín hiệu tham chiếu đường xuống, đo lường tín hiệu tham chiếu, hoặc cả hai, dựa ít nhất một phần vào cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số, cấu hình ghép kênh phân chia theo mã, hoặc cả hai, cho tài nguyên dùng chung.

54. Phương pháp theo điểm 35, trong đó thiết bị không dây thứ nhất là một trong số các trạm gốc hoặc nút truy cập và backhaul tích hợp cha và thiết bị không dây thứ hai là một trong số thiết bị người dùng hoặc nút truy cập và backhaul tích hợp con.

55. Phương pháp theo điểm 54, phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền, từ trạm gốc, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên cho cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, dựa ít nhất một phần vào báo cáo đo lường; và

truyền thông cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên dựa ít nhất một phần vào báo hiệu điều khiển.

56. Phương pháp theo điểm 35, trong đó thiết bị không dây thứ nhất là đơn vị trung tâm và thiết bị không dây thứ hai là nút truy cập và backhaul tích hợp.

57. Phương pháp theo điểm 56, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, từ đơn vị trung tâm, báo hiệu điều khiển phân bổ tài nguyên để lập lịch bởi nút truy cập và backhaul tích hợp dựa ít nhất một phần vào báo cáo đo lường; và

lập lịch cuộc truyền đường lên, cuộc truyền đường xuống, hoặc cả hai, trong tài nguyên.

58. Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, thiết bị này bao gồm:

phương tiện nhận cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung;

phương tiện truyền, qua tài nguyên dùng chung, tín hiệu thứ nhất qua chùm truyền thứ nhất bằng cách sử dụng mảng anten thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất;

phương tiện giám sát, theo cấu hình đo lường, tài nguyên dùng chung bằng cách sử dụng chùm nhận thứ nhất qua mảng anten thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất; và

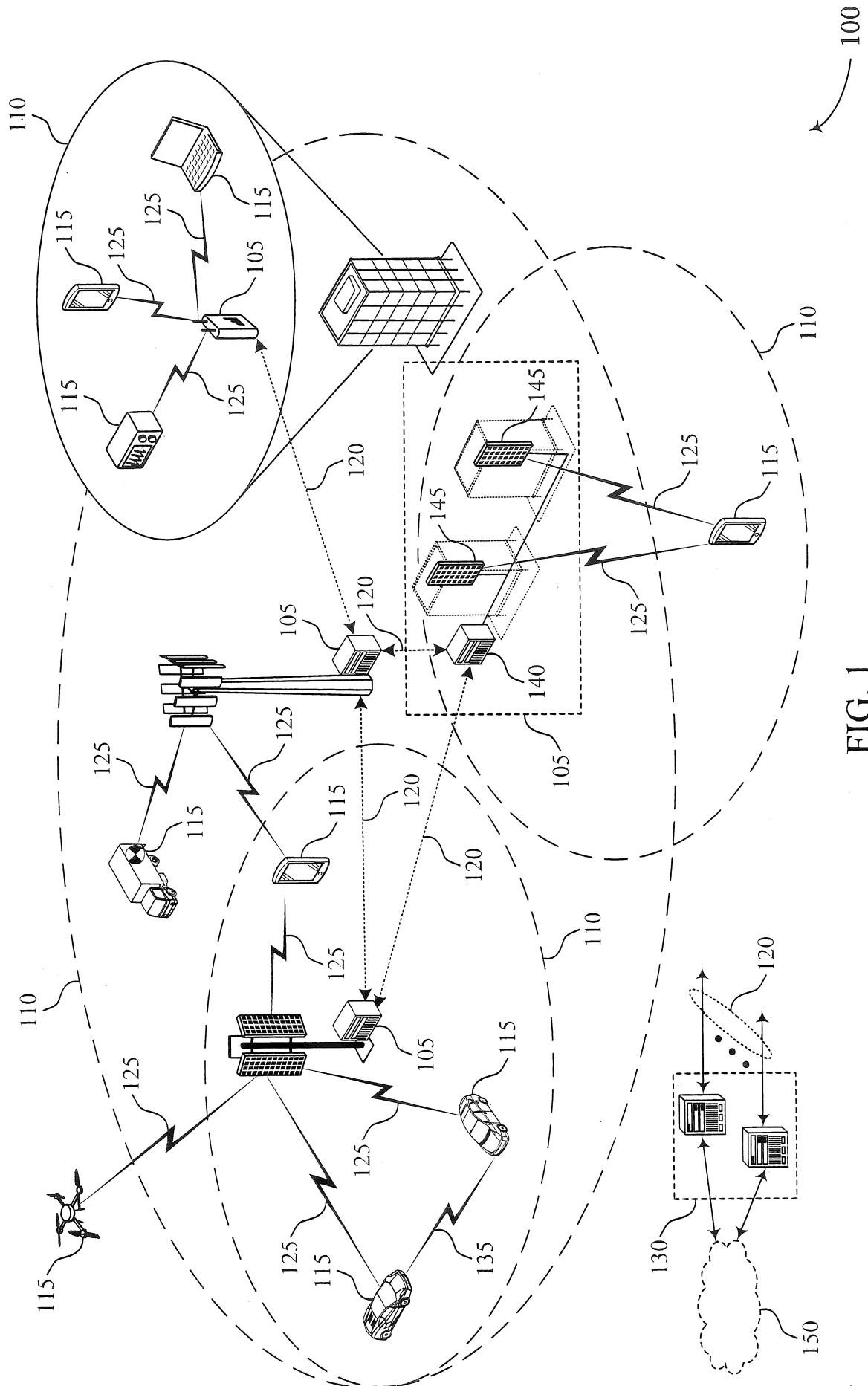
phương tiện truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc giám sát.

59. Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị không dây thứ nhất, thiết bị này bao gồm:

phương tiện truyền, đến thiết bị không dây thứ hai, cấu hình đo lường để hỗ trợ hoạt động song công toàn phần bằng cách sử dụng tài nguyên dùng chung; và

phương tiện truyền thông với thiết bị không dây thứ hai dựa ít nhất một phần vào cấu hình đo lường.

1/16



2/16

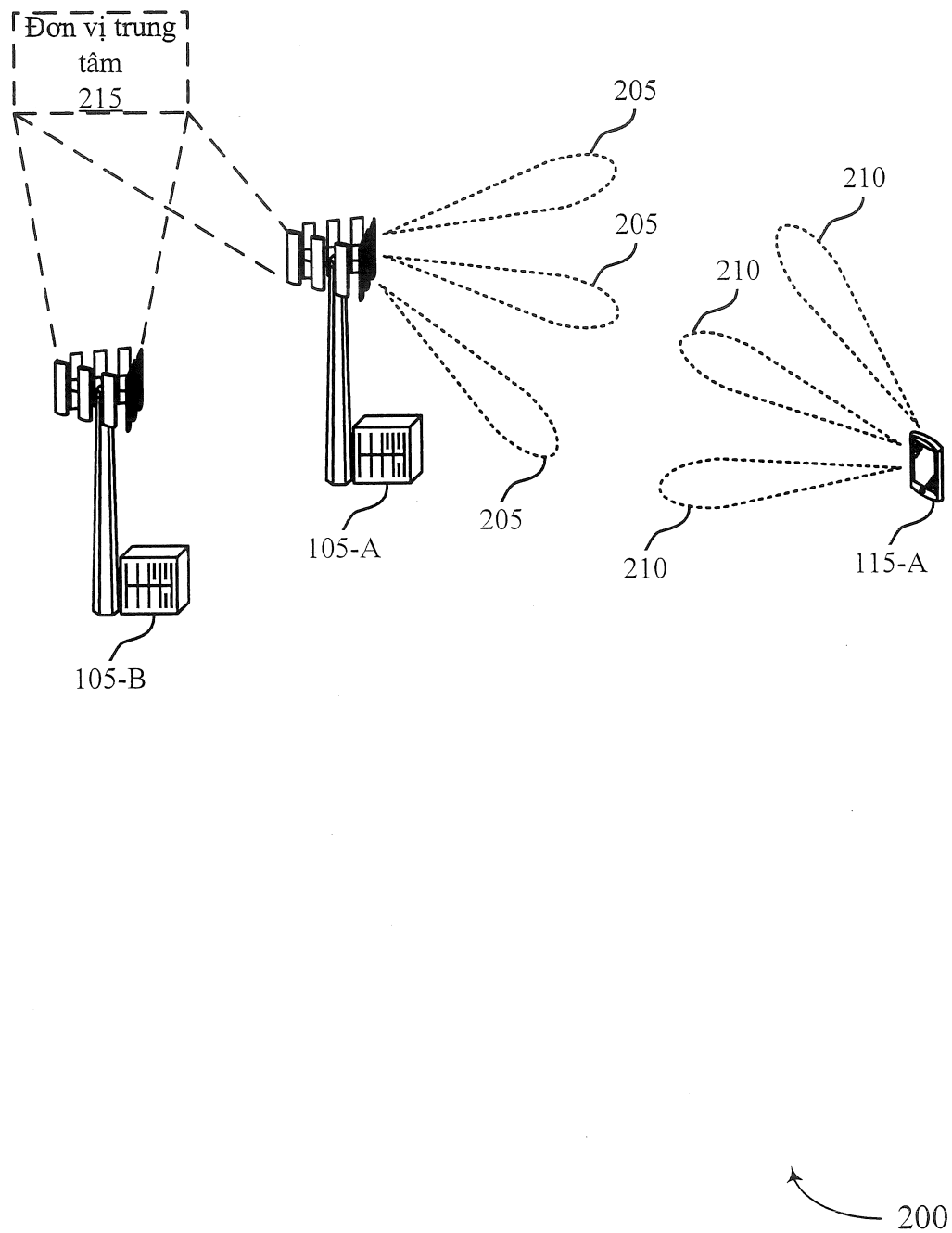


FIG. 2

3/16

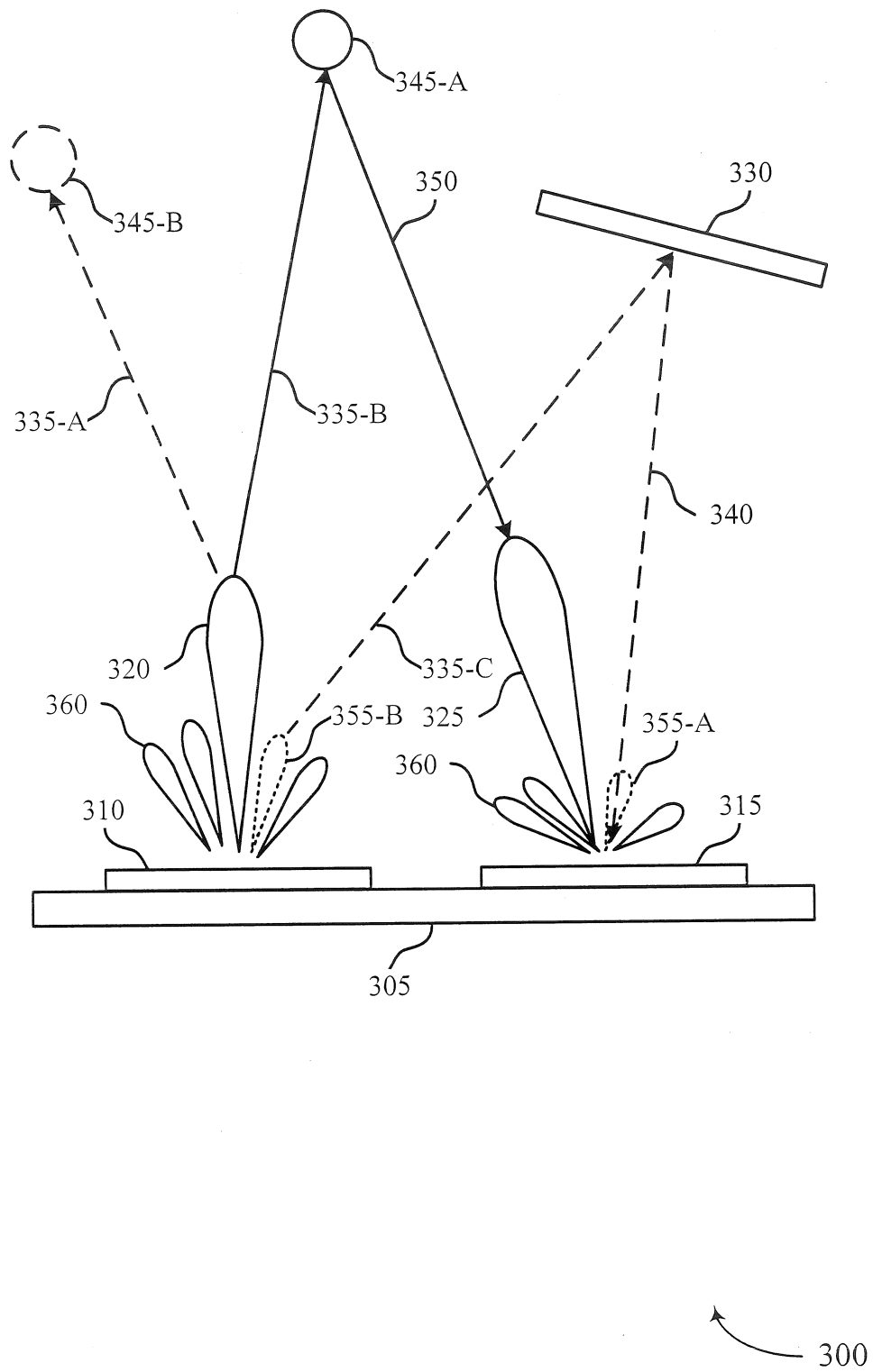


FIG. 3

4/16

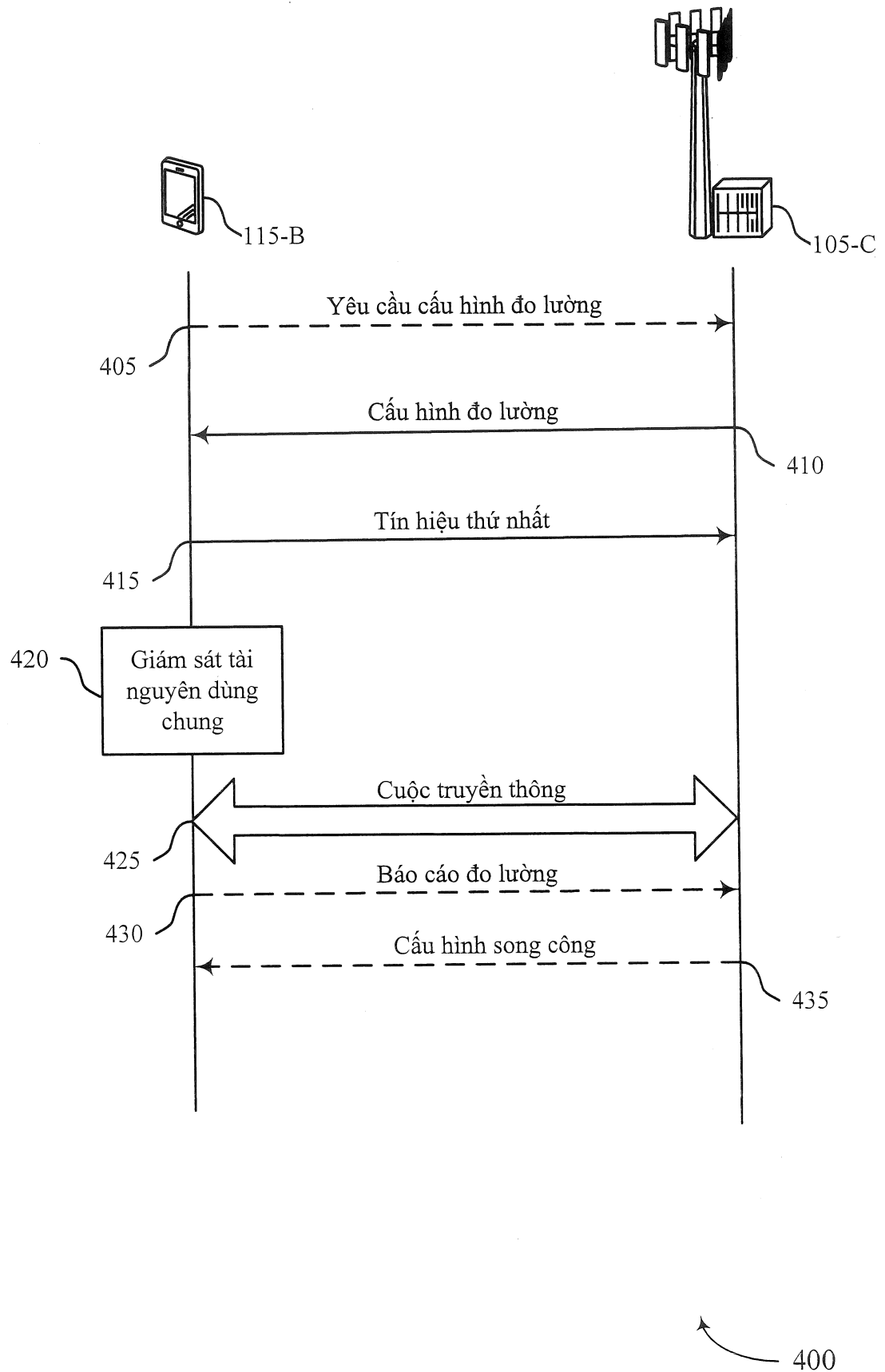


FIG. 4

5/16

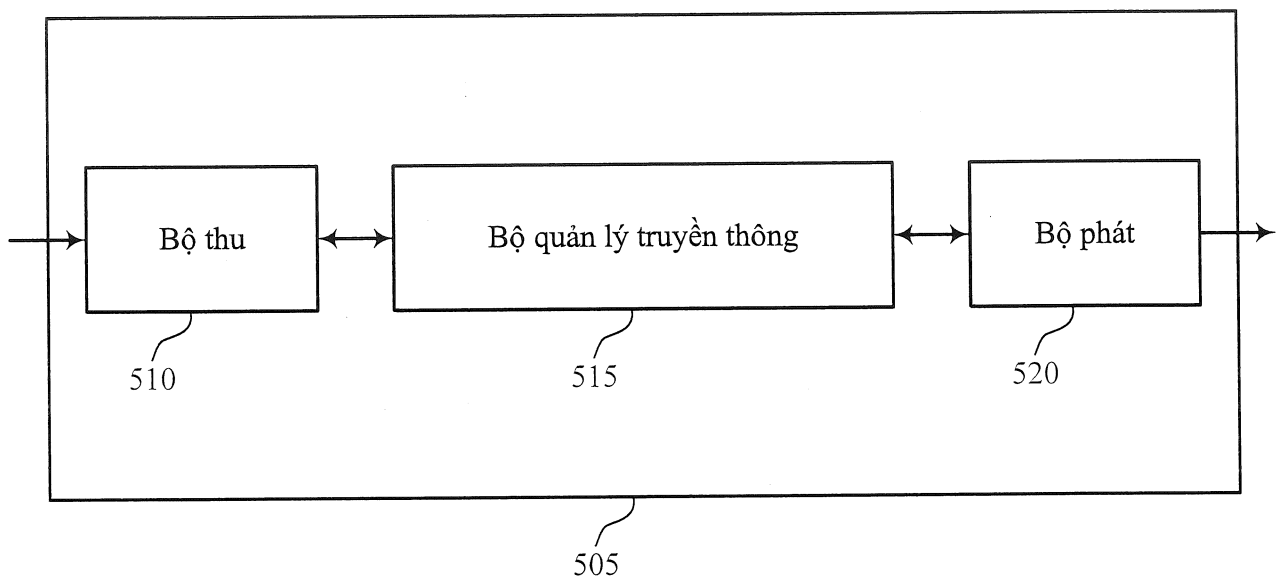


FIG. 5

6/16

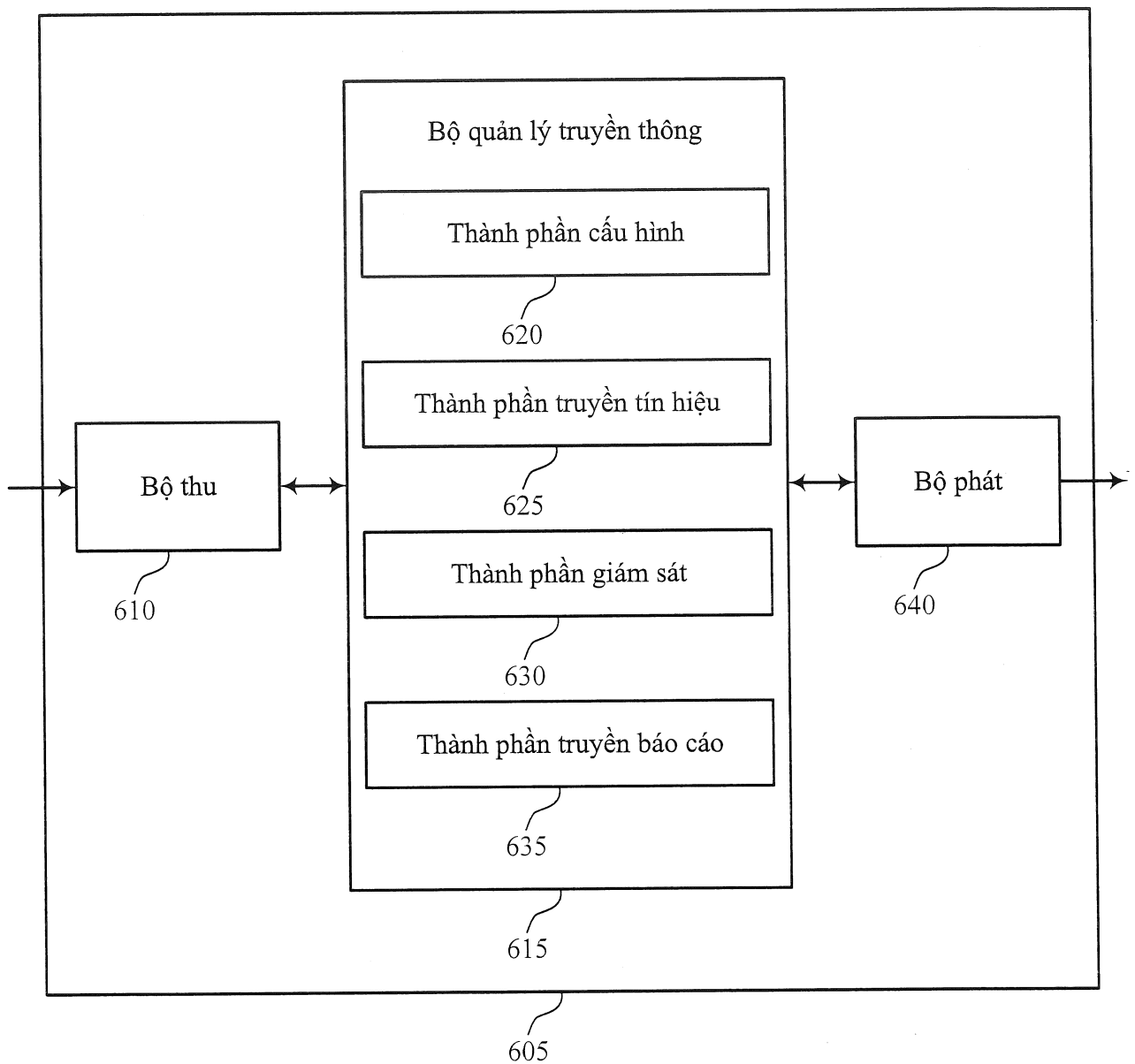


FIG. 6

7/16

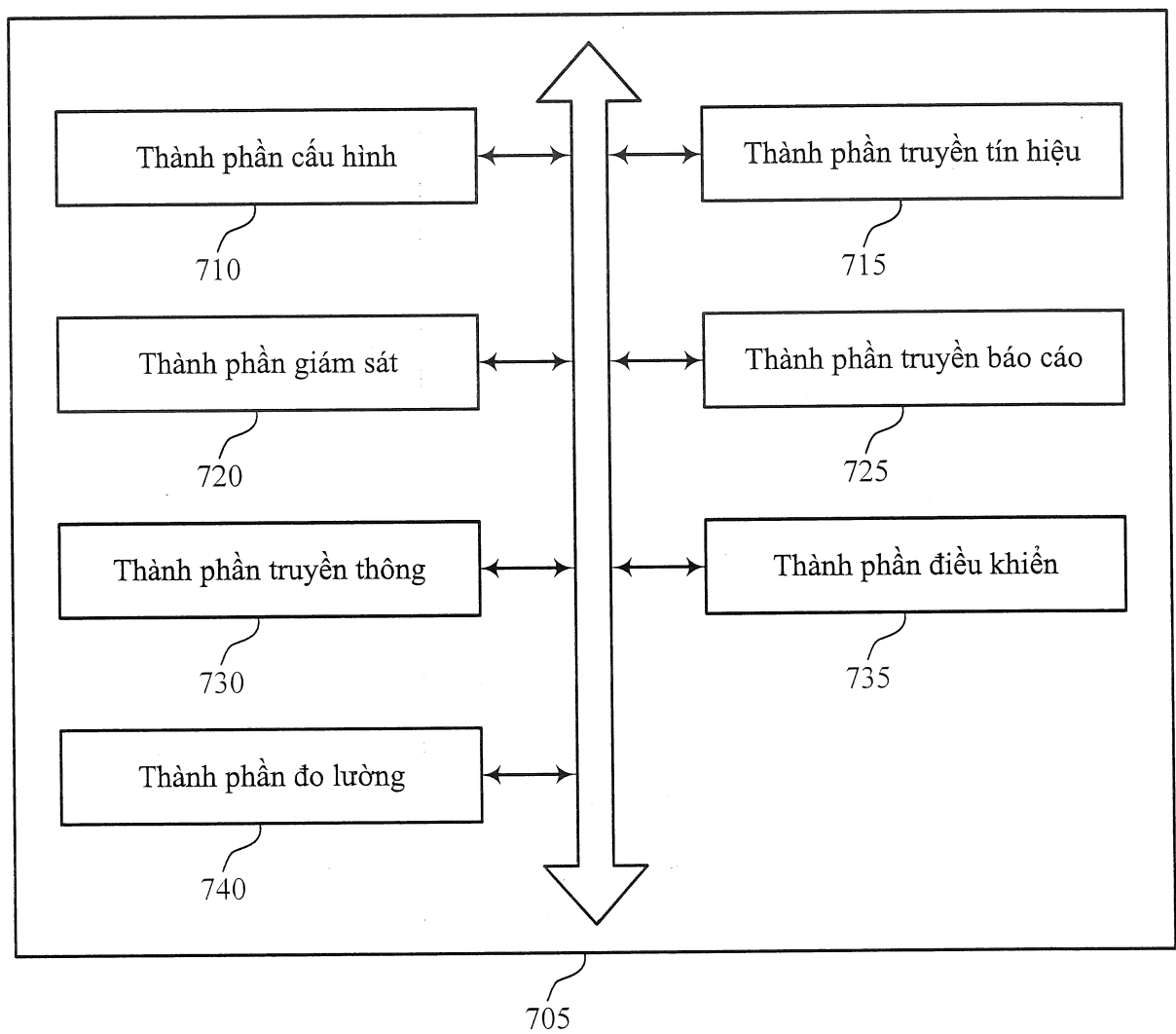


FIG. 7

8/16

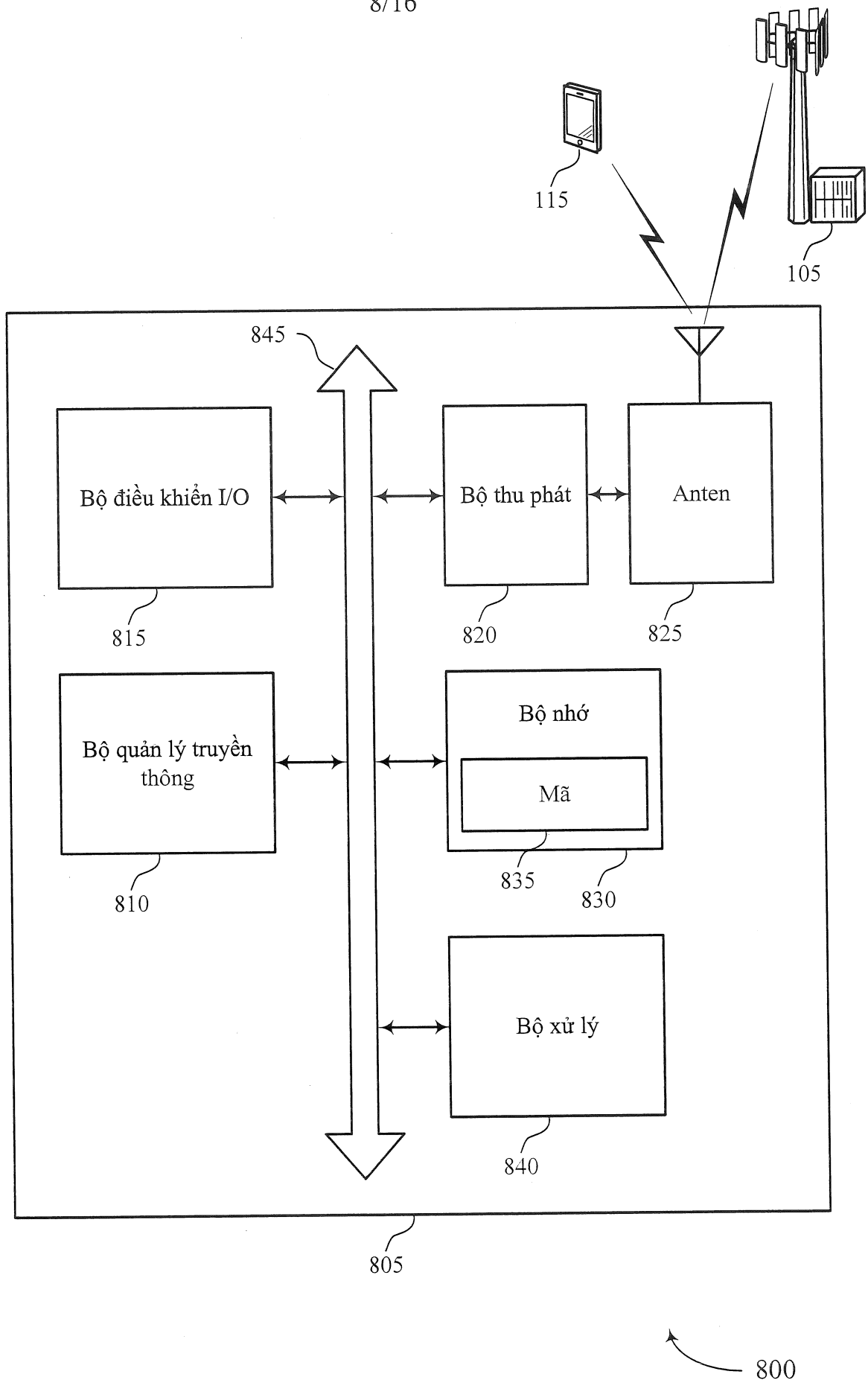


FIG. 8

9/16

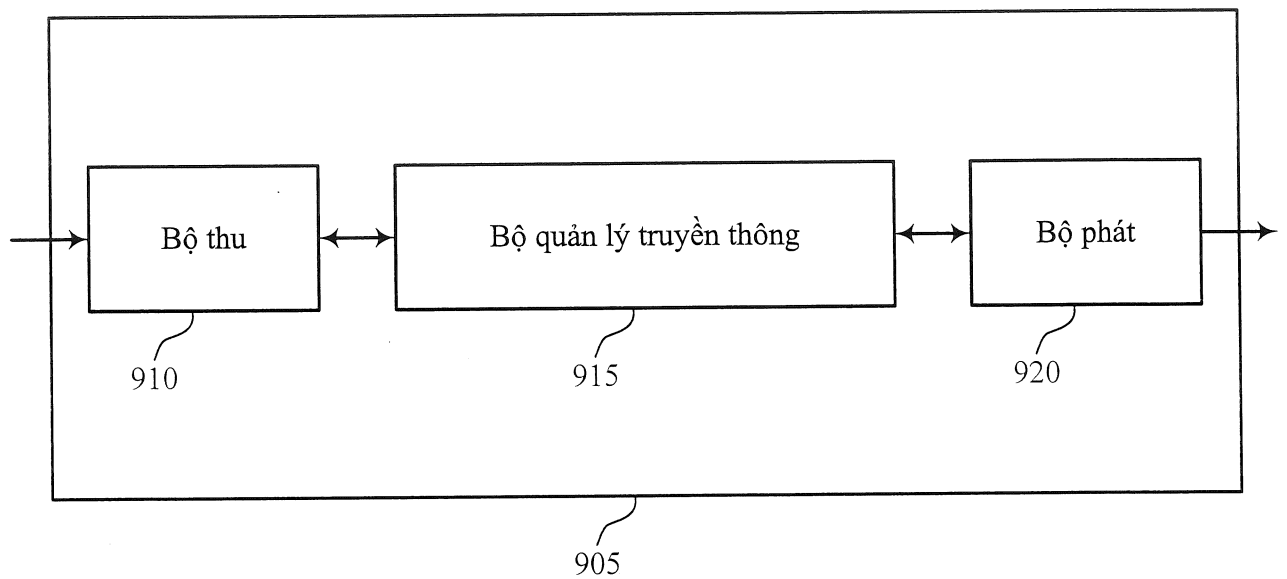


FIG. 9

10/16

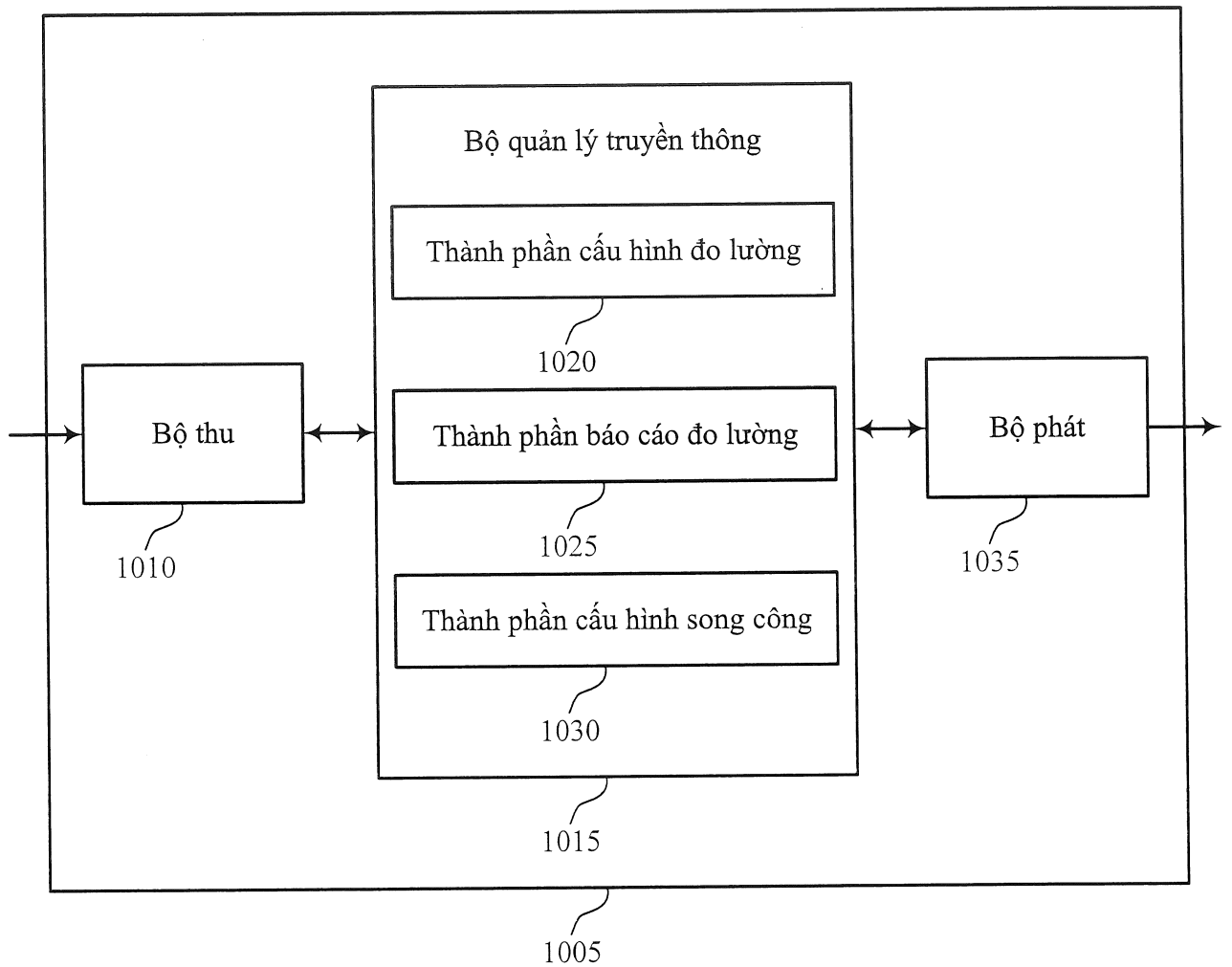


FIG. 10

11/16

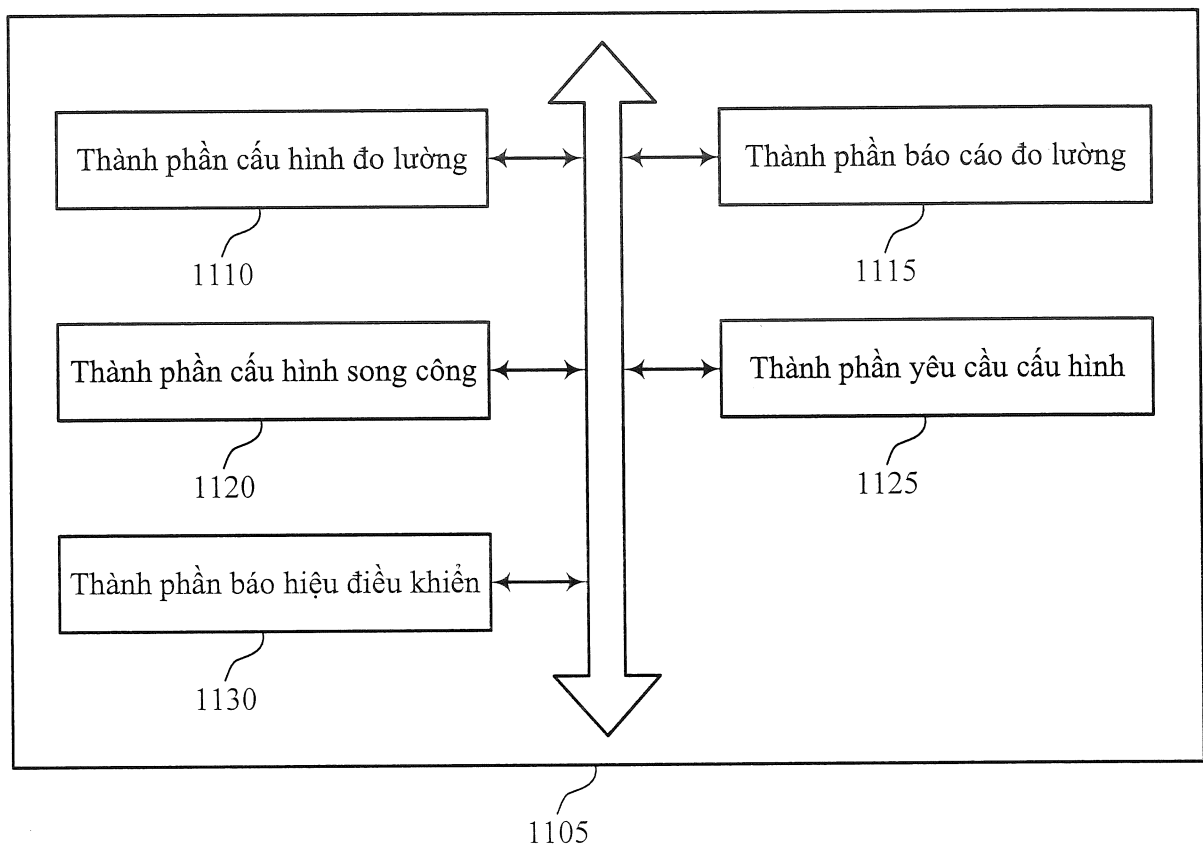
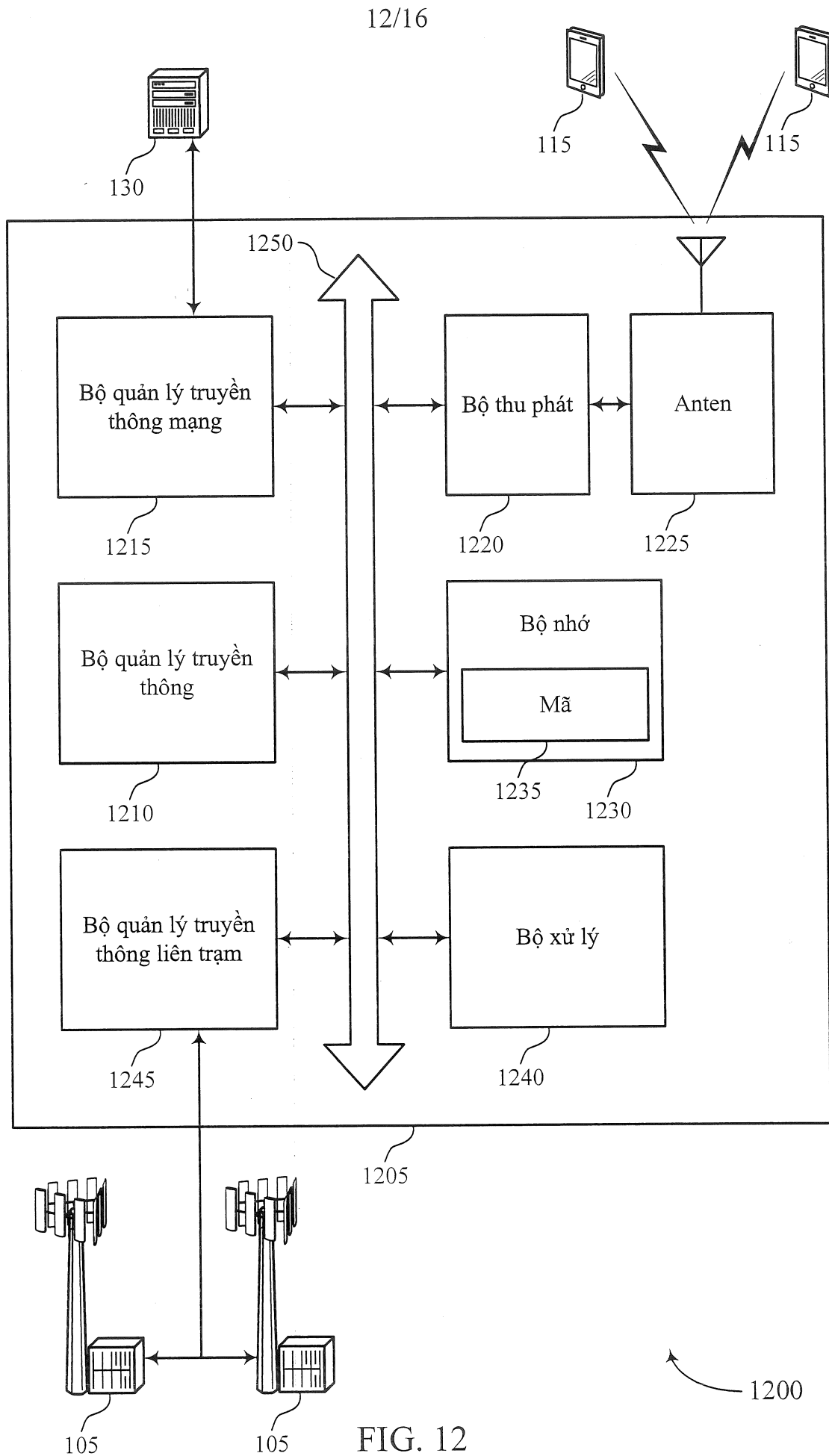


FIG. 11



13/16

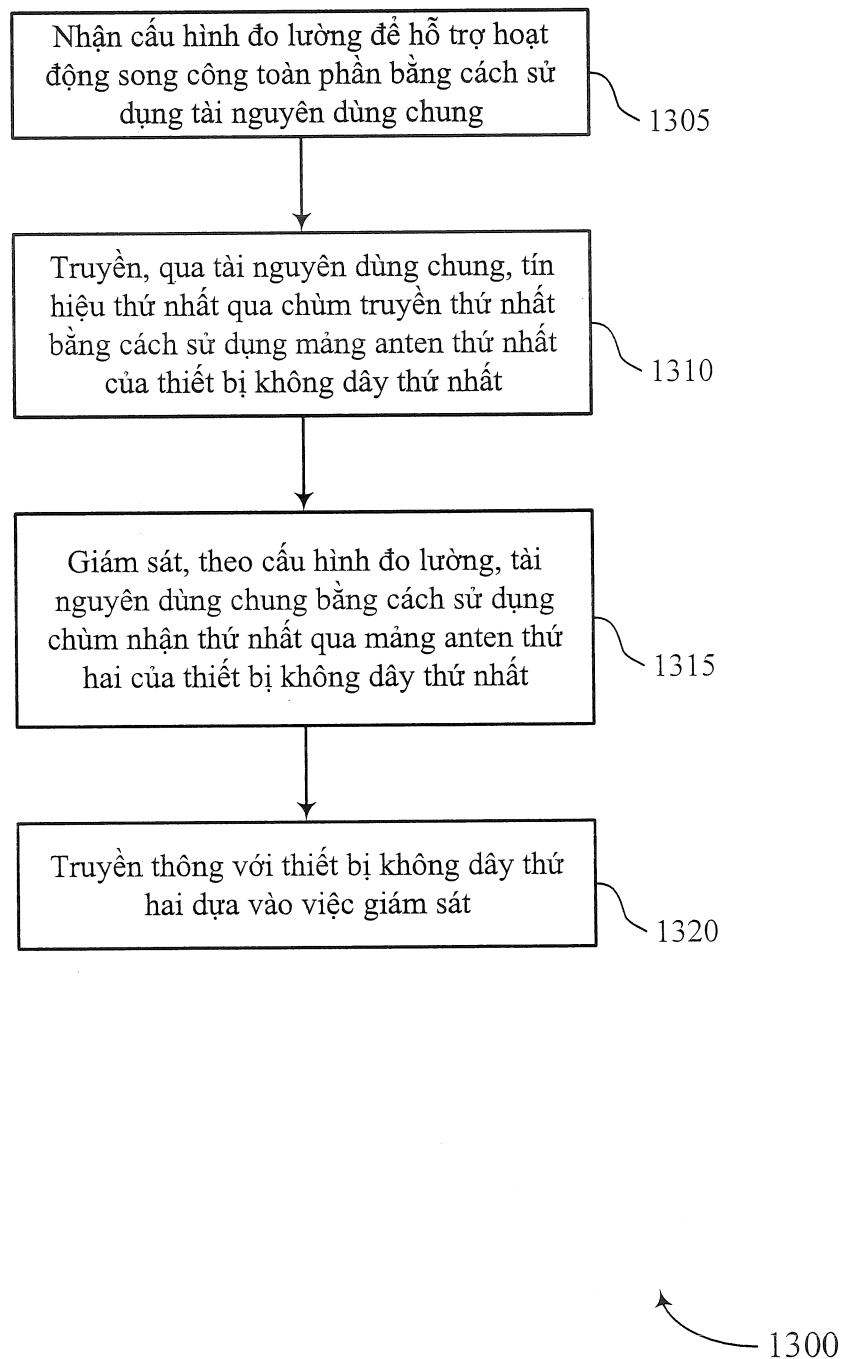


FIG. 13

14/16

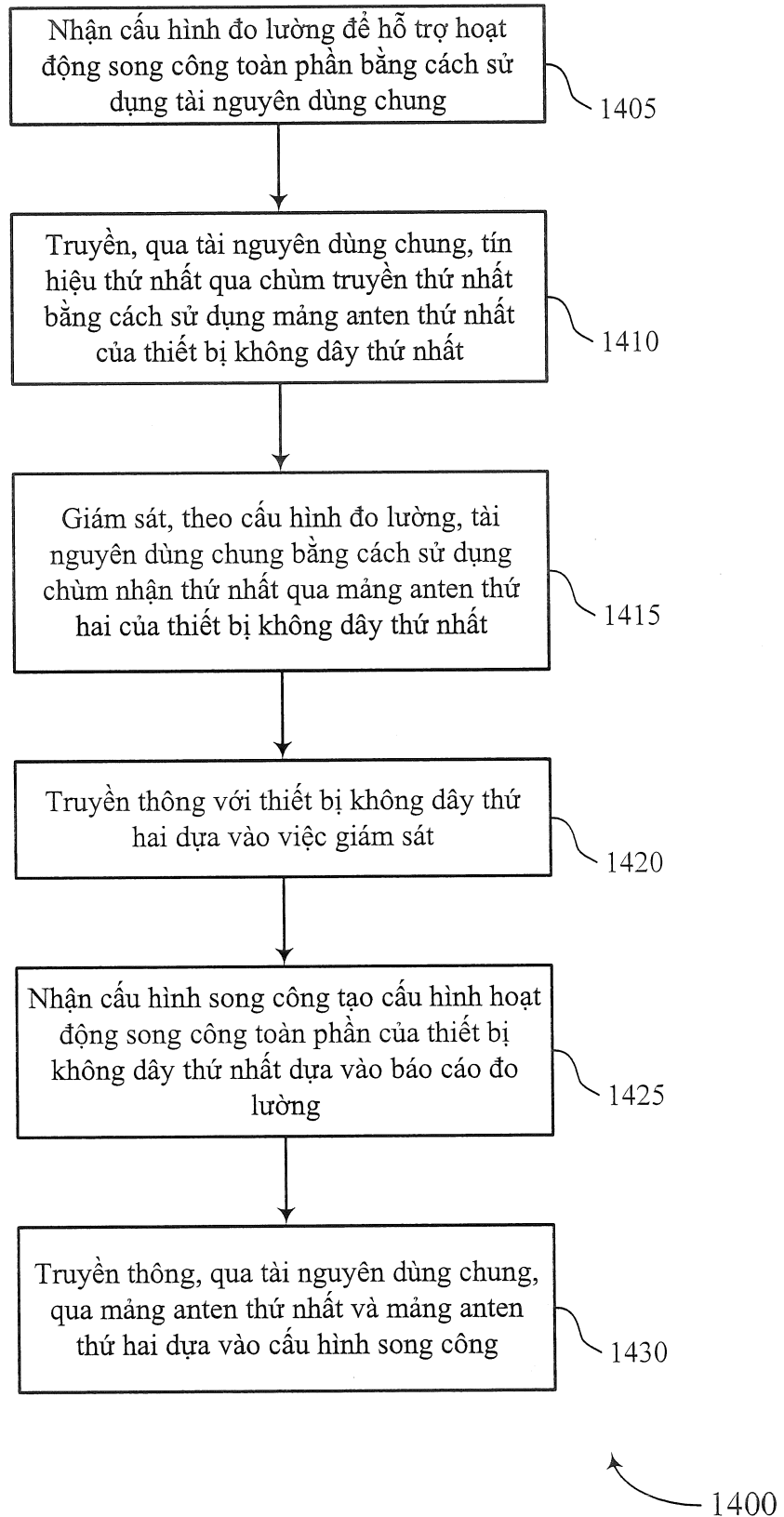


FIG. 14

15/16

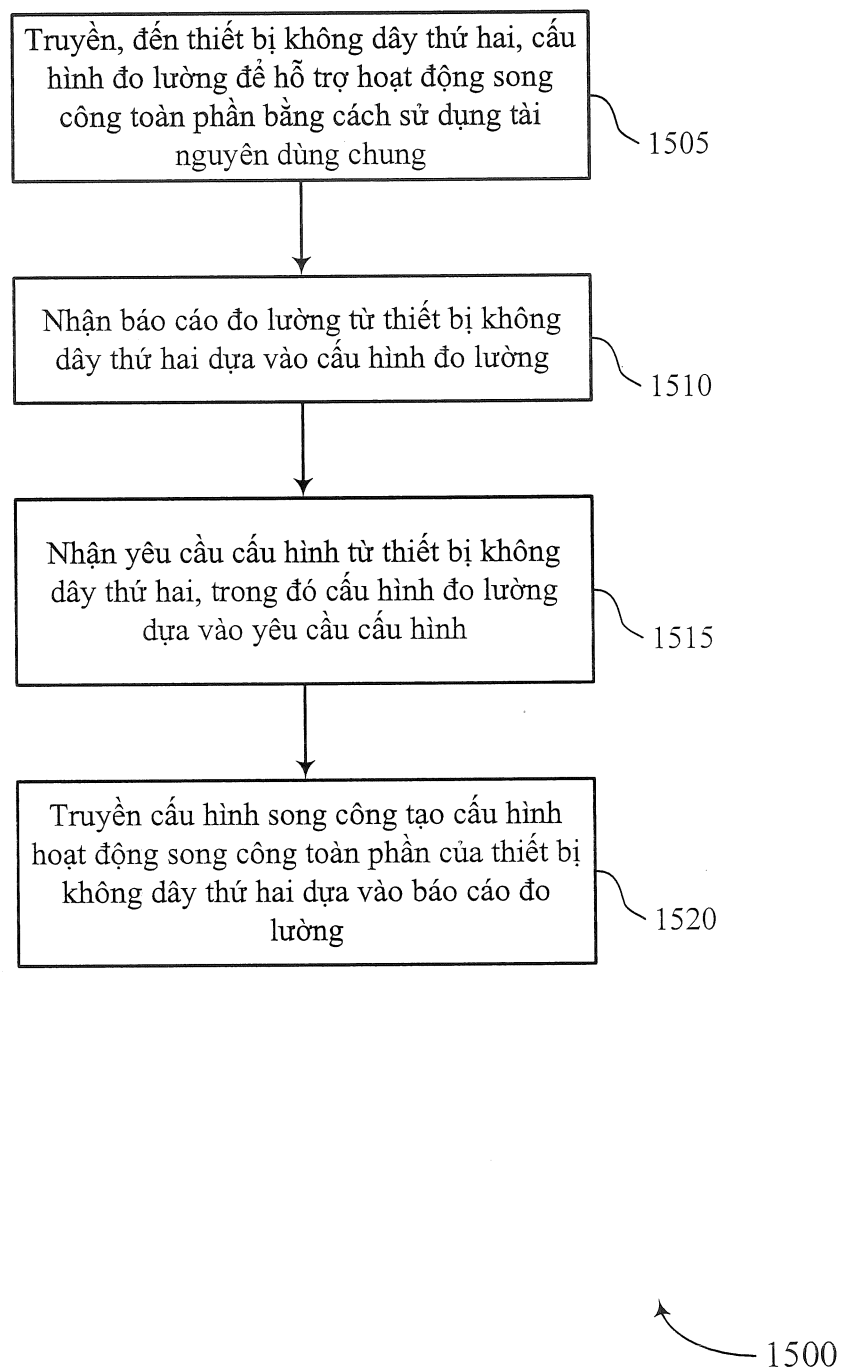
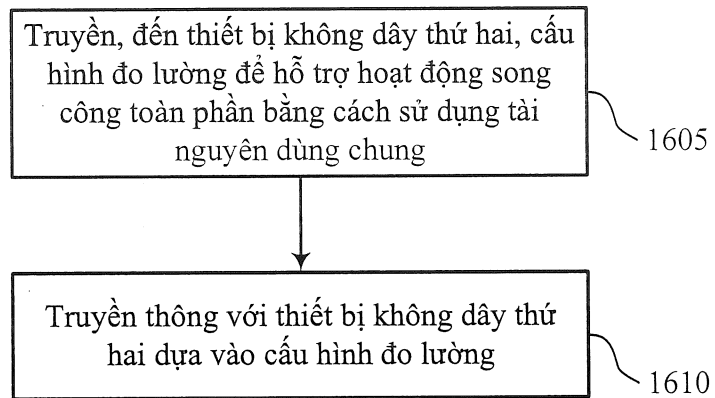


FIG. 15

16/16



1600

FIG. 16