



(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)



1-0049941

(51)^{2020.01} H04W 24/10; H04W 72/12; H04L 5/00 (13) B

(21) 1-2021-06642

(22) 27/02/2020

(86) PCT/US2020/020192 27/02/2020

(87) WO2020/222898 A1 05/11/2020

(30) 62/842,426 02/05/2019 US; 16/802,433 26/02/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/02/2022 407A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) ZHU, Xipeng (CN); GAAL, Peter (US); PHUYAL, Umesh (US); XU, Huilin (CN);
KITAZOE, Masato (JP); CHIN, Tom (US).

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

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

(21) 1-2021-06642

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống, và thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết. UE có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo, trong đó phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. UE có thể truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết đến trạm gốc.

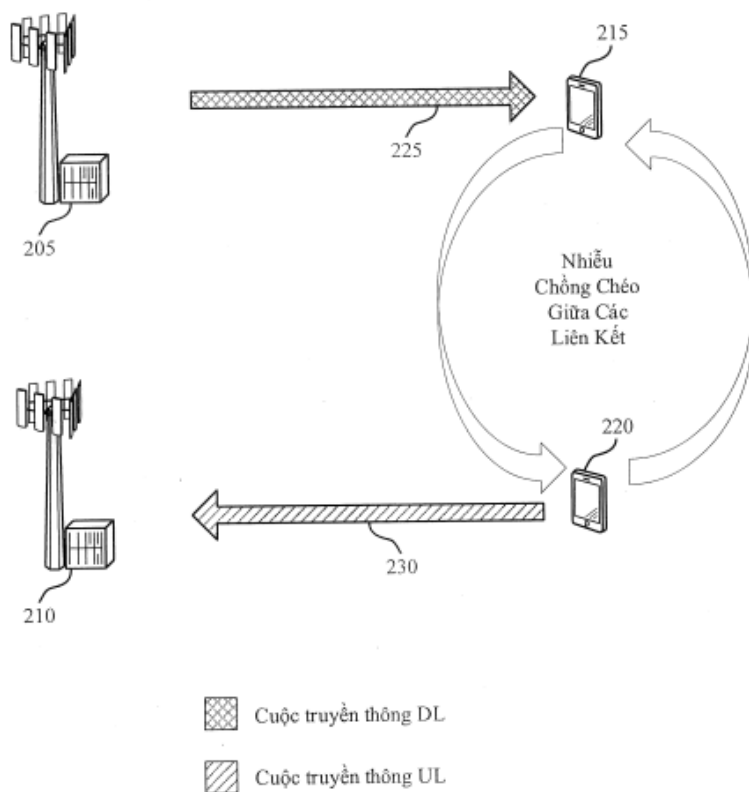


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn là đến phép đo nhiễu chồng chéo giữa các liên kết (cross-link interference - CLI) cho thiết bị người dùng (user equipment - UE).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Các hệ thống truyền thông không dây có thể được triển khai theo cách không đồng nhất do đó triển khai ô không đồng bộ có thể trở thành vấn đề liên quan đến nhiều. Ví dụ, các mạng không dây có thể có các thay đổi lớn về tải lưu lượng giữa các ô (hoặc các trạm gốc) khác nhau và vào các thời gian khác nhau. Điều này có thể dẫn đến sự không đối xứng và các thay đổi động đối với lưu lượng đường lên và đường xuống giữa các ô (hoặc các trạm gốc) khác nhau. Mặc dù một số mạng không dây có thể dựa vào kỹ thuật song

công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD) để giảm sự không đối xứng như vậy, nhưng phương pháp này có thể yêu cầu rằng các ô (hoặc các trạm gốc) phải đồng bộ hóa các cuộc truyền đường lên và đường xuống của chúng. Tuy nhiên, việc đồng bộ hóa giữa các ô không phải luôn khả thi, điều này có thể gây ra CLI, ví dụ, các hướng truyền ngược nhau ở các ô khác nhau dẫn đến nhiễu đường lên với đường xuống và/hoặc nhiễu đường xuống với đường lên. Tình trạng nhiễu như vậy có thể thậm chí rõ rệt hơn ở các kịch bản triển khai dày, như các triển khai ô nhỏ, các triển khai sóng milimet (millimeter wave - mmW), và tương tự, ở đó nhiều ô không đồng bộ được triển khai trong vết phủ sóng tương đối nhỏ và với các khu vực phủ sóng chồng lấn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả liên quan tới các phương pháp, hệ thống, thiết bị và máy được cải thiện để hỗ trợ phép đo nhiễu chéo giữa các liên kết (CLI) cho thiết bị người dùng (UE). Nói chung, các kỹ thuật được mô tả cho phép đo CLI cho UE dựa, ít nhất theo một số khía cạnh, vào sự phối hợp của cấu hình tài nguyên đo giữa các trạm gốc. Ví dụ, các trạm gốc có thể được triển khai sao cho có thể có các khu vực phủ sóng chồng lấn một phần. Các trạm gốc có thể phối hợp với nhau để thiết lập hoặc theo cách khác tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho các UE tương ứng của chúng. Ví dụ, trạm gốc có thể dùng chung và/hoặc kết hợp các tài nguyên đo được dùng cho các phép đo cường độ tín hiệu CLI bởi các UE tương ứng của chúng. Mỗi trạm gốc có thể truyền hoặc theo cách khác cung cấp tín hiệu cấu hình đo đến UE tương ứng của nó, mà có thể sau đó thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho các UE lân cận (ví dụ cho (các) UE ở (các) ô lân cận cùng tần số) theo cấu hình tài nguyên đo. Trong một số ví dụ, các UE có thể thực hiện các phép đo cường độ tín hiệu CLI trong khoảng trống đo cùng tần số, ví dụ để một UE đo cường độ tín hiệu của tín hiệu đường lên của (các) UE ở (các) ô lân cận cùng tần số. Theo đó, một hoặc nhiều trong số các UE có thể truyền hoặc theo cách khác cung cấp báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc tương ứng, mà có thể sử dụng thông tin này khi lập lịch các cuộc truyền thông không dây với các UE tương ứng theo cách làm giảm hoặc tránh CLI.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE thứ nhất. Phương pháp có thể bao gồm bước nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI, thực hiện phép đo cường độ tín

hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo, và truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại UE thứ nhất. Thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI, thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo, và truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất một thiết bị truyền thông không dây khác tại UE thứ nhất. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI, phương tiện thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo, và phương tiện truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE thứ nhất. Mã có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI, thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo, và truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, cấu hình tài nguyên đo bao gồm một hoặc nhiều trong số cấu hình báo cáo cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, cấu hình lọc cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, cấu hình khoảng trống đo cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, hoặc cấu hình số lượng cho phép đo cường độ tín hiệu CLI. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, phép đo cường độ tín hiệu CLI được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng trống đo.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để xác định thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI trong khoảng thời gian tắt chế độ nhận không liên tục (discontinuous reception - DRX) dựa trên ngưỡng chính xác phép đo.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để xác định, dựa trên khoảng thời gian khe và khoảng cách sóng mang con liên quan tới liên kết giữa UE và trạm gốc, tính chu kỳ cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, trong đó việc truyền báo cáo có thể được dựa trên tính chu kỳ được xác định.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để phát hiện rằng điều kiện kích hoạt sự kiện được thỏa mãn dựa ít nhất một phần vào sự so sánh giữa số đo cường độ tín hiệu CLI với ngưỡng, và truyền báo cáo được dựa ít nhất một phần vào sự kiện.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, điều kiện kích hoạt bao gồm một hoặc nhiều trong số điều kiện kích hoạt thứ nhất liên quan tới số đo cường độ tín hiệu CLI dưới ngưỡng thấp hoặc điều kiện kích hoạt thứ hai liên quan tới số đo cường độ tín hiệu CLI vượt quá ngưỡng cao.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận từ trạm gốc chỉ báo về kiểu đo cường độ tín hiệu CLI, trong đó việc thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI và việc báo cáo phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được dựa trên kiểu đo cường độ tín hiệu CLI được chỉ báo. Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả trên đây, chỉ báo về kiểu tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết được nhận dưới dạng một hoặc nhiều trong số: tín hiệu rõ ràng của kiểu tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết hoặc chỉ báo ẩn về kiểu tín hiệu chồng 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 mô tả ở đây, kiểu đo cường độ tín hiệu CLI được chỉ báo bao gồm một hoặc nhiều trong số kiểu đo chỉ số cường độ tín hiệu tham chiếu (reference signal strength

indicator - RSSI) CLI hoặc kiểu đo công suất nhận tín hiệu tham chiếu dựa trên tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal-reference signal received power- SRS-RSRP).

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình đo thứ nhất liên quan tới kiểu đo RSSI CLI và cấu hình đo thứ hai liên quan tới kiểu đo RSRP dựa trên tín hiệu tham chiếu thăm dò.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI bao gồm chỉ báo rằng tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết cho (các) UE (ví dụ các UE trong các ô lân cận cùng tần số) là quá mạnh để đo hoặc giá trị đo cường độ tín hiệu CLI liên quan tới tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết là quá mạnh để đo.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được truyền cùng với báo cáo đo ô phục vụ.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, phép đo cường độ tín hiệu CLI bao gồm kiểu đo RSRP dựa trên SRS mà có thể phụ thuộc vào phân băng thông.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện nhờ sử dụng một cổng anten của UE.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc. Phương pháp có thể bao gồm bước phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE liên quan tới trạm gốc, truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo, và nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI từ UE, phép đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên cấu hình tài nguyên đo.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại trạm gốc. Thiết bị 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 thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho

UE liên quan tới trạm gốc, truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo, và nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI từ UE, phép đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên cấu hình tài nguyên đo.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây khác tại trạm gốc. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới đo cường độ tín hiệu CLI cho UE liên quan tới trạm gốc, phương tiện truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo, và phương tiện nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI từ UE, phép đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên cấu hình tài nguyên đo.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại trạm gốc. Mã có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới đo cường độ tín hiệu CLI cho UE liên quan tới trạm gốc, truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo, và nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI từ UE, phép đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên cấu hình tài nguyên đo.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, cấu hình tài nguyên đo bao gồm một hoặc nhiều trong số cấu hình báo cáo cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, cấu hình lọc cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, cấu hình khoảng trống đo cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, hoặc cấu hình số lượng cho phép đo cường độ tín hiệu CLI.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để phối hợp với trạm gốc lân cận có thể là nhiều hơn ít nhất một trong số giao diện Xn, hoặc giao diện F1, hoặc sự kết hợp của chúng, và ở đó sự phối hợp này bao gồm việc trao đổi của một hoặc nhiều trong số bản tin cài đặt giao diện, bản tin cập nhật cấu hình, hoặc sự kết hợp của chúng.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để xác định cấu hình lọc cho phép đo cường độ tín hiệu CLI dựa trên cấu hình tài nguyên đo, trong đó phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được dựa trên cấu hình lọc được xác định.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để xác định, dựa trên khoảng thời gian khe và khoảng cách sóng mang con liên quan tới liên kết giữa UE và trạm gốc, tính chu kỳ cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, trong đó việc nhận báo cáo có thể được dựa trên tính chu kỳ được xác định.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để nhận báo cáo có thể được dựa trên sự đáp ứng điều kiện kích hoạt sự kiện dựa trên sự so sánh giữa số đo cường độ tín hiệu CLI với ngưỡng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, điều kiện kích hoạt có thể bao gồm sự kiện kích hoạt thứ nhất liên quan tới số đo cường độ tín hiệu CLI dưới ngưỡng thấp hoặc điều kiện kích hoạt thứ hai liên quan tới số đo cường độ tín hiệu CLI vượt quá ngưỡng cao.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh để truyền đến UE chỉ báo về kiểu đo cường độ tín hiệu CLI, trong đó phép đo cường độ tín hiệu CLI và báo cáo phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được dựa trên kiểu đo cường độ tín hiệu CLI được chỉ báo.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, kiểu đo cường độ tín hiệu CLI được chỉ báo có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc lệnh cho kiểu đo CLI-RSSI hoặc kiểu đo SRS-RSRP.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình đo thứ nhất liên quan tới kiểu đo CLI RSSI và cấu hình đo thứ hai liên quan tới kiểu đo RSRP dựa trên tín hiệu tham chiếu thăm dò.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI bao gồm chỉ báo rằng tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết cho các UE trong các ô lân cận cùng tần số có thể là quá mạnh để đo hoặc giá trị đo cường độ tín hiệu CLI liên quan tới tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết là quá mạnh để đo.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được nhận cùng với báo cáo đo ô phục vụ.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mô tả ở đây, phép đo cường độ tín hiệu CLI bao gồm kiểu đo SRS-RSRP có thể phụ thuộc vào phân băng thông.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ đo nhiều chồng chéo giữa các liên kết (cross-link interference - CLI) cho thiết bị người dùng (user equipment - UE) theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về quy trình hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa ví dụ về quy trình hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ trên Fig.5 và Fig.6 thể hiện các sơ đồ khối của các thiết bị hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ trên Fig.9 và Fig.10 thể hiện các sơ đồ khối của các thiết bị hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ trên Fig.13 đến Fig.17 thể hiện lưu đồ minh họa các phương pháp hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhiều chồng chéo giữa các liên kết (cross-link interference - CLI) có thể bao gồm các hướng truyền ngược nhau ở các ô khác nhau dẫn đến nhiễu đường lên với đường xuống và/hoặc nhiễu đường xuống với đường lên. Tình trạng CLI như vậy có thể thậm chí rõ rệt hơn ở các kịch bản triển khai dày, ví dụ như ở đó nhiều ô được triển khai trong vết phủ sóng địa lý nhỏ. Các kỹ thuật thông thường có thể xác định hoặc theo cách khác chuẩn bị cho phép đo CLI, chứ không cung cấp cơ chế để thực hiện và/hoặc báo cáo các phép đo CLI như vậy. Tức là, các kỹ thuật thông thường có thể xác định số đo chỉ số cường độ tín hiệu nhận được CLI (CLI received signal strength indicator - CLI-RSSI) và/hoặc số đo công suất nhận tín hiệu tham chiếu dựa trên tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - reference signal received power - SRS-RSRP) cho CLI, nhưng không thể cung cấp cơ chế mà nhờ đó các phép đo như vậy được tạo cấu hình, được thực hiện, và/hoặc được báo cáo bởi (các) trạm gốc và/hoặc (các) thiết bị người dùng (UE).

Theo đó, các kỹ thuật được mô tả theo các khía cạnh cung cấp các cơ chế khác nhau để có thể được sử dụng bởi các UE để tạo cấu hình, thực hiện, và báo cáo thông tin đo CLI. Ví dụ, các trạm gốc lân cận có thể phối hợp qua giao diện Xn/F1 để thiết lập hoặc tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo cho phép đo cường độ tín hiệu CLI (ví dụ các phép đo CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP). Mỗi trạm gốc có thể truyền hoặc theo cách khác cung cấp tín hiệu cấu hình đo cho (các) UE tương ứng của chúng để mang hoặc theo cách khác truyền tải chỉ báo về cấu hình tài nguyên đo để đo cường độ tín hiệu CLI. Một hoặc nhiều trong số các UE trong vùng phủ sóng của trạm gốc có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số (ví dụ có thể đo cuộc truyền từ UE lân cận) theo cấu hình tài nguyên đo. Trong một số ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số, ví dụ khoảng trống đo lớp 3. Sau đó, mỗi UE có thể truyền hoặc theo cách khác cung cấp báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI cho mỗi trạm gốc tương ứng. Các trạm gốc có thể sử dụng báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI để giảm hoặc tránh CLI trong các vùng phủ sóng tương ứng của chúng.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả ban đầu trong ngữ cảnh của hệ thống truyền thông không dây. Các khía cạnh của sáng chế được minh họa thêm và được mô tả có tham chiếu đến các sơ đồ thiết bị, sơ đồ hệ thống, và lưu đồ liên quan đến phép đo CLI cho UE.

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

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

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

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

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

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

hoặc tương tự, mà có thể được thực hiện ở các thiết bị khác nhau như các dụng cụ, các phương tiện, các dụng cụ đo, hoặc tương tự.

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

Một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để sử dụng các chế độ hoạt động làm giảm mức tiêu thụ công suất, như truyền thông bán song công (ví dụ, chế độ hỗ trợ truyền thông một chiều thông qua cuộc truyền hoặc nhận, 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 công suất khác cho các UE 115 bao gồm đi vào chế độ “ngủ sâu” tiết kiệm điện năng khi không tham gia vào các cuộc truyền thông hoạt động, hoặc vận hành trên băng thông giới hạn (ví dụ, theo truyền thông băng hẹp). Trong một số trường hợp, các UE 115 có thể được thiết kế để hỗ trợ các chức năng có yếu tố thiết yếu (các chức năng thiết yếu), và hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để cung cấp truyền thông siêu tin cậy cho các chức năng này.

Trong một số trường hợp, UE 115 có thể cũng có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác (ví dụ, sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc giao thức từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D)). Một hoặc nhiều trong nhóm UE 115 sử dụng các cuộc truyền thông D2D có thể nằm trong vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong một nhóm như vậy có thể nằm ngoài vùng phủ sóng địa

lý 110 của trạm gốc 105, hoặc nói cách khác không có khả năng nhận các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Trong một số trường hợp, các nhóm UE 115 truyền thông qua truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một-nhiều (one-to-many - 1:M), trong đó mỗi UE 115 truyền đến mọi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 hỗ trợ lập lịch tài nguyên để truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, truyền thông D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có sự tham gia của trạm gốc 105.

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

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

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

hoặc trạm gốc 105 có thể được phân phối trên các thiết bị mạng khác nhau (ví dụ các đầu vô tuyến và các bộ điều khiển mạng truy cập) hoặc được hợp nhất thành một thiết bị mạng duy nhất (ví dụ trạm gốc 105).

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều băng tần số, thông thường nằm trong dải 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 băng tần deximet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một deximet đến một mét. Sóng UHF có thể bị chặn hoặc bị đổi hướng bởi các tòa nhà và các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, sóng này có thể xuyên qua các cấu trúc đủ cho ô macro cung cấp dịch vụ cho 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, dưới 100 km) so với cuộc truyền sử dụng các tần số nhỏ hơn và sóng dài hơn của phần tần số cao (high frequency - HF) hoặc tần số rất cao (very high frequency - VHF) của phổ dưới 300MHz.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động trong vùng tần số siêu cao (super high frequency-SHF) bằng cách sử dụng các băng tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là dải centimét. Vùng SHF bao gồm các băng tần như các băng tần công nghiệp, khoa học và y tế (industrial, scientific, and medical - ISM) 5 GHz, các băng tần này có thể được sử dụng theo kiểu tận dụng cơ hội bởi các thiết bị có thể có khả năng chịu được nhiễu từ người dùng khác.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động 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 thậm chí nhỏ hơn và được đặt gần nhau hơn so với các anten UHF. Trong một số trường hợp, kỹ thuật này có thể tạo thuận lợi cho việc sử dụng các mảng anten trong UE 115. Tuy nhiên, sự lan truyền của các cuộc truyền EHF có thể bị suy yếu do khí quyển ngày càng lớn hơn và ở 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 các băng tần được chỉ định trên các vùng tần số này có thể khác nhau theo từng nước hoặc cơ quan điều tiết.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng cả băng tần 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 kỹ thuật truy cập được hỗ trợ cấp phép (License Assisted Access - LAA), kỹ thuật truy cập vô tuyến được miễn cấp phép LTE (LTE Unlicensed - LTE U) hoặc kỹ thuật NR ở băng tần được miễn cấp phép như băng tần ISM 5GHz. Khi hoạt động ở các băng tần phổ tần số vô tuyến được miễn cấp phép, các thiết bị không dây như các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể sử dụng thủ tục nghe trước khi nói (~~listen-before-talk~~-LBT) để bảo đảm kênh tần số là rỗi trước khi truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, các hoạt động trong các băng tần được miễn cấp phép có thể được dựa trên cấu hình cộng gộp sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở băng tần được cấp phép (ví dụ, LAA). Các hoạt động ở phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, các cuộc truyền ngang hàng, hoặc tổ hợp của các cuộc truyền này. Kỹ thuật song công ở phổ được miễn cấp phép có thể được dựa trên kỹ thuật song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD), song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD), hoặc kết hợp của cả hai.

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

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

Trong một ví dụ, trạm gốc 105 có thể sử dụng nhiều anten hoặc mảng anten để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng cho các cuộc truyền có hướng với UE 115. Ví dụ, một số tín hiệu (ví dụ các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu chuẩn, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác) có thể được truyền bởi trạm gốc 105 nhiều lần khác nhau theo các hướng khác nhau, có thể bao gồm tín hiệu được truyền theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng khác nhau liên quan tới các hướng truyền khác nhau. Các cuộc truyền theo các hướng chùm khác nhau có thể được sử dụng để nhận dạng (ví dụ, bởi trạm gốc 105 hoặc thiết bị nhận, như UE 115) hướng chùm cho cuộc truyền và/hoặc nhận tiếp theo bởi trạm gốc 105.

Một số tín hiệu, như các tín hiệu dữ liệu liên quan tới thiết bị nhận cụ thể, có thể được truyền bởi trạm gốc 105 theo một hướng chùm duy nhất (ví dụ hướng liên quan tới thiết bị nhận, như UE 115). Trong một số ví dụ, hướng chùm liên quan tới các cuộc truyền dọc theo một hướng chùm có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào tín hiệu được truyền theo các hướng chùm khác nhau. 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 UE 115 có thể

báo cáo cho trạm gốc 105 chỉ báo về tín hiệu mà UE này nhận được với chất lượng tín hiệu cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu phù hợp khác. Mặc dù các kỹ thuật này được mô tả có tham chiếu đến các tín hiệu được truyền theo một hoặc nhiều hướng bởi trạm gốc 105, nhưng UE 115 có thể sử dụng các kỹ thuật tương tự để truyền các tín hiệu nhiều lần theo các hướng khác nhau (ví dụ, để nhận dạng hướng chùm cho cuộc truyền hoặc nhận tiếp theo bởi UE 115), hoặc truyền tín hiệu theo một hướng duy nhất (ví dụ, để truyền dữ liệu đến thiết bị nhận).

Thiết bị nhận (ví dụ, UE 115, mà có thể là ví dụ của thiết bị nhận mmW) có thể thử nhiều chùm nhận 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 thông qua các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được theo các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách nhận theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận 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 được 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 chùm nhận hoặc các hướng nhận khác nhau. Trong một số ví dụ thiết bị nhận có thể sử dụng một chùm nhận duy nhất để nhận cùng với một hướng chùm duy nhất (ví dụ, khi nhận tín hiệu dữ liệu). Một chùm nhận duy nhất có thể được đồng chỉnh theo hướng chùm đã xác định dựa ít nhất một phần vào việc nghe theo các hướng chùm nhận khác nhau (ví dụ hướng chùm đã xác định có cường độ tín hiệu cao nhất, tỷ số tín hiệu trên tạp âm cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu phù hợp khác dựa ít nhất một phần vào việc nghe theo nhiều hướng chùm).

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

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

Trong một số trường hợp, các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể hỗ trợ các cuộc truyền lại dữ liệu để tăng khả năng nhận thành công dữ liệu. Phản hồi HARQ là một kỹ thuật làm tăng khả năng dữ liệu được nhận chính xác trên liên kết truyền thông 125. HARQ có thể bao gồm kết hợp 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 (ví dụ, các điều kiện tín hiệu trên tạp âm) kém. Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể hỗ trợ phản hồi HARQ cùng khe, ở đó thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ trong một khe cụ thể cho dữ liệu nhận được ở ký hiệu trước đó trong khe. Trong các trường hợp khác, thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ ở khe tiếp sau, hoặc theo khoảng thời gian khác nào đó.

Các khoảng thời gian trong LTE hoặc NR có thể được biểu thị ở dạng bội số của đơn vị thời gian cơ sở, mà có thể, ví dụ, dùng để chỉ khoảng thời gian lấy mẫu bằng $T_s = 1/30.720.000$ giây. Các khoảng thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến mỗi khung có thời khoảng 10 mili giây (ms), ở đó chu kỳ khung có thể được biểu thị là $T_f = 307.200 T_s$. Các khung vô tuyến có thể được nhận dạng bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) nằm trong khoảng từ 0 đến 1023. Mỗi khung có thể bao gồm 10 khung con được đánh số từ 0 đến 9, và mỗi khung con có thể có thời khoảng 1 ms. Khung con còn có thể được chia tiếp thành 2 khe, mỗi khe có

thời khoảng 0,5 mili giây, và mỗi khe này có thể chứa 6 hoặc 7 chu kỳ ký hiệu điều chế (ví dụ tùy thuộc vào độ dài của tiền tố vòng đứng trước mỗi chu kỳ ký hiệu). Không kể tiền tố vòng, mỗi chu kỳ ký hiệu có thể chứa 2048 chu kỳ lấy mẫu. Trong một số trường hợp khung con có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100, và có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI). Trong các trường hợp khác, đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100 có thể ngắn hơn khung con hoặc có thể được chọn động (ví dụ, trong các chùm TTI được rút ngắn (shortened TTI - sTTI) hoặc trong các sóng mang thành phần đã chọn sử dụng các sTTI).

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

Thuật ngữ “sóng mang” chỉ tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các cuộc truyền thông trên liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang của liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của băng tần phổ tần số vô tuyến được hoạt động theo các kênh lớp vật lý dành cho công nghệ truy cập vô tuyến cho sẵn. Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển hoặc báo hiệu khác. Sóng mang có thể được kết hợp với kênh tần số xác định trước (ví dụ số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối 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. Các sóng mang có thể là đường xuống hoặc đường lên (ví dụ, ở chế độ FDD), hoặc được tạo cấu hình để mang các cuộc truyền đường xuống và đường lên (ví dụ, ở chế độ TDD). Trong một số ví dụ, 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).

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

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

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

Trong các hệ thống sử dụng kỹ thuật MCM, phần tử tài nguyên có thể bao gồm một chu kỳ ký hiệu (ví dụ, thời khoảng của một ký hiệu điều chế) và một sóng mang con, trong đó chu kỳ ký hiệu và khoảng cách sóng mang con tỷ lệ nghịch với nhau. Số lượng bit được

mang bởi mỗi phần tử tài nguyên có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ, bậc của sơ đồ điều chế). Do đó, phần tử tài nguyên 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. Trong các hệ thống MIMO, tài nguyên truyền thông không dây có thể chỉ sự kết hợp của tài nguyên phổ tần số vô tuyến, tài nguyên thời gian, và tài nguyên không gian (ví dụ, các lớp không gian), và việc sử dụng nhiều lớp không gian có thể làm tăng thêm tốc độ dữ liệu cho các cuộc truyền thông với UE 115.

Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ, các trạm gốc 105 hoặc các UE 115) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông trên băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể tạo cấu hình được để hỗ trợ các cuộc truyền 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 và/hoặc các UE 115 để có thể hỗ trợ các cuộc truyền đồng thời thông qua các sóng mang liên quan tới nhiều hơn một băng thông sóng mang khác nhau.

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

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

không có khả năng giám sát toàn bộ băng thông sóng mang hoặc nếu không thì được tạo cấu hình để sử dụng băng thông sóng mang giới hạn (ví dụ, để bảo toàn công suất).

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

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là hệ thống NR có thể sử dụng tổ hợp bất kỳ của các băng tần phổ được cấp phép, dùng chung và được miễn cấp phép, cùng với các loại khác. Sự linh hoạt của thời khoảng ký hiệu eCC và SCS có thể cho phép sử dụng eCC trên nhiều phổ. Trong một số ví dụ, phổ dùng chung NR có thể làm tăng việc sử dụng phổ và hiệu suất phổ, đặc biệt là thông qua việc dùng chung tài nguyên theo phương thẳng đứng (ví dụ, qua miền tần số) và theo phương ngang (ví dụ, qua miền thời gian) động.

Theo một số khía cạnh, UE 115 có thể nhận từ trạm gốc 105 tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI. UE 115 có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE 115 liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo, trong đó phép đo cường độ tín hiệu CLI được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. UE 115 có thể truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc 105.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc 105 có thể phối hợp với trạm gốc 105 lân cận để tạo cấu hình cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE 115 liên quan tới trạm gốc. Trạm gốc 105 có thể truyền đến UE 115 tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo. Trạm gốc 105 có thể nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI từ UE 115, đo cường độ tín hiệu CLI được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số và dựa ít nhất một phần vào cấu hình tài nguyên đo.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Hệ thống truyền thông không dây 200 có thể bao gồm trạm gốc 205, trạm gốc 210, UE 215, và UE 220, có thể là các ví dụ của các thiết bị tương ứng mô tả ở đây.

Nói chung, trạm gốc 205 có thể là trạm gốc phục vụ của UE 215 và trạm gốc 210 có thể là trạm gốc phục vụ của UE 220. Theo một số khía cạnh, trạm gốc 205 có thể là trạm gốc lân cận với trạm gốc 210, và ngược lại. Theo một số khía cạnh, UE 215 có thể là UE lân cận với UE 220, và ngược lại, (ví dụ mỗi UE có thể thuộc vào các ô khác nhau, nhưng lân cận cùng tần số). Theo một số khía cạnh, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể trải qua CLI, ví dụ các cuộc truyền ngược hướng từ các ô khác nhau. Ví dụ, cuộc truyền đường xuống 225 từ trạm gốc 205 đến UE 215 và/hoặc cuộc truyền đường lên 230 từ UE 220 đến trạm gốc 210 có thể gây ra hoặc theo cách khác đóng góp vào CLI. Tức là, liên kết giữa trạm gốc 205 và UE 215 có thể trải qua nhiễu gây ra bởi các cuộc truyền giữa trạm gốc 210 và UE 220, và ngược lại, nhiễu này có thể là CLI.

Theo các khía cạnh, các kỹ thuật được mô tả đề xuất cơ chế trong đó UE 215 và/hoặc UE 220 có thể thực hiện các phép đo cường độ tín hiệu CLI cho nhau, và báo cáo các kết quả đo cường độ tín hiệu CLI cho các trạm gốc tương ứng của chúng. Theo một số khía cạnh, các phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được dựa, ít nhất theo một số khía cạnh, vào cấu hình tài nguyên đo được phối hợp giữa các trạm gốc 205 và 210. Tức là, các trạm gốc 205 và 210 có thể phối hợp qua liên kết (ví dụ liên kết có dây và/hoặc liên kết không dây) để thiết lập hoặc theo cách khác tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo để dùng cho các phép đo cường độ tín hiệu CLI. Theo một số khía cạnh, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể bao gồm các phép đo CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP.

Theo một số khía cạnh, cấu hình tài nguyên đo có thể bao gồm các tài nguyên (ví dụ thời gian, tần số, không gian, và tương tự), các tham số khác nhau, và tương tự. Theo một số khía cạnh, phần tử thông tin của cấu hình tài nguyên đo để đo CLI-RSSI có thể mang hoặc theo cách khác truyền tải chỉ báo về các tham số như, nhưng không bị giới hạn ở, các khối tài nguyên vật lý (physical resource block - PRB), PRB bắt đầu cho chỉ báo băng con, (các) ký hiệu OFDM, chỉ số ký hiệu OFDM bắt đầu hoặc đầu tiên trong khe, và tương tự. Theo một số khía cạnh, các PRB có thể là liên kề nhau. Theo một số khía cạnh,

các ký hiệu OFDM được tạo cấu hình có thể là liên kề nhau. Theo một số khía cạnh và tùy thuộc vào khả năng của UE cụ thể, có thể không yêu cầu UE giả định rằng kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) được FDM với các tài nguyên đo CLI-RSSI.

Theo một số khía cạnh, phần tử thông tin của cấu hình tài nguyên đo để đo CLI-RSSI có thể mang hoặc theo cách khác truyền tải các giá trị cho các cấu hình khe được dùng để đo cường độ tín hiệu CLI. Ví dụ, phần tử thông tin có thể mang hoặc truyền tải chỉ báo về 10 khe nhờ sử dụng các giá trị nguyên (0...9), 20 khe nhờ sử dụng các giá trị nguyên (0...19), 40 khe nhờ sử dụng các giá trị nguyên (0...39), 80 khe nhờ sử dụng các giá trị nguyên (0...79), 160 khe nhờ sử dụng các giá trị nguyên (0...159), 320 khe nhờ sử dụng các giá trị nguyên (0...319), 640 khe nhờ sử dụng các giá trị nguyên (0...639), và v.v.. Theo một số khía cạnh, mạng có thể phân bổ hoặc theo cách khác tạo cấu hình các khoảng thời gian khe cho các phép đo CLI-RSSI, các khoảng thời gian khe này tương ứng với giá trị của chu kỳ trong số tập hợp chu kỳ (ví dụ, 10 ms, 20 ms, 40 ms, 80 ms, 160 ms, 320 ms, 640 ms, v.v.). Ví dụ về tính chu kỳ đo được tạo cấu hình CLI-RSSI được minh họa trong Bảng 1 dưới đây.

	SCS:	SCS:	SCS:	SCS:
Khoảng thời gian khe	15 KHz	30 KHz	60 KHz	120 KHz
10 khe	10 ms			
20 khe	20 ms	10 ms		
40 khe	40 ms	20 ms	10 ms	
80 khe	80 ms	40 ms	20 ms	10 ms
160 khe	160 ms	80 ms	40 ms	20 ms
320 khe	320 ms	160 ms	80 ms	40 ms
640 khe	640 ms	320 ms	160 ms	80 ms

Bảng 1

Theo một số khía cạnh, phần tử thông tin của cấu hình tài nguyên đo để đo CLI-RSSI có thể mang hoặc truyền tải SCS tham chiếu để đo CLI-RSSI. Theo một số khía cạnh, mọi SCS cho dải tần số 1 (FR1) và FR2 có thể được hỗ trợ. Theo một số khía cạnh, SCS có thể bao gồm đơn vị tham chiếu của thời gian và/hoặc cấu hình tài nguyên tần số. Theo một số khía cạnh, UE có thể thực hiện phép đo CLI (ví dụ phép đo cường độ tín hiệu CLI) trong phần băng thông (bandwidth part - BWP) hoạt động. Theo một số khía cạnh, SCS cho cấu hình tài nguyên đo CLI có thể giống hoặc khác với SCS của BWP hoạt động. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều tài nguyên để đo CLI-RSSI có thể được tạo cấu hình. Theo một số khía cạnh, số lượng tài nguyên đo để đo CLI-RSSI có thể nhiều nhất là 64. Theo đó, theo một số khía cạnh tính chu kỳ của phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được xác định dựa trên khoảng thời gian khe và/hoặc SCS liên quan tới liên kết giữa UE và trạm gốc phục vụ tương ứng của nó.

Theo một số khía cạnh, cấu hình tài nguyên đo có thể bao gồm nhiều thông tin khác nhau cho phép đo SRS-RSRP. Theo một số khía cạnh và để thực hiện các cuộc truyền SRS để đo CLI, cấu hình này có thể bao gồm giá trị định thời sớm (timing advance - TA) được áp dụng cho ký hiệu đường lên tương ứng giống với TA cuối cùng cho các ký hiệu đường lên thông thường được truyền đến trạm gốc. Theo một số khía cạnh, để đo SRS-RSRP, UE có thể không được yêu cầu để thực hiện việc theo dõi thời gian hoặc điều chỉnh thời gian ngoại trừ độ lệch không đổi so với định thời đường xuống riêng của nó. Độ lệch không đổi này có thể được suy ra bởi phương án thực hiện UE. Đối với các cuộc truyền SRS nhằm đo SRS-RSRP, cách sử dụng tập tài nguyên SRS thông thường có thể được sử dụng. Ví dụ, để đo SRS-RSRP, một hoặc nhiều tài nguyên SRS trên mỗi ô phục vụ có thể được tạo cấu hình. Theo một số khía cạnh, để đo SRS-RSRP, tổng số lượng tài nguyên SRS cần được theo dõi bởi UE có thể không vượt quá 32.

Theo đó, các trạm gốc 205 và 210 có thể phối hợp qua liên kết backhaul (ví dụ liên kết hoặc giao diện Xn và/hoặc liên kết hoặc giao diện F1) để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo cho phép đo cường độ tín hiệu CLI (ví dụ đo CLI bằng cách sử dụng CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP) cho UE liên quan. Theo một số khía cạnh, một hoặc cả hai trạm gốc 205 và 210 có thể truyền hoặc theo cách khác cung cấp tín hiệu cấu hình đo lần lượt đến các UE 215 và 220, mang hoặc truyền tải chỉ báo về cấu hình tài nguyên đo. Theo một số khía cạnh, kỹ thuật này có thể bao gồm bước xác định đối tượng đo cho phép đo cường độ

tín hiệu CLI (ví dụ để đo CLI). Thông thường, đối tượng đo NR (*MeasObjectNR*) được xác định cho các phép đo dựa trên khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB) hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS). Tuy nhiên, chúng khác với các phép đo CLI-RSSI và SRS-RSRP. Hơn nữa, các đối tượng đo thông thường được xác định cho UE để đo các tín hiệu đường xuống, UE này khác với UE đo các tín hiệu đường lên cho các phép đo CLI theo các khía cạnh của các kỹ thuật được mô tả. Theo đó, các kỹ thuật được mô tả theo các khía cạnh xác định đối tượng đo mới cho các phép đo CLI (ví dụ cho các phép đo cường độ tín hiệu CLI).

Theo một số khía cạnh, kỹ thuật này có thể bao gồm bước xác định đối tượng đo mới (*MeasObjectCLI*) cho các phép đo CLI-RSSI và SRS-RSRP (ví dụ phép đo cường độ tín hiệu CLI). Theo một số khía cạnh, đối tượng đo CLI (ví dụ *MeasObjectCLI*) có thể bao gồm, mang, hoặc theo cách khác truyền tải, cấu hình tài nguyên đo CLI-RSSI và SRS-RSRP (ví dụ có thể mang hoặc truyền tải cấu hình tài nguyên đo được truyền đến mỗi UE tương ứng). Theo một số khía cạnh, đối tượng đo CLI có thể bao gồm, mang, hoặc theo cách khác truyền tải, cấu hình lọc tương ứng (ví dụ, cấu hình lọc lớp 3) cho các phép đo CLI-RSSI và SRS-RSRP. Một ví dụ về đối tượng đo CLI có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở:

```
MeasObjectCLI ::=          SEQUENCE {
    cli-RSSI-Measurement CLI-RSSI-Measurement          OPTIONAL,
    srs-RSRP-Measurement SRS-RSRP-Measurement          OPTIONAL,
    ...
}
```

Đối với phép đo CLI-RSSI, phần tử thông tin (*CLI-RSSI-Measurement*) có thể được sử dụng để tạo cấu hình cho các phép đo CLI-RSSI. Theo một số khía cạnh, phần tử thông tin có thể được mang hoặc truyền tải trong tín hiệu cấu hình đo mang hoặc chỉ báo cấu hình tài nguyên đo. Một ví dụ về phần tử thông tin đo CLI-RSSI có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở:

```
-- ASN1START
-- TAG-CLI-RSSI-MEASUREMENT-START

CLI-RSSI-Measurement ::=          SEQUENCE {
    <<các trường TBD dựa trên RAN1 LS>>,
    filterCoefficientCLI-RSSI      FilterCoefficient,
```

```
...
}
```

```
-- TAG-CLI-RSSI-MEASUREMENT-STOP
-- ASN1STOP
```

Đối với phép đo SRS-RSRP, phần tử thông tin (*SRS-RSRP-Measurement*) có thể được sử dụng để tạo cấu hình các phép đo SRS-RSRP. Theo một số khía cạnh, phần tử thông tin có thể được mang hoặc truyền tải trong tín hiệu cấu hình đo lường hoặc chỉ báo cấu hình tài nguyên đo. Một ví dụ về phần tử thông tin đo SRS-RSRP có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở:

```
-- ASN1START
-- TAG-SRS-RSRP-MEASUREMENT-START
```

```
SRS-RSRP-Measurement ::= SEQUENCE {
    <<các trường TBD dựa trên RAN1 LS>>,
    filterCoefficientSRS-RSRP      FilterCoefficient,
    ...
}
```

```
-- TAG-SRS-RSRP-MEASUREMENT-STOP
```

```
-- ASN1STOP
```

Theo một số khía cạnh, tất cả UE được phục vụ bởi ô (hoặc trạm gốc) cụ thể có thể được tạo cấu hình để truyền cùng một SRS vào cùng một thời điểm để cải thiện hiệu suất và độ chính xác của phép đo cường độ tín hiệu CLI. Theo đó, các ô (hoặc các trạm gốc) lân cận có thể biết cửa sổ đo SRS.

Theo một số khía cạnh, có thể tốt hơn là cấu hình tài nguyên đo được đồng bộ hóa giữa các ô (hoặc các trạm gốc) lân cận cùng tần số. Ví dụ, khối trung tâm (central unit - CU) và/hoặc trạm gốc có thể khiến cho các ô thành viên của mình được đồng bộ hóa về tài nguyên đo CLI, ví dụ có thể phối hợp cấu hình tài nguyên đo. Theo một số khía cạnh, chức năng hoạt động và quản lý (operations and management - OAM) có thể phụ trách việc đồng bộ hóa các cấu hình tài nguyên đo của các trạm gốc/CU được quản lý của nó.

Theo một số khía cạnh, nếu các ô (hoặc các trạm gốc) lân cận không được đồng bộ hóa cho cấu hình SRS, thì trạm gốc có thể tạo cấu hình phép đo CLI-RSSI/SRS-RSRP cho các UE phục vụ bằng cách đưa các tài nguyên đo CLI-RSSI/SRS-RSRP của ô (hoặc của trạm gốc) lân cận dưới dạng một danh sách vào cấu hình tài nguyên đo SRS-RSRP. Theo đó, theo một số khía cạnh cấu hình tài nguyên đo (ví dụ các tài nguyên đo CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP) có thể được phối hợp giữa các ô (hoặc các trạm gốc) lân cận cùng tần số.

Theo đó, trạm gốc có thể phối hợp với trạm gốc lân cận (ví dụ trạm gốc 205 có thể phối hợp với trạm gốc 210 lân cận, hoặc ngược lại) để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo cho các phép đo cường độ tín hiệu CLI (ví dụ các phép đo CLI bao gồm các phép đo CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP) cho các UE tương ứng. Theo một số khía cạnh, cấu hình tài nguyên đo có thể bao gồm các phần tử thông tin, các tài nguyên, các tham số, v.v., theo các khía cạnh bất kỳ nêu trên đây liên quan tới CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc có thể truyền hoặc theo cách khác cung cấp tín hiệu cấu hình đo cho UE liên quan của nó để mang hoặc truyền tải chỉ báo về cấu hình tài nguyên đo. Ví dụ, trạm gốc 205 có thể truyền tín hiệu cấu hình đo đến UE 215 và/hoặc trạm gốc 210 có thể truyền tín hiệu cấu hình đo đến UE 220. Theo một số khía cạnh, mỗi UE có thể sử dụng cấu hình tài nguyên đo để thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho các UE lân cận (ví dụ các UE lân cận liên quan tới các ô lân cận cùng tần số). Theo một số khía cạnh, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số, như khoảng trống đo lớp 3. Tức là, UE 215 có thể sử dụng cấu hình tài nguyên đo khi thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE 220, hoặc ngược lại.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều trong số các UE 215 và/hoặc 220 có thể đang hoạt động chế độ nhận không liên tục (DRX). Nói chung, chế độ DRX có thể bao gồm các khoảng thời gian rỗi hoặc tắt trong đó một hoặc nhiều thành phần, chức năng, và tương tự, của UE được tắt hoặc theo cách khác không hoạt động để bảo toàn năng lượng và một hoặc nhiều khoảng thời gian bật hoặc hoạt động trong đó UE được kích hoạt. Theo một số khía cạnh, mỗi UE có thể xác định xem có thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE lân cận trong suốt khoảng thời gian tắt của chế độ DRX hay không. Tức là, nó có thể tùy thuộc vào phương án thực hiện UE liên quan tới việc có đo CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP trong suốt khoảng thời gian tắt của chu kỳ DRX (ví dụ, thay vì thời gian hoạt

động của chu kỳ DRX) hay không. Ví dụ, mỗi UE có thể xác định xem các yêu cầu về hiệu suất (ví dụ các yêu cầu về hiệu suất liên kết vô tuyến) của UE có thể được đáp ứng hay không trong khi thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI trong suốt khoảng thời gian tắt của chu kỳ DRX. Theo đó, UE 215 và/hoặc UE 220 có thể xác định xem có thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI trong suốt khoảng thời gian tắt DRX hay không dựa, ít nhất theo một số khía cạnh, vào ngưỡng hiệu suất liên kết vô tuyến cho liên kết giữa UE và trạm gốc phục vụ của nó.

Theo một số khía cạnh, khoảng trống đo cùng tần số có thể được xác định là khoảng trống đo lớp 3 thông thường hoặc được nhận ra nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp tốc độ mức ký hiệu khi khoảng trống đo lớp 3 không được tạo cấu hình. Bằng cách so khớp tốc độ mức ký hiệu, PDSCH có thể trống trong các ký hiệu để so khớp tốc độ vì vậy không có việc nhận FDM với sự định thời khác cho PDSCH và CLI-RSSI/SRS-RSRP. Hơn nữa, kỹ thuật này có thể không loại trừ kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) và các kênh đường xuống khác truyền qua mạng đến UE, và do đó đòi hỏi UE thực hiện việc nhận FDM các kênh đường xuống này với CLI. Theo đó, các kỹ thuật được mô tả theo các khía cạnh cung cấp khoảng trống đo lớp 3 cho các phép đo CLI-RSSI và SRS-RSRP. Theo đó, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số nhờ sử dụng khoảng trống đo lớp 3. Theo đó, UE 215 và UE 220 có thể thực hiện các phép đo cường độ tín hiệu CLI theo cấu hình tài nguyên đo và trong khoảng trống đo cùng tần số. Tức là, trong một số ví dụ UE 215 có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE 220 và/hoặc UE 220 có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE 215 trong khoảng trống đo cùng tần số.

Theo một số khía cạnh, mỗi UE có thể truyền hoặc theo cách khác cung cấp báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI cho mỗi trạm gốc tương ứng. Tức là, UE 215 có thể truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc 205 và/hoặc UE 220 có thể truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc 210.

Theo một số khía cạnh, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể bao gồm cả báo cáo đo theo định kỳ và/hoặc được kích hoạt bởi sự kiện. Tức là, cả báo cáo đo theo định kỳ và/hoặc được kích hoạt bởi sự kiện có thể được hỗ trợ để đo CLI-RSSI và SRS-RSRP (ví dụ các phép đo cường độ tín hiệu CLI).

Đối với báo cáo được kích hoạt bởi sự kiện, các kỹ thuật được mô tả theo các khía cạnh có thể xác định các sự kiện mới để báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI. Các ví dụ về các sự kiện mới cho các phép đo cường độ tín hiệu CLI (ví dụ các phép đo CLI) bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP trên ngưỡng và CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP dưới ngưỡng. Theo một số khía cạnh, các phép đo CLI (ví dụ các phép đo cường độ tín hiệu CLI) có thể không cần hoặc bao gồm việc UE đo cả CLI-RSSI và SRS-RSRP. Tức là, theo một số khía cạnh, điều kiện kích hoạt sự kiện có thể được phát hiện dựa trên việc so sánh của kết quả đo cường độ tín hiệu CLI với ngưỡng, ví dụ, kết quả đo cường độ tín hiệu CLI dưới ngưỡng thấp và/hoặc vượt quá ngưỡng cao.

Theo một số khía cạnh, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được truyền đến trạm gốc cùng với các kết quả đo ô phục vụ (ví dụ của trạm gốc) thực hiện bởi UE. Ví dụ, UE 215 có thể bao gồm báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI trong đối tượng *MeasResults* được truyền đến trạm gốc 205, và đối tượng *MeasResults* có thể bao gồm cả các phép đo ô phục vụ của trạm gốc 205 và đối tượng *measResultCLI* chứa các phép đo cường độ tín hiệu CLI của UE 220.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc tương ứng có thể truyền hoặc theo cách khác cung cấp chỉ báo đến mỗi UE có phép đo cần được thực hiện. Theo một số khía cạnh, một đại lượng đo mới có thể được xác định (ví dụ *CLI-MeasQuantity*) để chỉ báo phép đo nào (ví dụ CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP) cho UE để đo và báo cáo. Tức là, mỗi UE có thể nhận chỉ báo từ trạm gốc tương ứng của nó về kiểu đo cường độ tín hiệu CLI cần được thực hiện, ví dụ xem thực hiện phép đo CLI-RSSI và/hoặc đo SRS-RSRP. Theo một số khía cạnh, cấu hình tài nguyên đo có thể là cấu hình đo kết hợp cho các phép đo CLI-RSSI và SRS-RSRP. Theo các khía cạnh khác, cấu hình tài nguyên đo có thể là các cấu hình đo độc lập cho các phép đo CLI-RSSI và SRS-RSRP.

Theo một số khía cạnh, cấu hình này có thể bao gồm phần tử thông tin cấu hình báo cáo (*ReportConfigNR*) để mang hoặc theo cách khác truyền tải chỉ báo về phép đo nào sẽ được thực hiện và báo cáo. Một ví dụ về phần tử thông tin cấu hình báo cáo có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở:

```
-- ASN1START
-- TAG-REPORTCONFIGNR-START
```

```
ReportConfigNR ::=
    reportType
    SEQUENCE {
    CHOICE {
```


periodical	PeriodicalReportConfig,
eventTriggered	EventTriggerConfig,
...	
reportCGI	ReportCGI
}	
}	

ReportCGI ::=	SEQUENCE {
cellForWhichToReportCGI	PhysCellId,
...	
}	

EventTriggerConfig ::=	SEQUENCE {
eventId	CHOICE {
eventA1	SEQUENCE {
a1-Threshold	MeasTriggerQuantity,
reportOnLeave	BOOLEAN,
hysteresis	Hysteresis,
timeToTrigger	TimeToTrigger
},	
eventA2	SEQUENCE {
a2-Threshold	MeasTriggerQuantity,
reportOnLeave	BOOLEAN,
hysteresis	Hysteresis,
timeToTrigger	TimeToTrigger
},	
eventA3	SEQUENCE {
a3-Offset	MeasTriggerQuantityOffset,
reportOnLeave	BOOLEAN,
hysteresis	Hysteresis,
timeToTrigger	TimeToTrigger,
useWhiteCellList	BOOLEAN
},	
eventA4	SEQUENCE {
a4-Threshold	MeasTriggerQuantity,
reportOnLeave	BOOLEAN,
hysteresis	Hysteresis,
timeToTrigger	TimeToTrigger,
useWhiteCellList	BOOLEAN
},	
eventA5	SEQUENCE {
a5-Threshold1	MeasTriggerQuantity,
a5-Threshold2	MeasTriggerQuantity,
reportOnLeave	BOOLEAN,
hysteresis	Hysteresis,
timeToTrigger	TimeToTrigger,
useWhiteCellList	BOOLEAN
},	

eventA6	SEQUENCE {
a6-Offset	MeasTriggerQuantityOffset,
reportOnLeave	BOOLEAN,
hysteresis	Hysteresis,
timeToTrigger	TimeToTrigger,
useWhiteCellList	BOOLEAN
},	
...,	
eventL1	SEQUENCE {
l1-cli-RSSI-Threshold	CLI-MeasTriggerQuantity
OPTIONAL,	
l1-srs-RSRP-Threshold	CLI-MeasTriggerQuantity
OPTIONAL,	
reportOnLeave	BOOLEAN,
hysteresis	Hysteresis,
timeToTrigger	TimeToTrigger
}	
eventL2	SEQUENCE {
l2-cli-RSSI-Threshold	RSSI-Range
OPTIONAL,	
l2-srs-RSRP-Threshold	RSRP-Range
OPTIONAL,	
reportOnLeave	BOOLEAN,
hysteresis	Hysteresis,
timeToTrigger	TimeToTrigger
}	
},	
rsType	NR-RS-Type,
reportInterval	ReportInterval,
reportAmount	ENUMERATED {r1, r2, r4, r8, r16, r32, r64,
infinity},	
reportQuantityCell	MeasReportQuantity,
maxReportCells	INTEGER (1..maxCellReport),
reportQuantityRS-Indexes	MeasReportQuantity
OPTIONAL, -- Need R	
maxNrofRS-IndexesToReport	INTEGER (1..maxNrofIndexesToReport)
OPTIONAL, -- Need R	
includeBeamMeasurements	BOOLEAN,
reportAddNeighMeas	ENUMERATED {setup}
OPTIONAL, -- Need R	
...,	
[[	
cli-MeasReportQuantity	CLI-MeasReportQuantity
OPTIONAL	

```

    ]]
  }

PeriodicalReportConfig ::=
  rsType
  reportInterval
  reportAmount
  infinity},
  reportQuantityCell
  maxReportCells
  reportQuantityRS-Indexes
  OPTIONAL, -- Need R
  maxNrofRS-IndexesToReport
  OPTIONAL, -- Need R
  includeBeamMeasurements
  useWhiteCellList
  ...,
  [[
  cli-MeasReportQuantity
  OPTIONAL
  ]]
}

NR-RS-Type ::=
  ENUMERATED {ssb, csi-rs}

MeasTriggerQuantity ::=
  rsrp
  rsrq
  sinr
}

CLI-MeasTriggerQuantity ::=
  cli-rssi
  RAN4
  srs-rsrp
}

MeasTriggerQuantityOffset ::=
  rsrp
  rsrq
  sinr
}

```

SEQUENCE {
 NR-RS-Type,
 ReportInterval,
 ENUMERATED {r1, r2, r4, r8, r16, r32, r64,
 MeasReportQuantity,
 INTEGER (1..maxCellReport),
 MeasReportQuantity
 INTEGER (1..maxNrofIndexesToReport)
 BOOLEAN,
 BOOLEAN,
 CLI-MeasReportQuantity

CHOICE {
 RSRP-Range,
 RSRQ-Range,
 SINR-Range

CHOICE {
 RSSI-Range, -- to be defined by
 RSRP-Range -- to be defined by RAN4

CHOICE {
 INTEGER (-30..30),
 INTEGER (-30..30),
 INTEGER (-30..30)

```

MeasReportQuantity ::=
    rsrp
    rsrq
    sinr
    }

CLI-MeasReportQuantity
    cli-rssi
    srs-rsrp
    }

-- TAG-REPORTCONFIGNR-STOP
-- ASN1STOP

```

Theo một số khía cạnh, mạng được tạo cấu hình với cấu hình TDD động, một CLI mạnh có thể xảy ra đối với UE nếu nó gần với một hoặc nhiều UE của một ô (hoặc trạm gốc) khác có các cuộc truyền đường lên mạng xung đột với việc nhận đường xuống của nó. Trong trường hợp này, năng lượng nhiều mạnh có thể đẩy các thành phần (ví dụ mạch tương tự) của UE đến sự bão hòa. Nếu UE được tạo cấu hình để đo SRS-RSRP hoặc CLI-RSSI, thì phép đo này có thể không chính xác và/hoặc UE có thể không có khả năng phát hiện mã định danh chuỗi SRS. Do đó, UE có thể truyền cờ báo quá tải trong báo cáo (ví dụ, đối tượng *measResultCLI* chứa báo cáo SRS-RSRP/CLI-RSSI) để chỉ báo rằng nhiều là quá mạnh để đo. Theo đó, các kỹ thuật được mô tả theo các khía cạnh có thể bao gồm “tín hiệu quá mạnh để đo” (hoặc “quá mạnh để đo của tín hiệu”) là một trong số các giá trị có thể có của kết quả đo CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSSI. Theo đó, theo một số khía cạnh, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể mang hoặc theo cách khác truyền tải chỉ báo chỉ ra rằng tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết cho các UE lân cận là quá mạnh để đo hoặc giá trị đo cường độ tín hiệu CLI liên quan tới tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết là quá mạnh để đo.

Theo một số khía cạnh, các tham số SRS SCS khác nhau có thể được xác định là SCS cho SRS cần được đo. Ví dụ, có thể xác định tham số SRS-SCS, tham số này có thể mô tả SCS cho SRS. Theo một số khía cạnh, tham số SRS-SCS có thể chỉ báo hoặc theo cách khác được kết hợp với UE thực hiện phép đo CLI trong BWP hoạt động. Theo một số khía cạnh, tham số SRS-SCS có thể chỉ báo rằng SCS cho cấu hình tài nguyên đo CLI (ví dụ, cấu hình tài nguyên đo dùng cho phép đo cường độ tín hiệu CLI) có thể giống hoặc khác với SCS của BWP hoạt động. Trong ngữ cảnh này, UE có thể không được yêu cầu

để đo SRS-RSRP nếu SCS của SRS khác với SCS của BWP hoạt động đường xuống của cùng một sóng mang. Theo một số khía cạnh, phạm vi giá trị cho tham số này có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 15, 30, 60 kHz cho FR1 và/hoặc 60, 120 kHz cho FR2. Theo một số khía cạnh, sự mô tả của tham số chỉ ra rằng UE không được yêu cầu để đo SRS bằng cách sử dụng SCS khác so với SCS của BWP hoạt động đường xuống của cùng một sóng mang. Điều này được dựa vào việc liệu tham số SRS-SCS có cần được tạo cấu hình rõ ràng bởi mạng hay không phụ thuộc vào việc liệu cấu hình đo SRS-RSRP là riêng cho ô hay phụ thuộc vào BWP. Nếu cấu hình đo SRS là riêng cho ô, thì tham số SRS-SCS có thể được tạo cấu hình cho UE. Theo cách khác, tham số SRS-SCS có thể được lược bỏ khỏi cấu hình SRS-RSRP vì mạng có thể chỉ tạo cấu hình SRS với SCS giống với SCS của BWP hoạt động đường xuống của cùng một sóng mang. Tuy nhiên, các kỹ thuật được mô tả theo các khía cạnh có thể bao gồm, nếu cấu hình đo SRS-RSRP là phụ thuộc vào BWP, mạng có thể không tạo cấu hình SRS-SCS một cách rõ ràng.

Theo một số khía cạnh, mặc dù SRS có thể được truyền trong tối đa 4 cổng từ UE, nhưng các kỹ thuật được mô tả theo các khía cạnh chỉ ra xem SRS-RSRP có nên được đo trong tối đa 4 cổng hay không. Đối với báo cáo đo SRS-RSRP, đo và báo cáo lớp 3 có thể được áp dụng. Thông thường, phép đo lớp 3 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một cổng. Để làm cho phép đo CLI tương thích với các phép đo lớp 3 đang có, UE có thể được tạo cấu hình chỉ để đo SRS-RSRP trong một cổng SRS duy nhất. Tuy nhiên, cần hiểu rằng điều này không loại trừ việc UE đo nhiều cổng SRS nếu mỗi cổng của SRS được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên đo riêng biệt. Theo đó, các kỹ thuật được mô tả theo các khía cạnh có thể bao gồm mỗi tài nguyên đo SRS-RSRP chỉ sử dụng hoặc theo cách khác bao gồm một cổng SRS duy nhất. Để đo SRS được truyền từ N ($N=2, 4$) cổng từ UE gây nhiễu, mạng có thể tạo cấu hình N tài nguyên SRS riêng biệt tương ứng với N cổng ở UE gây nhiễu. Theo một số khía cạnh, điều này có thể bao gồm hoặc theo cách khác được dựa trên tham số ($nrofSRS-Ports$) có phạm vi giá trị là 1,[2],[4].

Theo đó, các kỹ thuật được mô tả theo các khía cạnh cung cấp cơ chế nhờ đó các trạm gốc 205 và 210 phối hợp để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI lần lượt cho các UE 215 và 220. Cấu hình tài nguyên đo có thể được dựa trên bất kỳ trong số các phần tử thông tin, các tham số, các tài nguyên, các giá trị, và tương tự, nêu trên đây, riêng lẻ hoặc theo sự kết hợp bất kỳ. Các UE 215 và 220 có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI theo cấu hình tài nguyên đo và truyền

báo cáo đến trạm gốc tương ứng của chúng dựa ít nhất một phần vào phép đo cường độ tín hiệu CLI. Các trạm gốc 205 và 210 có thể nhận các báo cáo từ các UE tương ứng, và sử dụng thông tin này để giảm bớt hoặc theo cách khác giảm CLI trong các vùng phủ sóng tương ứng của chúng.

Fig.3 minh họa ví dụ về quy trình 300 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, quy trình 300 có thể thực hiện các hệ thống truyền thông không dây 100 và/hoặc 200 theo các khía cạnh. Quy trình 300 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi UE 305, trạm gốc 310, trạm gốc 315, và/hoặc UE 320, có thể là các ví dụ của các thiết bị tương ứng mô tả ở đây.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc 310 có thể là trạm gốc phục vụ của UE 305 và trạm gốc 315 có thể là trạm gốc phục vụ của UE 320. Theo một số khía cạnh, UE 305 có thể là UE lân cận của UE 320, và ngược lại. Theo một số khía cạnh, trạm gốc 310 có thể là trạm gốc lân cận của trạm gốc 315, và ngược lại.

Tại 325, các trạm gốc 310 và 315 có thể phối hợp để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE liên quan tới trạm gốc. Theo một số khía cạnh, quy trình này có thể bao gồm bước trạm gốc 310 phối hợp với trạm gốc 315 để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE 305. Theo một số khía cạnh, quy trình này có thể bao gồm bước trạm gốc 315 phối hợp với trạm gốc 310 để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE 320. Theo một số khía cạnh, các trạm gốc 310 và 315 có thể phối hợp qua giao diện Xn và/hoặc giao diện F1.

Tại 330, trạm gốc 310 có thể truyền hoặc theo cách khác cung cấp tín hiệu cấu hình đo cho UE 305 để mang hoặc truyền tải cấu hình tài nguyên đo. Tại 335, trạm gốc 315 có thể truyền hoặc theo cách khác cung cấp tín hiệu cấu hình đo đến UE 320 để mang hoặc truyền tải cấu hình tài nguyên đo. Theo một số khía cạnh, tín hiệu tài nguyên đo có thể sử dụng hoặc theo cách khác được dựa trên một hoặc nhiều trong số các phần tử thông tin, các giá trị, các tham số, và tương tự, được mô tả có tham chiếu đến hệ thống truyền thông không dây 200. Ví dụ, tín hiệu cấu hình đo có thể sử dụng đối tượng đo (*MeasObjCLI*) cho các phép đo CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP. Trong một số ví dụ, tín hiệu cấu hình đo có thể mang hoặc theo cách khác truyền tải chỉ báo về cấu hình lọc (ví dụ cấu hình lọc lớp 3) cho phép đo cường độ tín hiệu CLI (ví dụ các phép đo CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP).

Theo một số khía cạnh, tín hiệu cấu hình đo có thể mang hoặc truyền tải chỉ báo (ví dụ *CLI-MeasQuantity*) để chỉ ra (các) phép đo nào (ví dụ CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP) mà UE được mong đợi để đo và báo cáo.

Tại 340 và tại 345, các UE 305 và 320 có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI (ví dụ cho UE lân cận) theo cấu hình tài nguyên đo. Theo một số khía cạnh, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số.

Theo một số khía cạnh, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể bao gồm các UE 305 và 320 theo dõi các tín hiệu gây nhiễu từ UE lân cận khác bất kỳ thực hiện các cuộc truyền thông không dây lần lượt trên các liên kết giữa các UE 305 và 320 và các trạm gốc 310 và 315 (ví dụ các phép đo CLI-RSSI). Theo một số khía cạnh, các phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể bao gồm UE 305 truyền SRS và UE 320 đo cường độ tín hiệu của SRS (ví dụ các phép đo SRS-RSRP), hoặc ngược lại. Như được mô tả, trong một số ví dụ CLI gây nhiễu có thể là quá mạnh để UE đo được chính xác, điều này có thể kích hoạt cờ “quá mạnh để đo” tại UE đo.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều trong số các UE 305 và/hoặc 320 có thể đang hoạt động ở chế độ DRX. Trong ngữ cảnh này, có thể tùy thuộc vào UE tương ứng để xác định xem thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI trong suốt khoảng thời gian tắt của chu kỳ DRX hay chờ cho đến khi khoảng thời gian hoạt động (hoặc khoảng thời gian bật) của chu kỳ DRX rồi mới thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI. Theo một số khía cạnh, sự xác định xem có thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI hay không có thể được dựa vào việc xem UE tương ứng có thể thực hiện phép đo như vậy trong khi duy trì hoặc theo cách khác hỗ trợ các yêu cầu hiệu suất liên kết vô tuyến hay không.

Tại 350, UE 305 có thể truyền (và trạm gốc 310 có thể nhận) báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI. Tương tự và tại 355, UE 320 có thể truyền (và trạm gốc 315 có thể nhận) báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI. Nói chung, các báo cáo có thể mang hoặc truyền tải chỉ báo về các kết quả của phép đo cường độ tín hiệu CLI lần lượt được thực hiện bởi UE 305 và/hoặc UE 320. Theo một số khía cạnh, báo cáo có thể là báo cáo theo định kỳ và/hoặc báo cáo được kích hoạt bởi sự kiện, ví dụ dựa trên việc các số đo CLI-RSSI và/hoặc SRS-RSRP trên ngưỡng cao và/hoặc dưới ngưỡng thấp. Trong một số ví dụ, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được truyền đến trạm gốc 310 cùng với các kết quả đo ô phục vụ (ví dụ của trạm gốc 310) thực hiện bởi UE 305. Ví dụ, UE 305 có thể bao gồm báo cáo đo

cường độ tín hiệu CLI trong đối tượng *MeasResults* được truyền đến trạm gốc 310, và đối tượng *MeasResults* có thể bao gồm cả các kết quả đo ô phục vụ của trạm gốc 310 và đối tượng *measResultCLI* chứa các kết quả đo cường độ tín hiệu CLI của UE 320.

Fig.4 minh họa ví dụ về quy trình 400 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, quy trình 400 có thể thực hiện hệ thống truyền thông không dây 100, 200, và/hoặc quy trình 300 theo các khía cạnh. Quy trình 400 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi trạm gốc 405 và/hoặc UE 410, trạm gốc và/hoặc UE này có thể là các ví dụ của các thiết bị tương ứng được mô tả trong sáng chế này. Theo một số khía cạnh, trạm gốc 405 có thể là trạm gốc phục vụ của UE 410.

Tại 415, trạm gốc 405 có thể phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE 410. Theo một số khía cạnh, sự phối hợp có thể qua giao diện Xn và/hoặc giao diện F1.

Tại 420, trạm gốc 405 có thể truyền (và UE 410 có thể nhận) tín hiệu cấu hình đo mang hoặc truyền tải cấu hình tài nguyên đo. Theo một số khía cạnh, quy trình này có thể bao gồm bước UE 410 xác định cấu hình lọc cho phép đo cường độ tín hiệu CLI dựa trên cấu hình tài nguyên đo. Theo khía cạnh này, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện dựa ít nhất một phần vào cấu hình lọc.

Tại 425, UE 410 có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho (các) UE trong (các) ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo. Theo một số khía cạnh, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. Các ví dụ về phép đo cường độ tín hiệu CLI bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các phép đo CLI-RSSI và/hoặc các phép đo SRS-RSRP.

Theo một số khía cạnh, UE 410 có thể xác định để thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI trong suốt thời gian tắt DRX dựa ít nhất một phần vào ngưỡng hiệu suất liên kết vô tuyến liên quan tới liên kết giữa UE 410 và trạm gốc 405.

Theo một số khía cạnh, UE 410 có thể xác định, dựa ít nhất một phần vào khoảng thời gian khe và/hoặc SCS liên quan tới liên kết giữa UE 410 và trạm gốc 405, tính chu kỳ của phép đo cường độ tín hiệu CLI. Báo cáo có thể được truyền dựa ít nhất một phần vào tính chu kỳ.

Theo một số khía cạnh, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể bao gồm thời gian đo SRS-RSRP phụ thuộc vào BWP. Theo một số khía cạnh, phép đo cường độ tín hiệu CLI được thực hiện nhờ sử dụng một cổng anten của UE 410.

Tại 430, UE 410 có thể truyền (và trạm gốc 405 có thể nhận) báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI. Theo một số khía cạnh, UE 410 có thể phát hiện điều kiện kích hoạt sự kiện dựa ít nhất một phần vào việc so sánh giữa số đo cường độ tín hiệu CLI với ngưỡng, và việc truyền báo cáo có thể được dựa ít nhất một phần vào sự kiện. Các ví dụ về điều kiện kích hoạt sự kiện bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, điều kiện kích hoạt thứ nhất liên quan tới số đo cường độ tín hiệu CLI dưới ngưỡng thấp, điều kiện kích hoạt thứ hai liên quan tới số đo cường độ tín hiệu CLI vượt quá ngưỡng cao, và tương tự. Theo một số khía cạnh, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được truyền đến trạm gốc 405 cùng với các kết quả đo ô phục vụ (ví dụ của trạm gốc 405) thực hiện bởi UE 410. Ví dụ, UE 415 có thể bao gồm báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI trong đối tượng *MeasResults* được truyền đến trạm gốc 405, như được nêu ở đây.

Theo một số khía cạnh, UE 410 có thể nhận từ trạm gốc 405 chỉ báo về kiểu đo cường độ tín hiệu CLI cần được thực hiện. Chỉ báo này có thể được nhận qua báo hiệu rõ ràng về kiểu đo được yêu cầu, hoặc được chỉ báo ngầm đến UE 410, như thông qua sự kết hợp được chỉ báo của điều kiện kích hoạt hoặc sự kiện với một kiểu đo nhất định. Theo khía cạnh này, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện và báo cáo dựa ít nhất một phần vào kiểu đo cường độ tín hiệu CLI. Các ví dụ về kiểu đo cường độ tín hiệu CLI bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, kiểu đo CLI-RSSI, và kiểu đo SRS-RSRP, và tương tự. Theo một số khía cạnh, tín hiệu cấu hình đo có thể mang hoặc truyền tải cấu hình đo thứ nhất liên quan tới kiểu đo CLI-RSSI và cấu hình đo thứ hai liên quan tới kiểu đo SRS-RSRP.

Theo một số khía cạnh, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể mang hoặc truyền tải chỉ báo chỉ ra rằng tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết cho các UE lân cận là quá mạnh để đo hoặc giá trị đo cường độ tín hiệu CLI liên quan tới tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết là quá mạnh để đo.

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối 500 của thiết bị 505 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 505 có thể là ví dụ của UE 115 theo các khía cạnh 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 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 510 có thể nhận thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến phép đo CLI cho UE, 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 của bộ thu phát 820 theo các khía cạnh được mô tả có tham chiếu đến Fig.8. Bộ thu 510 có thể dùng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông UE 515 có thể nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI, thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo, và truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc. Trong một số ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. Bộ quản lý truyền thông UE 515 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông UE 810 theo các khía cạnh được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông UE 515, hoặc các thành phần phụ của nó, có thể được thực thi trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc tổ 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 UE 515, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD) khác, cổng rời rạc hoặc 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 UE 515, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bổ sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông UE 515, hoặc các thành phần phụ 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 UE 515, hoặc các thành phần phụ của nó có thể được

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

Bộ phát 520 có thể truyền 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 chung với bộ thu 510 trong modun thu phát. Ví dụ, bộ phát 520 có thể là một ví dụ của bộ thu phát 820 theo các khía cạnh được mô tả có tham chiếu đến Fig.8. Bộ phát 520 có thể dùng một anten hoặc tập hợp các anten. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông UE 515 có thể bao gồm chip modem thiết bị di động hoặc mạch tích hợp. Trong một số ví dụ, và bộ thu 510 và bộ phát 520 có thể bao gồm các thành phần điện tử tương tự (ví dụ các bộ khuếch đại, các bộ lọc, các anten, v.v.) được ghép nối với bộ quản lý truyền thông UE 515 để cho phép nhận và truyền các tín hiệu không dây dưới sự quản lý của bộ quản lý truyền thông UE 515.

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

Bộ thu 610 có thể nhận thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến phép đo CLI cho UE, 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 của bộ thu phát 820 theo các khía cạnh được mô tả trên Fig.8. Bộ thu 610 có thể dùng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông UE 615 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông UE 515 theo các khía cạnh như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông UE 615 có thể bao gồm bộ quản lý cấu hình đo CLI 620, bộ quản lý thực hiện phép đo CLI 625, và bộ quản lý báo cáo đo CLI 630. Bộ quản lý truyền thông UE 615 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông UE 810 theo các khía cạnh được mô tả ở đây.

Bộ quản lý cấu hình đo CLI 620 có thể nhận từ trạm gốc, thông qua bộ thu 610, tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI.

Bộ quản lý thực hiện phép đo CLI 625 có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo. Trong một số ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu CLI được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số.

Bộ quản lý báo cáo đo CLI 630 có thể điều khiển bộ phát 635 để truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc.

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

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối 700 của bộ quản lý truyền thông UE 705 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông UE 705 có thể là một ví dụ của bộ quản lý truyền thông UE 515, bộ quản lý truyền thông UE 615, hoặc bộ quản lý truyền thông UE 810 theo các khía cạnh được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông UE 705 có thể bao gồm bộ quản lý cấu hình đo CLI 710, bộ quản lý thực hiện phép đo CLI 715, bộ quản lý báo cáo đo CLI 720, bộ quản lý DRX 725, bộ quản lý tính chu kỳ 730, bộ quản lý sự kiện 735, và bộ quản lý kiểu đo CLI 740. Mỗi module trong số các module này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý cấu hình đo CLI 710 có thể nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI. Trong một số trường hợp, cấu hình tài nguyên đo bao gồm một hoặc nhiều trong số cấu hình báo cáo cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, cấu hình lọc cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, cấu hình khoảng trống đo cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, hoặc cấu hình số lượng cho phép đo cường độ tín hiệu CLI. Trong một số trường hợp, phép đo cường độ tín hiệu CLI bao gồm kiểu đo RSRP dựa trên SRS phụ thuộc vào phân băng thông. Trong một số trường hợp, phép đo cường độ tín hiệu CLI được thực hiện nhờ sử dụng một cổng anten của UE.

Bộ quản lý thực hiện phép đo CLI 715 có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo, trong đó phép đo cường độ tín hiệu CLI được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số.

Bộ quản lý báo cáo đo CLI 720 có thể truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc. Trong một số trường hợp, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI bao gồm chỉ báo chỉ ra rằng tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết cho các UE lân cận là quá mạnh để đo hoặc giá trị đo cường độ tín hiệu CLI liên quan tới tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết là quá mạnh để đo. Trong một số trường hợp, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được truyền cùng với báo cáo đo ô phục vụ.

Bộ quản lý DRX 725 có thể xác định để thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI trong suốt thời gian tắt DRX dựa trên ngưỡng chính xác phép đo.

Bộ quản lý tính chu kỳ 730 có thể xác định, dựa trên khoảng thời gian khe và khoảng cách sóng mang con liên quan tới liên kết giữa UE và trạm gốc, tính chu kỳ cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, ở đó việc truyền báo cáo được dựa trên tính chu kỳ được xác định.

Bộ quản lý sự kiện 735 có thể phát hiện điều kiện kích hoạt sự kiện dựa trên việc so sánh số đo cường độ tín hiệu CLI với ngưỡng. Việc truyền báo cáo có thể được dựa trên sự xuất hiện của sự kiện, như được xác định bởi điều kiện kích hoạt. Trong một số trường hợp, điều kiện kích hoạt sự kiện bao gồm một hoặc nhiều trong số điều kiện kích hoạt thứ nhất liên quan tới số đo cường độ tín hiệu CLI dưới ngưỡng thấp hoặc điều kiện kích hoạt thứ hai liên quan tới số đo cường độ tín hiệu CLI vượt quá ngưỡng cao. Để đáp lại sự kiện được kích hoạt

Bộ quản lý kiểu đo CLI 740 có thể nhận từ trạm gốc chỉ báo rõ ràng hoặc ẩn về kiểu đo cường độ tín hiệu CLI, ở đó việc thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI và báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên kiểu đo cường độ tín hiệu CLI được chỉ báo. Trong một số trường hợp, kiểu đo cường độ tín hiệu CLI được chỉ báo bao gồm một hoặc nhiều trong số kiểu đo CLI-RSSI hoặc kiểu đo SRS-RSRP. Trong một số trường hợp, tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình đo thứ nhất liên quan tới kiểu đo CLI RSSI và cấu hình đo thứ hai liên quan tới kiểu đo RSRP dựa trên tín hiệu tham chiếu thăm dò.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống 800 bao gồm thiết bị 805 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 805 có thể là ví dụ của hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 505, thiết bị 605, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 805 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông thoại và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông UE 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 UE 810 có thể nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI, thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo, và truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc.

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 cổng vật lý với thiết bị ngoại vi. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 có thể sử dụng hệ điều hành như iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, hoặc một hệ điều hành đã biết khác. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển I/O 815 có thể biểu diễn hoặc tương tác với modem, bàn phím, chuột, màn hình cảm ứng, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 có thể được thực hiện dưới dạng một phần của bộ xử lý. Trong một số trường hợp, người dùng có thể tương tác với thiết bị 805 qua bộ điều khiển I/O 815 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 815.

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

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 825. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 825, có khả năng truyền hoặc thu đồng thời nhiều tín hiệu 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 và thực thi được bằng máy tính 835 chứa các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 830 có thể chứa, trong số những thứ khác, hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (basic input/output system - BIOS) mà có thể điều khiển hoạt động phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

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

Mã 835 có thể bao gồm các lệnh để thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 835 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 835 có thể không 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) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối 900 của thiết bị 905 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là ví dụ của trạm gốc 105 theo các khía cạnh được mô tả ở đây. Thiết bị 905 có thể bao gồm bộ thu 910, bộ quản lý truyền thông trạm gốc (BS) 915 và bộ phát 920. Thiết bị 905 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 910 có thể nhận thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến phép đo CLI cho UE, 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 của bộ thu phát 1220 theo

các khía cạnh được mô tả có tham chiếu đến Fig.12. Bộ thu 910 có thể dùng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông BS 915 có thể phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE liên quan tới trạm gốc, điều khiển bộ phát 920 để truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo, và nhận, thông qua bộ thu 910, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI từ UE. Phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được dựa trên cấu hình tài nguyên đo. Trong một số ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. Bộ quản lý truyền thông BS 915 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông BS 1210 theo các khía cạnh được mô tả ở đây.

Bộ quản lý truyền thông BS 915, hoặc các thành phần phụ của nó, có thể được thực thi trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc tổ 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 BS 915, hoặc các thành phần phụ 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 công lập trình được theo trường (FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ giữa chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế.

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

Bộ phát 920 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 905. Trong một số ví dụ, bộ phát 920 có thể được xếp chung với bộ thu 1310 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 920 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1220 theo các khía cạnh

được mô tả có tham chiếu đến Fig.12. Bộ phát 920 có thể dùng một anten hoặc tập hợp các anten. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông BS 915 có thể bao gồm chip modem thiết bị di động hoặc mạch tích hợp. Trong một số ví dụ, và bộ thu 910 và bộ phát 920 có thể bao gồm các thành phần điện tử tương tự (ví dụ các bộ khuếch đại, các bộ lọc, các anten, v.v.) được ghép nối với bộ quản lý truyền thông BS 915 để cho phép nhận và truyền các tín hiệu không dây dưới sự quản lý của bộ quản lý truyền thông BS 915.

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

Bộ thu 1010 có thể nhận thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến phép đo CLI cho UE, 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 của bộ thu phát 1220 theo các khía cạnh được mô tả có tham chiếu đến Fig.12. Bộ thu 1010 có thể dùng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông BS 1015 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông 915 theo các khía cạnh như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông BS 1015 có thể bao gồm bộ quản lý phối hợp đo CLI 1020, bộ quản lý cấu hình đo CLI 1025, và bộ quản lý báo cáo đo CLI 1030. Bộ quản lý truyền thông BS 1015 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông BS 1210 theo các khía cạnh được mô tả ở đây.

Bộ quản lý phối hợp đo CLI 1020 có thể phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE liên quan tới trạm gốc.

Bộ quản lý cấu hình đo CLI 1025 có thể truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo.

Bộ quản lý báo cáo đo CLI 1030 có thể nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI từ UE, phép đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên cấu hình tài nguyên đo. Trong một số

ví dụ, đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. Trong một số trường hợp, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được nhận cùng với báo cáo đo ô phục vụ.

Bộ phát 1035 có thể truyền 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 chung với bộ thu 1310 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1035 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1220 theo các khía cạnh được mô tả có tham chiếu đến Fig.12. Bộ phát 1035 có thể dùng một anten hoặc tập hợp các anten.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối 1100 của bộ quản lý truyền thông BS 1105 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông BS 1105 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông BS 915, bộ quản lý truyền thông BS 1015, hoặc bộ quản lý truyền thông BS 1210 theo các khía cạnh được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông BS 1105 có thể bao gồm bộ quản lý phối hợp đo CLI 1110, bộ quản lý cấu hình đo CLI 1115, bộ quản lý báo cáo đo CLI 1120, bộ quản lý cấu hình lọc 1125, bộ quản lý tính chu kỳ 1130, bộ quản lý kiểu đo CLI 1135, và bộ quản lý thực hiện phép đo CLI 1140. Mỗi môđun trong số các môđun này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý phối hợp đo CLI 1110 có thể phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE liên quan tới trạm gốc. Trong một số ví dụ, việc phối hợp với trạm gốc lân cận là qua ít nhất một trong số giao diện Xn, hoặc giao diện F1, hoặc sự kết hợp của chúng, và ở đó việc phối hợp bao gồm sự trao đổi của một hoặc nhiều trong số bản tin cài đặt giao diện, bản tin cập nhật cấu hình, hoặc sự kết hợp của chúng.

Bộ quản lý cấu hình đo CLI 1115 có thể truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo. Trong một số trường hợp, cấu hình tài nguyên đo bao gồm một hoặc nhiều trong số cấu hình báo cáo cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, cấu hình lọc cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, cấu hình khoảng trống đo cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, hoặc cấu hình số lượng cho phép đo cường độ tín hiệu CLI.

Bộ quản lý báo cáo đo CLI 1120 có thể nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI từ UE, phép đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên cấu hình tài nguyên đo. Trong một số

ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. Trong một số ví dụ, bộ quản lý báo cáo đo CLI 1120 có thể nhận báo cáo dựa trên sự đáp ứng của điều kiện kích hoạt sự kiện dựa trên việc so sánh số đo cường độ tín hiệu CLI với ngưỡng. Trong một số trường hợp, điều kiện kích hoạt thứ nhất liên quan tới số đo cường độ tín hiệu CLI dưới ngưỡng thấp hoặc điều kiện kích hoạt thứ hai liên quan tới số đo cường độ tín hiệu CLI vượt quá ngưỡng cao. Trong một số trường hợp, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI bao gồm chỉ báo chỉ ra rằng tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số là quá mạnh để đo hoặc giá trị đo cường độ tín hiệu CLI liên quan tới tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết là quá mạnh để đo. Trong một số trường hợp, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được truyền cùng với báo cáo đo ô phục vụ.

Bộ quản lý cấu hình lọc 1125 có thể xác định cấu hình lọc cho phép đo cường độ tín hiệu CLI dựa trên cấu hình tài nguyên đo, ở đó phép đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên cấu hình lọc được xác định.

Bộ quản lý tính chu kỳ 1130 có thể xác định, dựa trên khoảng thời gian khe và khoảng cách sóng mang con liên quan tới liên kết giữa UE và trạm gốc, tính chu kỳ cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, trong đó việc nhận báo cáo được dựa trên tính chu kỳ được xác định.

Bộ quản lý kiểu đo CLI 1135 có thể truyền đến UE chỉ báo về kiểu đo cường độ tín hiệu CLI, ở đó phép đo cường độ tín hiệu CLI và báo cáo phép đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên kiểu đo cường độ tín hiệu CLI được chỉ báo. Trong một số trường hợp, kiểu đo CLI-RSSI hoặc kiểu đo SRS-RSRP. Trong một số trường hợp, tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình đo thứ nhất liên quan tới kiểu đo CLI RSSI và cấu hình đo thứ hai liên quan tới kiểu đo RSRP dựa trên tín hiệu tham chiếu thăm dò.

Bộ quản lý thực hiện phép đo CLI 1140 có thể theo dõi, điều khiển, hoặc theo cách khác quản lý các khía cạnh của phép đo cường độ tín hiệu CLI bao gồm cả kiểu đo SRS-RSRP phụ thuộc vào BWP.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống 1200 bao gồm thiết bị 1205 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1205 có thể là ví dụ của 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 cho các cuộc truyền thông thoại và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông BS 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 BS 1210 có thể phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE liên quan tới trạm gốc, truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo, và nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI từ UE, phép đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên cấu hình tài nguyên đo. Trong một số ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1215 có thể quản lý truyền thông với mạng lõi (ví dụ, qua một hoặc nhiều liên kết backhaul có dây). Ví dụ, bộ quản lý truyền thông mạng 1215 có thể quản lý việc truyền các cuộc truyền thông dữ liệu cho thiết bị 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, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở trên. Ví dụ, bộ thu phát 1220 có thể là bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 1220 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và để giải điều chế các gói nhận được từ các anten.

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

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

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

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 có thể quản lý các cuộc truyền thông với trạm gốc 105 khác, và có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ lập lịch để điều khiển các cuộc truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc 105 khác. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 có thể phối hợp lập lịch các cuộc truyền đến UE 115 theo các 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 thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 1235 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 1235 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1240 nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Fig.13 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1300 hỗ trợ phép đo CLI cho UE 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 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 có tham chiếu đến các hình vẽ từ 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 mô tả ở trên. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1305, UE có thể nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI. Các hoạt động của khối 1305 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở khối 1305 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1310, UE có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo. Trong một số ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu CLI được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. Các hoạt động tại 1310 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1310 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thực hiện phép đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1315, UE có thể truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc. Các hoạt động tại 1315 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1315 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 hỗ trợ phép đo CLI cho UE 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 có tham chiếu đến các hình vẽ từ 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 mô tả ở trên. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1405, UE có thể nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI. Các hoạt động tại 1405 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại khối 1405 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1410, UE có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo. Trong một số ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu CLI được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. Các hoạt động tại 1410 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại khối 1410 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thực hiện phép đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1415, UE có thể xác định để thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI trong suốt thời gian tắt DRX dựa trên ngưỡng chính xác phép đo. Các hoạt động tại 1415 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại khối 1415 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý DRX như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1420, UE có thể truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc. Các hoạt động tại 1420 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại khối 1420 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8. Trong một số trường hợp, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được truyền cùng với báo cáo đo ô phục vụ.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ 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 mô tả ở trên. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1505, UE có thể nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI. Các hoạt động tại 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động ở khối 1505 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình đo CLI được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1510, UE có thể thực hiện phép đo cường độ tín hiệu CLI cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo. Trong một số ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu CLI được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. Các hoạt động tại 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1510 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý thực hiện phép đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1515, UE có thể truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI đến trạm gốc. Các hoạt động tại 1515 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1515 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Tại 1520, UE có thể xác định, dựa trên khoảng thời gian khe và khoảng cách sóng mang con liên quan tới liên kết giữa UE và trạm gốc, tính chu kỳ cho phép đo cường độ tín hiệu CLI, ở đó việc truyền báo cáo được dựa trên tính chu kỳ được xác định. Trong một số trường hợp, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được truyền cùng với báo cáo đo ô phục vụ. Các hoạt động tại 1520 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1520 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý tính chu kỳ như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ 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 dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1605, trạm gốc có thể phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE liên quan tới trạm gốc. Các hoạt động tại 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1605 có thể được thực hiện bởi

bộ quản lý phối hợp đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1610, trạm gốc có thể truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo. Các hoạt động tại 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1610 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1615, trạm gốc có thể nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI từ UE, phép đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên cấu hình tài nguyên đo. Trong một số ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. Trong một số trường hợp, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được nhận cùng với báo cáo đo ô phục vụ. Các hoạt động tại 1615 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1615 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Fig.17 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1700 hỗ trợ phép đo CLI cho UE theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ 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 dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1705, trạm gốc có thể phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu CLI cho UE liên quan tới trạm gốc. Các hoạt động tại 1705 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1705 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý phối hợp đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1710, trạm gốc có thể truyền đến UE chỉ báo về kiểu đo cường độ tín hiệu CLI, ở đó phép đo cường độ tín hiệu CLI và báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên kiểu đo cường độ tín hiệu CLI được chỉ báo. Các hoạt động tại 1710 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1710 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý kiểu đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1715, trạm gốc có thể truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cả cấu hình tài nguyên đo. Các hoạt động tại 1715 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1715 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cấu hình đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Tại 1720, trạm gốc có thể nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI từ UE, phép đo cường độ tín hiệu CLI được dựa trên cấu hình tài nguyên đo. Trong một số ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu CLI có thể được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số. Trong một số trường hợp, báo cáo đo cường độ tín hiệu CLI có thể được nhận cùng với báo cáo đo ô phục vụ. Các hoạt động tại 1720 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của hoạt động tại 1720 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý báo cáo đo CLI như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

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

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho các hệ thống truyền thông không dây khác nhau như hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (FDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single carrier frequency division multiple access - SC-FDMA), và các hệ thống khác. Hệ thống CDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như CDMA2000, truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA), v.v.. CDMA2000 bao gồm các chuẩn IS-2000, IS-95 và IS-856. Các phiên bản

IS-2000 có thể được gọi chung là CDMA2000 1X, 1X, v.v. IS-856 (TIA-856) được gọi chung là CDMA2000 1xEV-DO, dữ liệu gói tốc độ cao (High Rate Packet Data - HRPD), v.v.. UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các biến thể khác của CDMA. Hệ thống TDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM).

Hệ thống OFDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như Siêu Băng rộng Di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, v.v. UTRA và E-UTRA là một phần của Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System – UMTS). LTE và LTE-A và LTE-A Pro là các phiên bản của UMTS sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR, và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba” (3rd Generation Partnership Project - 3GPP). CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba số 2” (3GPP2 - 3rd Generation Partnership Project 2). Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể được dùng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến trong đây cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác. Mặc dù, các khía cạnh của hệ thống LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được mô tả nhằm 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 ứng dụng LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR.

Ô macro thường phủ sóng vùng địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE đăng ký thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không giới hạn. Ô nhỏ có thể kết hợp với trạm gốc có công suất thấp hơn 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, v.v.) với các ô macro. Các ô nhỏ có thể bao gồm các ô pico, các ô femto, và các ô micro theo các ví dụ khác nhau. Ô pico, ví dụ, có thể phủ sóng vùng địa lý nhỏ và có thể cho phép các UE đăng ký thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không hạn chế. Ô femto cũng có thể phủ sóng vùng địa lý nhỏ (ví dụ, trong nhà) và có thể cho phép các UE truy cập giới hạn, các UE này có kết nối với ô femto này (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao khép kín (closed subscriber group - CSG), các UE cho người dùng trong nhà, và các thiết bị tương tự). eNB cho ô macro có thể được gọi là eNB macro. eNB cho ô nhỏ có thể được gọi là eNB ô nhỏ, eNB pico, eNB femto hoặc eNB trong nhà. eNB có

thể hỗ trợ một hoặc nhiều (chẳng hạn, hai, ba, bốn, và tương tự) ô, và có thể cũng hỗ trợ các cuộc truyền thông nhờ sử dụng một hoặc nhiều sóng mang thành phần.

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

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

Các khối và môđun 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, 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 thông thường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được thực hiện dưới dạng kết hợp của các thiết bị điện toán (ví dụ, kết hợp DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc 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 kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm mà được thực thi bởi bộ xử lý, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền qua một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Các ví dụ và phương án thực hiện khác nằm trong phạm vi bộc lộ và phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, do bản chất của phần mềm, nên các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm thực thi bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, dây kết nối cứng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Các dấu hiệu thực hiện các chức

năng cũng có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân bố sao cho các phần của chức năng được thực hiện tại các vị trí vật lý khác nhau.

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

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

dụng ở đây, cụm từ “dựa trên” 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 dấu hiệu tương tự có thể có cùng một nhãn tham chiếu. Hơn nữa, các thành phần khác nhau thuộc cùng một loại có thể được phân biệt bằng cách đặt sau nhãn tham chiếu một nét gạch ngang và nhãn thứ hai để phân biệt giữa các thành phần tương tự. Nếu chỉ nhãn tham chiếu thứ nhất được sử dụng trong bản mô tả, thì sự mô tả đó có thể áp dụng được cho thành phần bất kỳ trong các thành phần tương tự có cùng nhãn tham chiếu thứ nhất bất kể có nhãn tham chiếu thứ hai hoặc nhãn tham chiếu tiếp sau khác.

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

Phần mô tả ở đây được đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hành hoặc sử dụng sáng chế. Các cải biến khác nhau đối với sáng chế sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án thay 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 mô tả ở đây, mà phải được hiểu có phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên lý và dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết;

thực hiện phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo; và

truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết đến trạm gốc, trong đó báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết bao gồm chỉ báo rằng tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết cho một hoặc nhiều UE là quá mạnh để đo hoặc giá trị đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết liên quan tới tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết là quá mạnh để đo.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình tài nguyên đo bao gồm một hoặc nhiều trong số cấu hình báo cáo cho phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết, cấu hình lọc cho phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết, cấu hình khoảng trống đo cho phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết, hoặc cấu hình số lượng cho phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết được thực hiện trong khoảng trống đo cùng tần số dựa ít nhất một phần vào cấu hình khoảng trống đo.

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

xác định để thực hiện phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết trong thời gian tắt chế độ nhận không liên tục (discontinuous reception - DRX) dựa ít nhất một phần vào ngưỡng chính xác phép đo.

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

xác định, dựa ít nhất một phần vào khoảng thời gian khe và khoảng cách sóng mang con liên quan tới liên kết giữa UE và trạm gốc, tính chu kỳ của phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết, trong đó việc truyền báo cáo được dựa ít nhất một phần vào tính chu kỳ được xác định.

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

nhận từ trạm gốc chỉ báo về kiểu đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết, trong đó việc thực hiện phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết và báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết này được dựa ít nhất một phần vào kiểu đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết được chỉ báo.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó chỉ báo về kiểu tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết được nhận dưới dạng một hoặc nhiều trong số: tín hiệu rõ ràng của kiểu tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết hoặc chỉ báo ẩn về kiểu tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó kiểu đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết được chỉ báo bao gồm một hoặc nhiều trong số kiểu đo chỉ số cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI) nhiều chồng chéo giữa các liên kết hoặc kiểu đo công suất nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP) dựa trên tín hiệu tham chiếu thăm dò.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình đo thứ nhất liên quan tới kiểu đo RSSI nhiều chồng chéo giữa các liên kết và cấu hình đo thứ hai liên quan tới kiểu đo RSRP dựa trên tín hiệu tham chiếu thăm dò.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết được truyền cùng với báo cáo đo ô phục vụ.

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

phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết cho thiết bị người dùng (UE) liên quan tới trạm gốc;

truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo; và

nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết từ UE, phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết này được dựa ít nhất một phần vào cấu hình tài nguyên đo, trong đó báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết bao gồm chỉ báo rằng tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết cho một hoặc nhiều UE trong một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số là quá mạnh để đo hoặc giá trị đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết liên quan tới tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết là quá mạnh để đo.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó cấu hình tài nguyên đo bao gồm một hoặc nhiều trong số cấu hình báo cáo cho phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết, cấu hình lọc cho phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết, cấu hình khoảng trống đo cho phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết, hoặc cấu hình số lượng cho phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó:

bước phối hợp với trạm gốc lân cận là qua ít nhất một trong số giao diện Xn, hoặc giao diện F1, hoặc sự kết hợp của chúng, và trong đó phối hợp bao gồm sự trao đổi của một hoặc nhiều trong số bản tin cài đặt giao diện, bản tin cập nhật cấu hình, hoặc sự kết hợp của chúng.

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

xác định cấu hình lọc cho phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết dựa ít nhất một phần vào cấu hình tài nguyên đo, trong đó phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết này được dựa ít nhất một phần vào cấu hình lọc được xác định.

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

xác định, dựa ít nhất một phần vào khoảng thời gian khe và khoảng cách sóng mang con liên quan tới liên kết giữa UE và trạm gốc, tính chu kỳ của phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết, trong đó bước nhận báo cáo được dựa ít nhất một phần vào tính chu kỳ được xác định.

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

truyền đến UE chỉ báo về kiểu đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết, trong đó phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết và báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết được dựa ít nhất một phần vào kiểu đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết được chỉ báo.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó kiểu đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết được chỉ báo bao gồm một hoặc nhiều trong số: kiểu đo chỉ số cường độ tín hiệu nhận được (RSSI) nhiễu chéo giữa các liên kết hoặc kiểu đo công suất nhận tín hiệu tham chiếu (RSRP) dựa trên tín hiệu tham chiếu thăm dò.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình đo thứ nhất liên quan tới kiểu đo RSSI nhiễu chéo giữa các liên kết và cấu hình đo thứ hai liên quan tới kiểu đo RSRP dựa trên tín hiệu tham chiếu thăm dò.

19. Phương pháp theo điểm 11, trong đó báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết được nhận cùng với báo cáo đo ô phục vụ.

20. Thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý,

bộ nhớ trong truyền thông điện tử với bộ xử lý; và

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

bị:

nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết;

thực hiện phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo; và

truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết đến trạm gốc, trong đó báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết bao gồm chỉ báo rằng tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết cho một hoặc nhiều UE là quá mạnh để đo hoặc giá trị đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết liên quan tới tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết là quá mạnh để đo.

21. Thiết bị theo điểm 20, trong đó cấu hình tài nguyên đo bao gồm một hoặc nhiều trong số cấu hình báo cáo cho phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết, cấu hình lọc cho phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết, cấu hình khoảng trống đo cho phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết, hoặc cấu hình số lượng cho phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết.

22. Thiết bị theo điểm 20, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

xác định để thực hiện phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết trong suốt thời gian tắt chế độ nhận không liên tục (DRX) dựa ít nhất một phần vào ngưỡng chính xác phép đo.

23. Thiết bị theo điểm 20, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

xác định, dựa ít nhất một phần vào khoảng thời gian khe và khoảng cách sóng mang con liên quan tới liên kết giữa UE và trạm gốc, tính chu kỳ của phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết, trong đó việc truyền báo cáo được dựa ít nhất một phần vào tính chu kỳ được xác định.

24. Thiết bị truyền thông không dây tại trạm gốc, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý,

bộ nhớ trong truyền thông điện tử với bộ xử lý; và
các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ và thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết cho thiết bị người dùng (UE) liên quan tới trạm gốc;

truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo; và
nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết từ UE, phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết này được dựa ít nhất một phần vào cấu hình tài nguyên đo, trong đó báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết bao gồm chỉ báo rằng tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết cho một hoặc nhiều UE trong một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số là quá mạnh để đo hoặc giá trị đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết liên quan tới tín hiệu chồng chéo giữa các liên kết là quá mạnh để đo.

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

nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết;

thực hiện phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo;

phát hiện rằng điều kiện kích hoạt sự kiện được thỏa mãn dựa ít nhất một phần vào sự so sánh giữa số đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết với ngưỡng, trong đó điều kiện kích hoạt bao gồm một hoặc nhiều trong số điều kiện kích hoạt thứ nhất liên quan tới số đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết dưới ngưỡng thấp hoặc điều kiện kích hoạt thứ hai liên quan tới số đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết vượt quá ngưỡng cao; và

truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết đến trạm gốc, trong đó báo cáo được dựa ít nhất một phần vào sự kiện.

26. Thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý,

bộ nhớ trong truyền thông điện tử với bộ xử lý; và

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

nhận từ trạm gốc tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết;

thực hiện phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết cho một hoặc nhiều UE liên quan tới một hoặc nhiều ô lân cận cùng tần số theo cấu hình tài nguyên đo;

phát hiện rằng điều kiện kích hoạt sự kiện được thỏa mãn dựa ít nhất một phần vào sự so sánh giữa số đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết với ngưỡng, trong đó điều kiện kích hoạt bao gồm một hoặc nhiều trong số điều kiện kích hoạt thứ nhất liên quan tới số đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết dưới ngưỡng thấp hoặc điều kiện kích hoạt thứ hai liên quan tới số đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết vượt quá ngưỡng cao; và

truyền báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết đến trạm gốc, trong đó báo cáo được dựa ít nhất một phần vào sự kiện

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

phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết cho thiết bị người dùng (UE) liên quan tới trạm gốc;

truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo; và

nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết từ UE, phép đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết này được dựa ít nhất một phần vào cấu hình tài nguyên đo, báo cáo được nhận dựa ít nhất một phần vào việc thỏa mãn điều kiện kích hoạt sự kiện dựa trên sự so sánh giữa số đo cường độ tín hiệu nhiều chồng chéo giữa các liên kết với ngưỡng, sự kiện kích hoạt bao gồm một hoặc nhiều trong số

điều kiện kích hoạt thứ nhất liên quan tới số đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết dưới ngưỡng thấp hoặc điều kiện kích hoạt thứ hai liên quan tới số đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết vượt quá ngưỡng cao.

28. Thiết bị truyền thông không dây tại trạm gốc, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý,

bộ nhớ trong truyền thông điện tử với bộ xử lý; và

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

phối hợp với trạm gốc lân cận để tạo cấu hình cho cấu hình tài nguyên đo liên quan tới phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết cho thiết bị người dùng (UE) liên quan tới trạm gốc;

truyền đến UE tín hiệu cấu hình đo bao gồm cấu hình tài nguyên đo; và

nhận báo cáo đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết từ UE, phép đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết này được dựa ít nhất một phần vào cấu hình tài nguyên đo, báo cáo được nhận dựa ít nhất một phần vào việc thỏa mãn điều kiện kích hoạt sự kiện dựa trên sự so sánh giữa số đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết với ngưỡng, sự kiện kích hoạt bao gồm một hoặc nhiều trong số điều kiện kích hoạt thứ nhất liên quan tới số đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết dưới ngưỡng thấp hoặc điều kiện kích hoạt thứ hai liên quan tới số đo cường độ tín hiệu nhiễu chéo giữa các liên kết vượt quá ngưỡng cao.

1/17

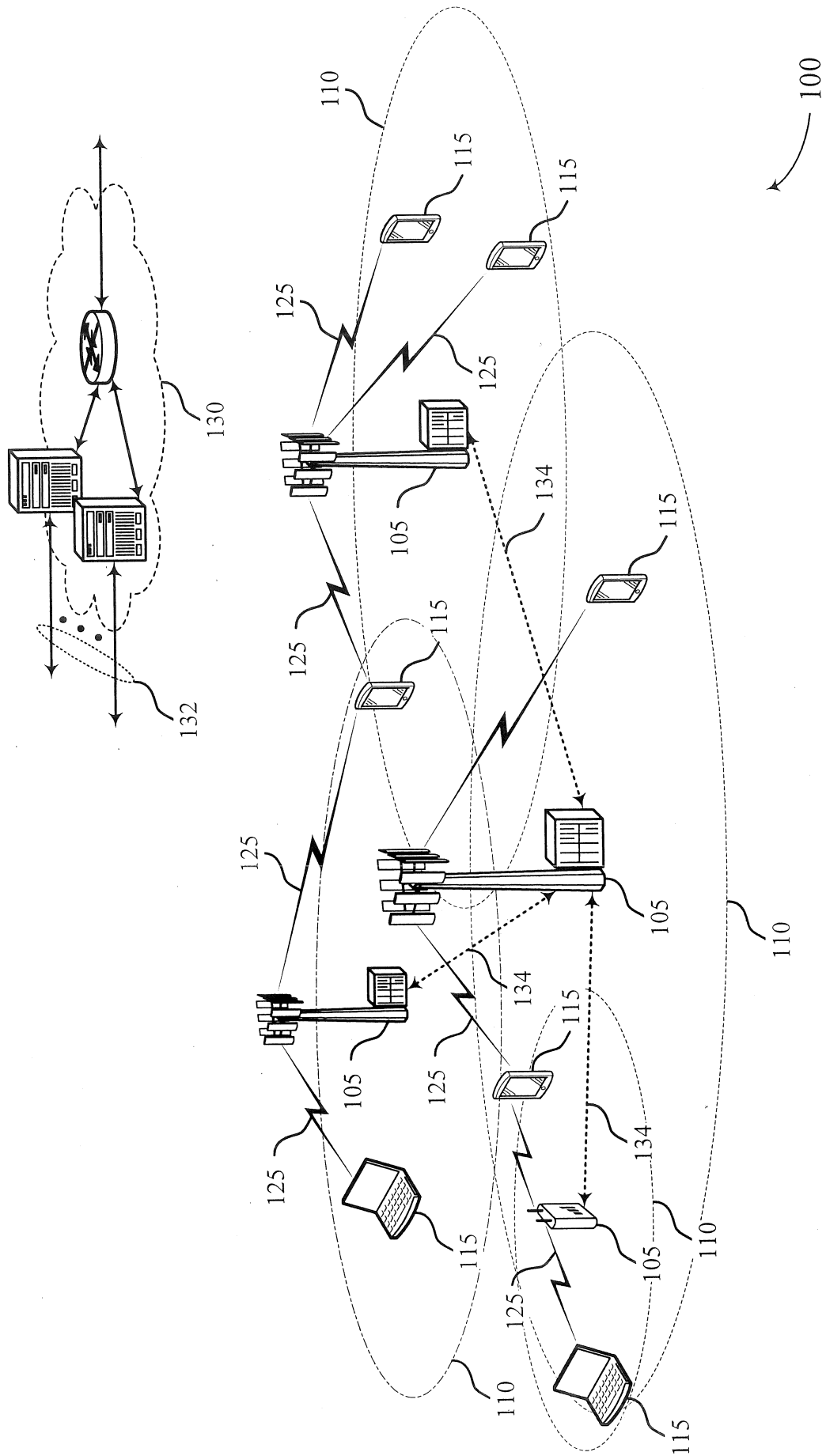


FIG. 1

2/17

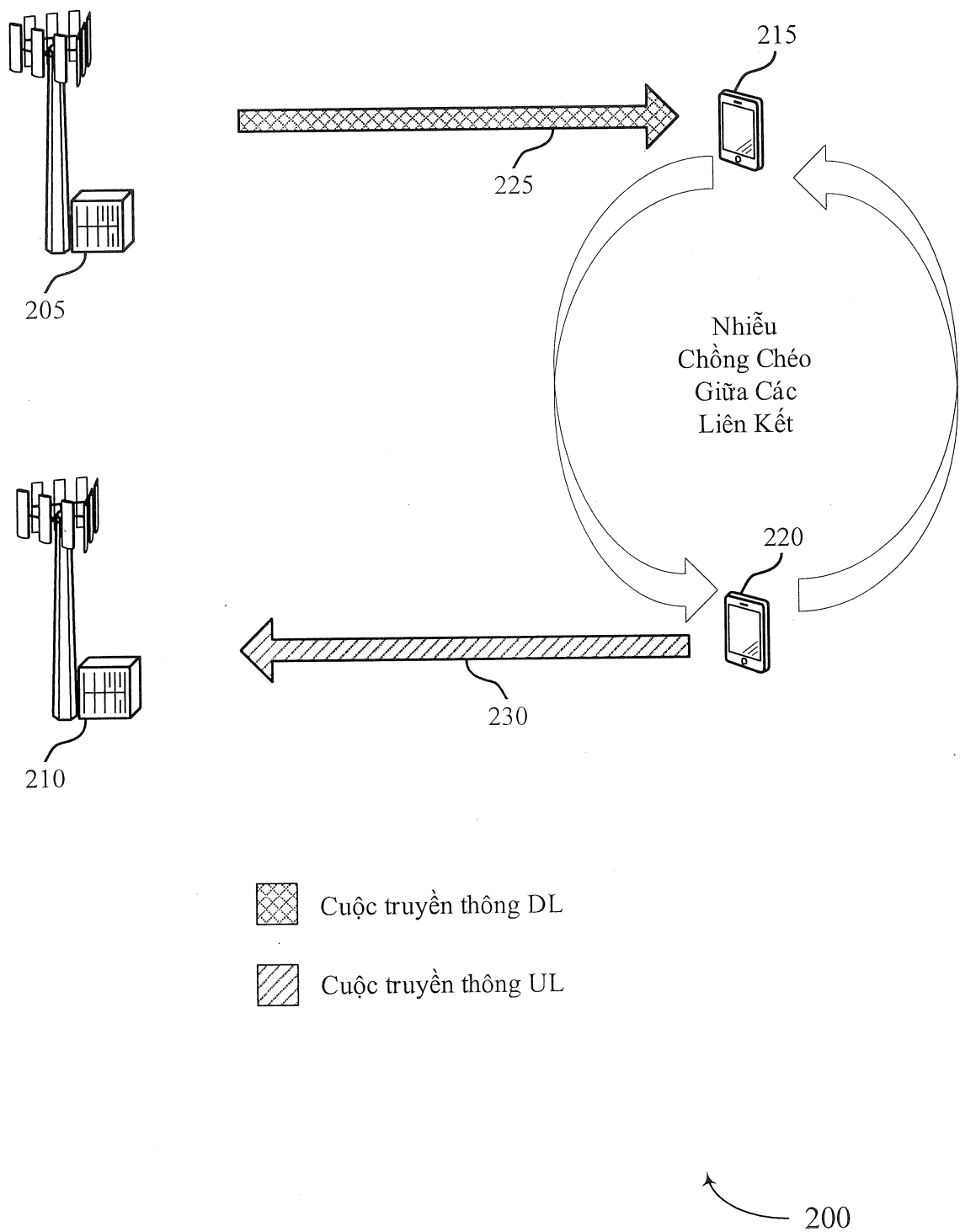


FIG. 2

3/17

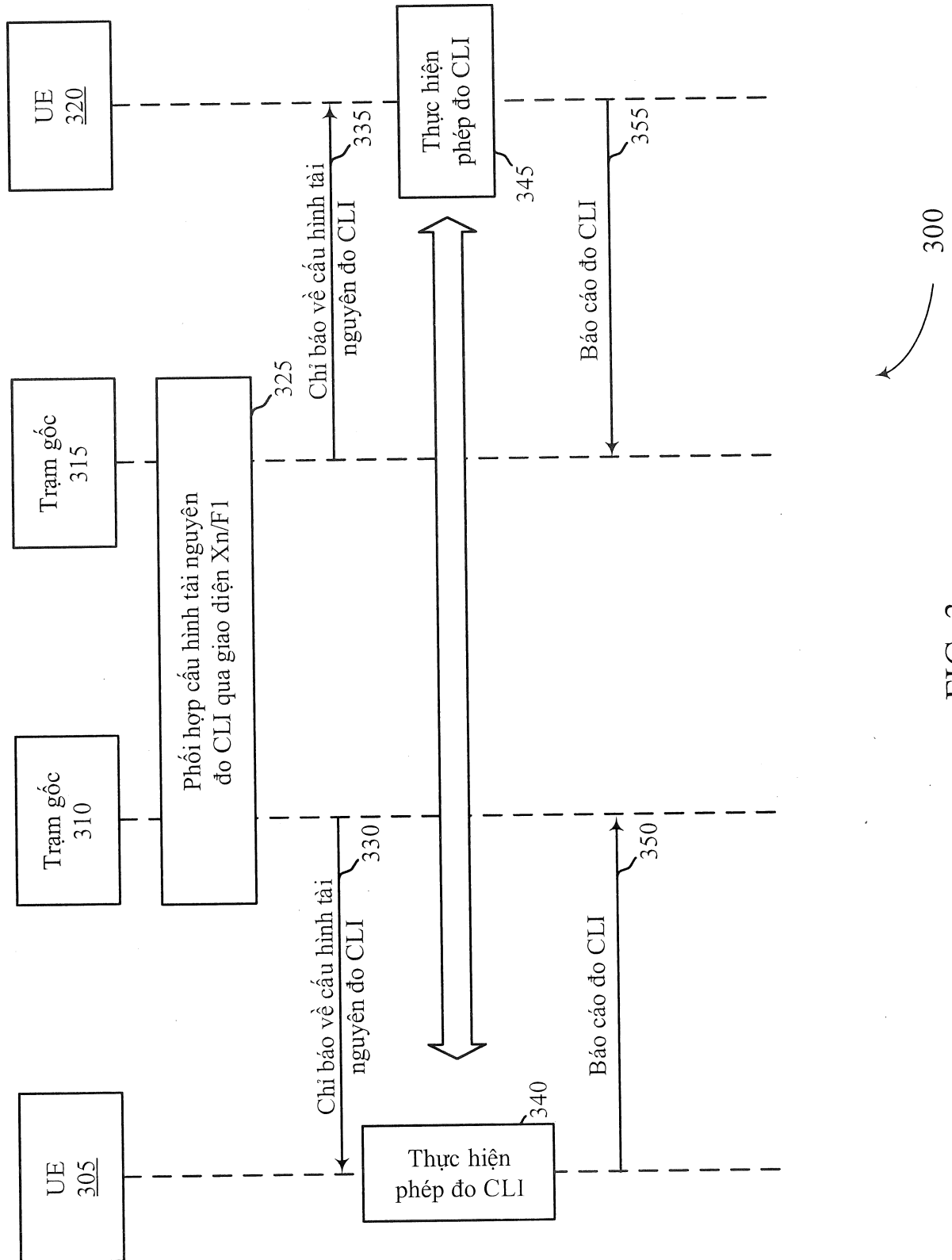
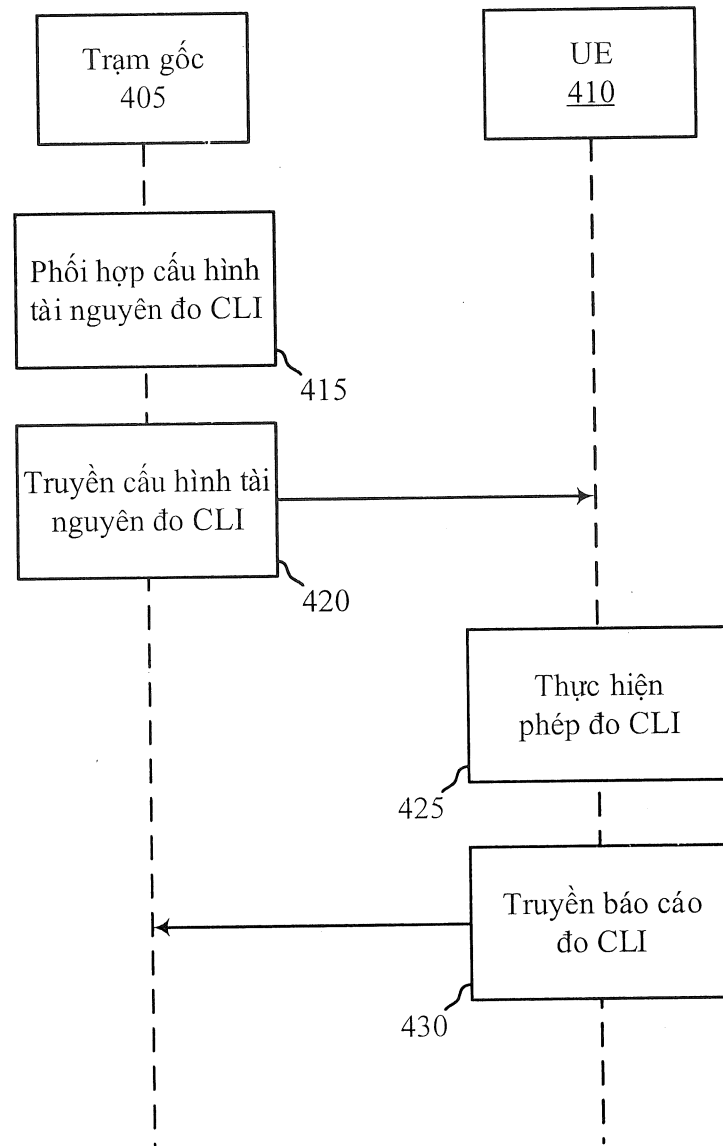


FIG. 3

4/17



400

FIG. 4

5/17

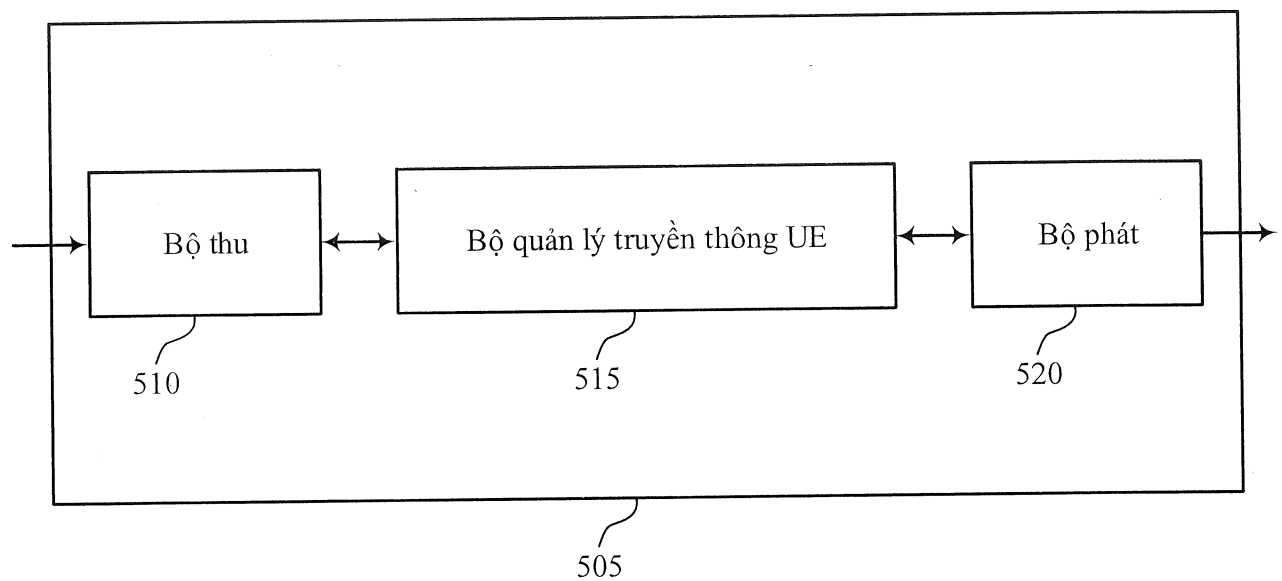


FIG. 5

6/17

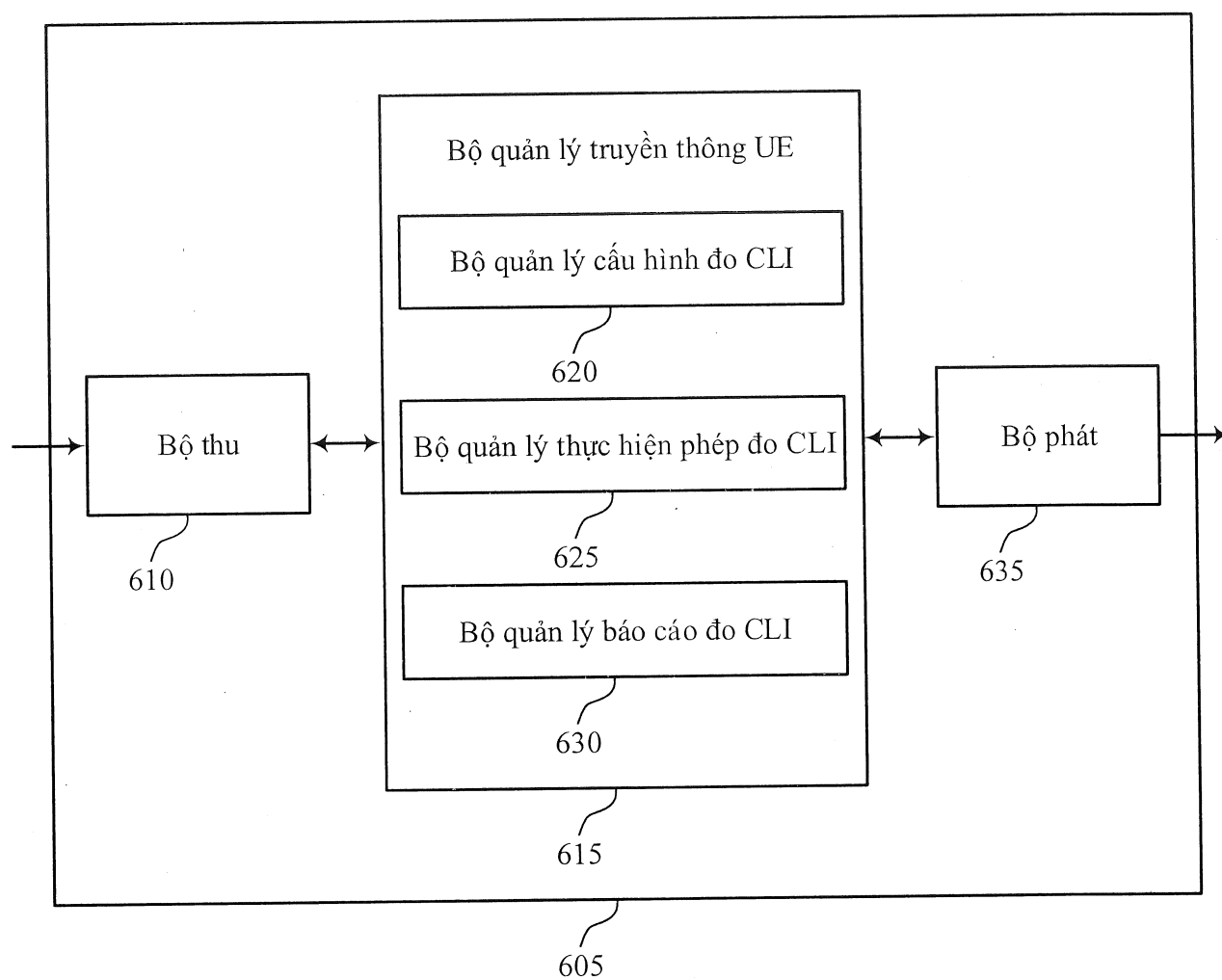


FIG. 6

7/17

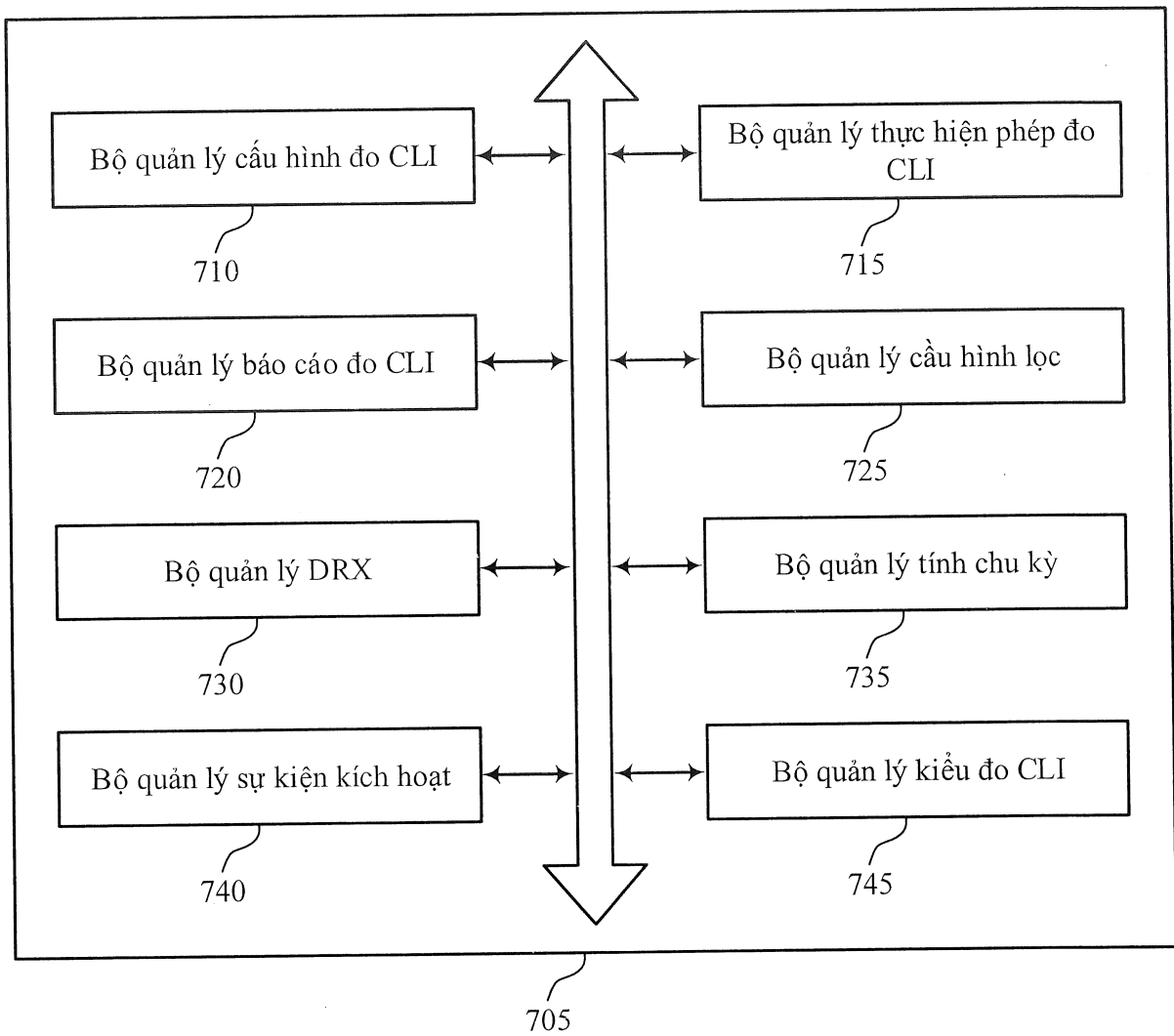


FIG. 7

8/17

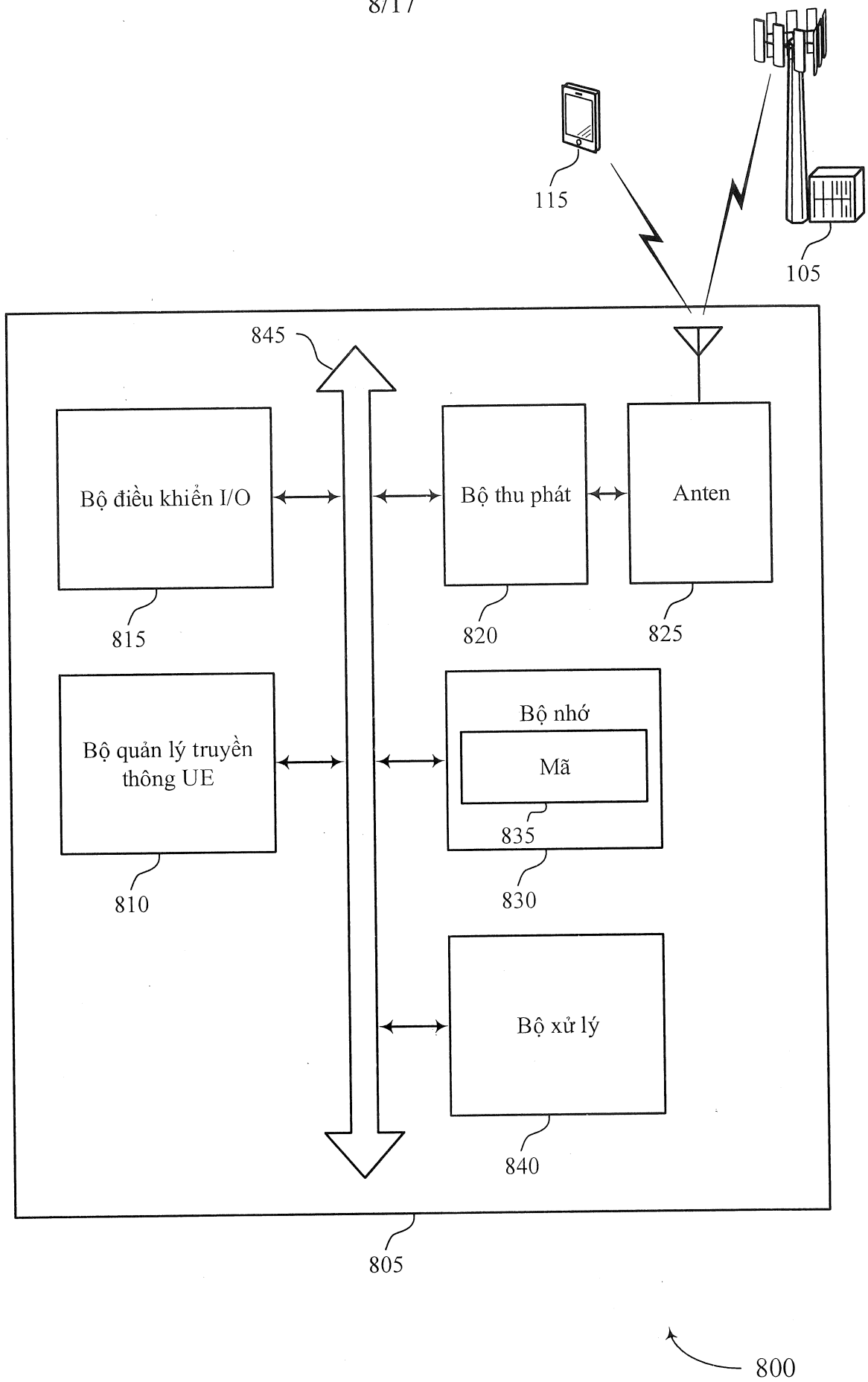


FIG. 8

9/17

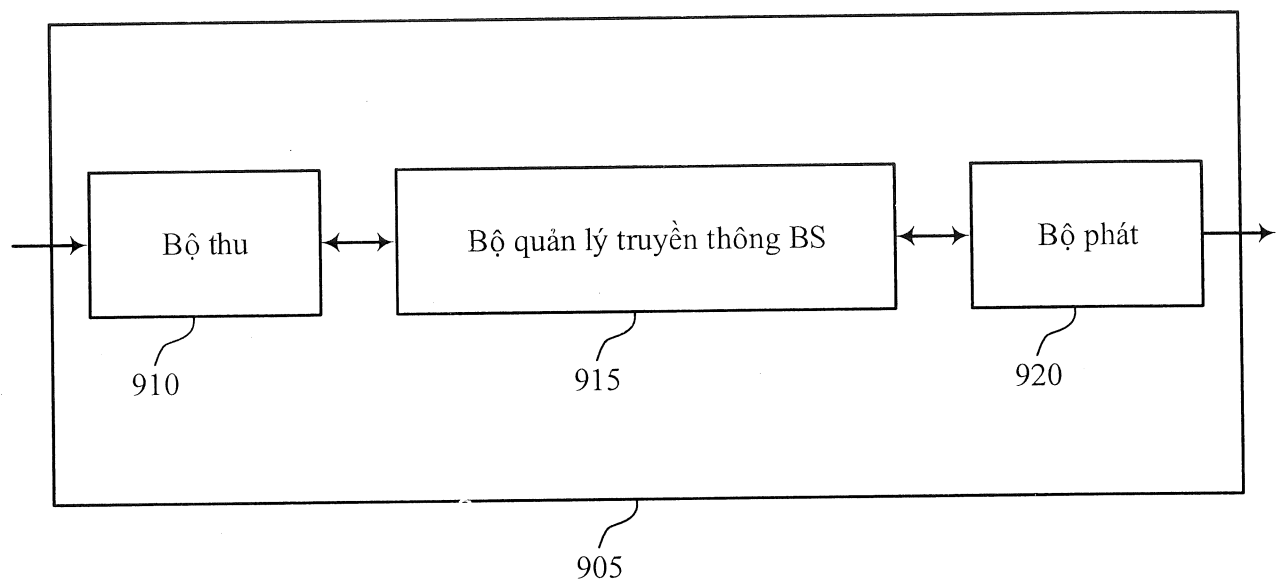
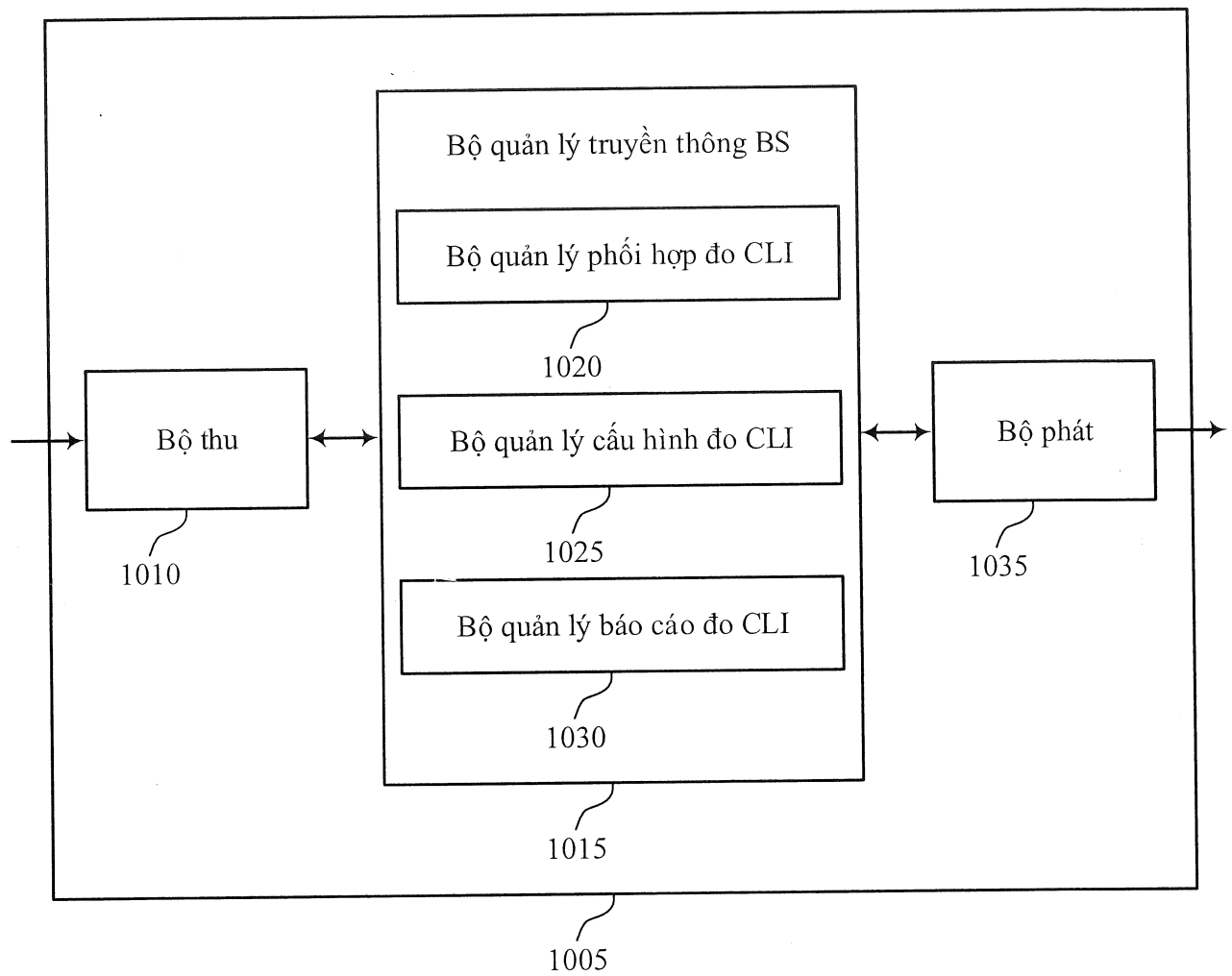


FIG. 9

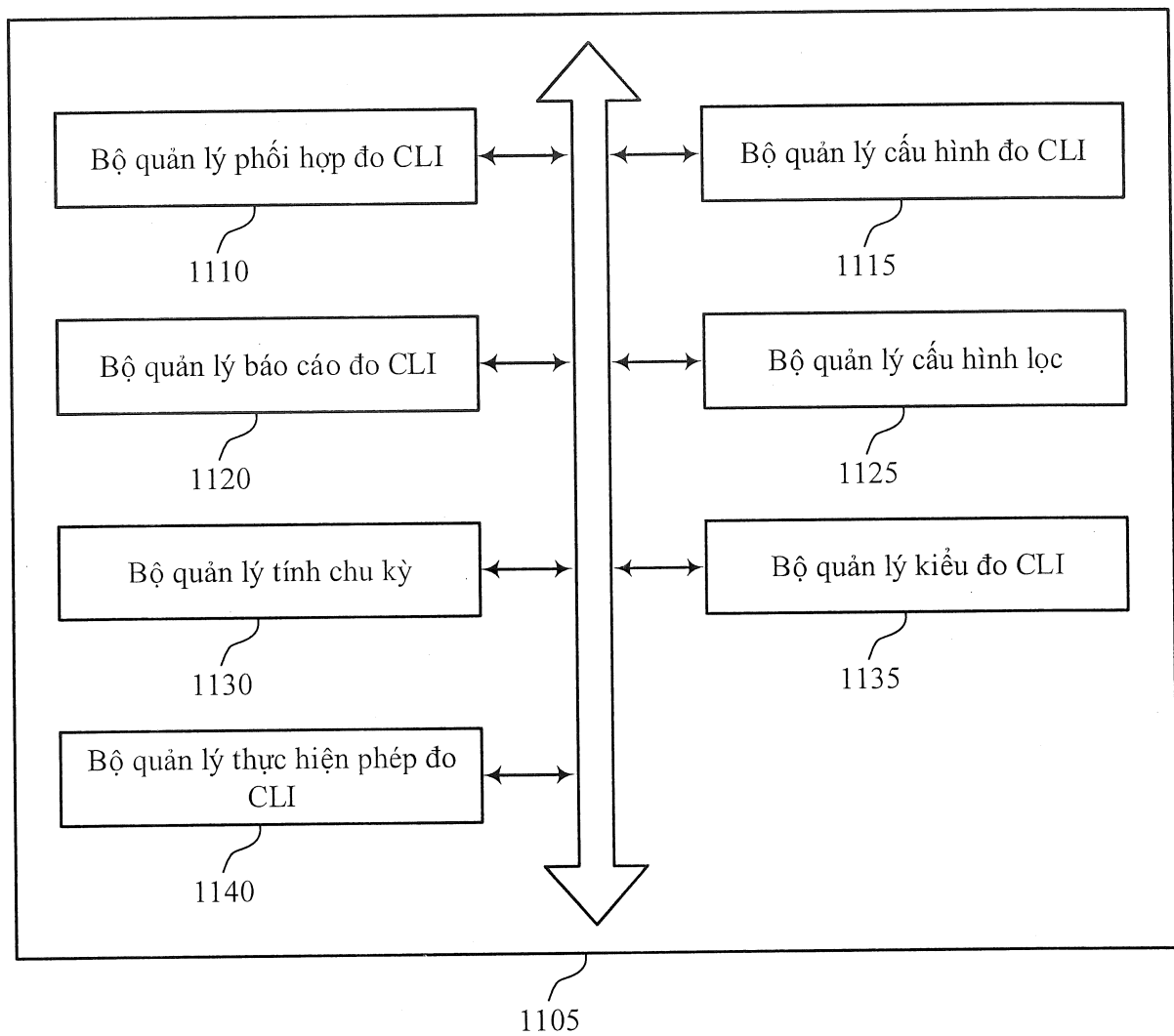
10/17



1000

FIG. 10

11/17



1100

FIG. 11

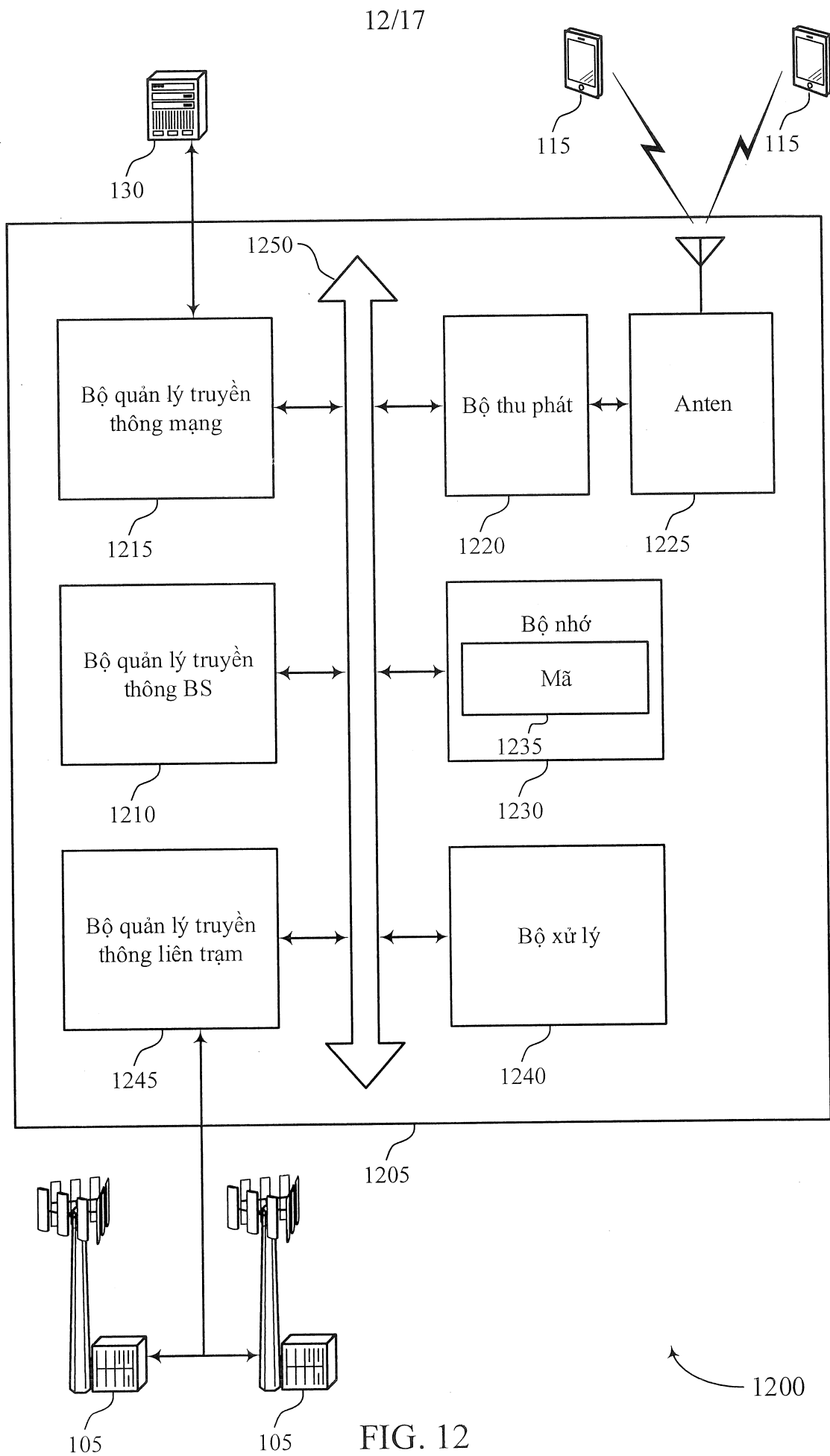
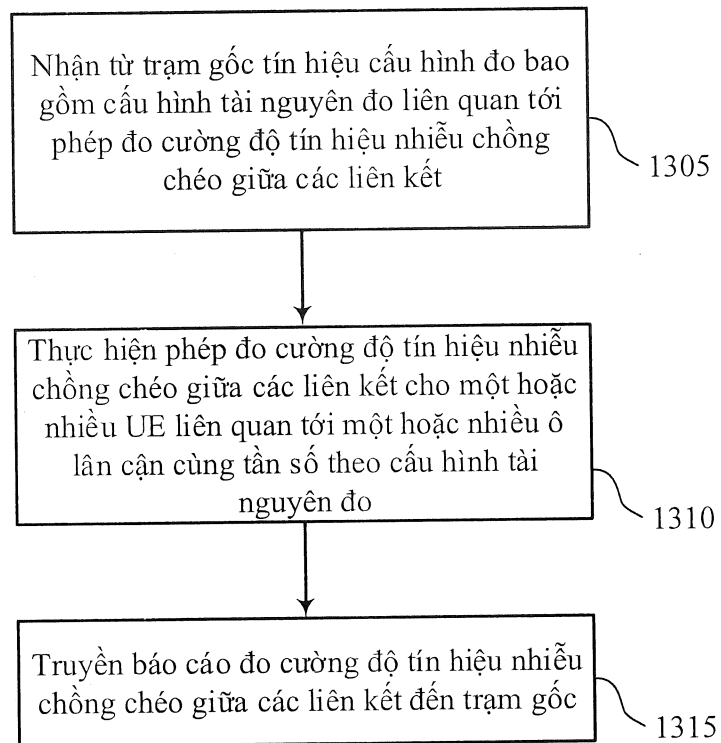


FIG. 12

13/17



1300

FIG. 13

14/17

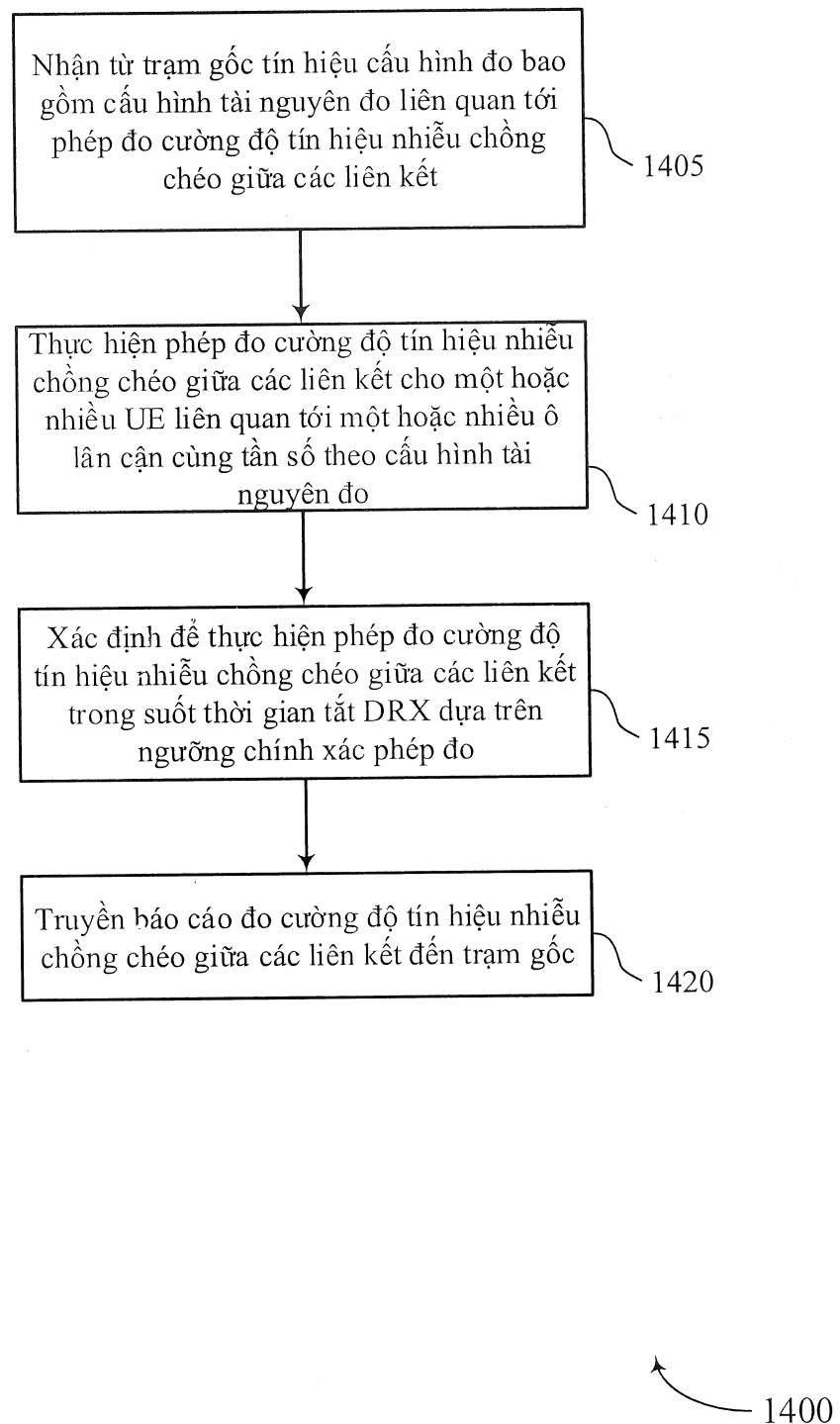


FIG. 14

15/17

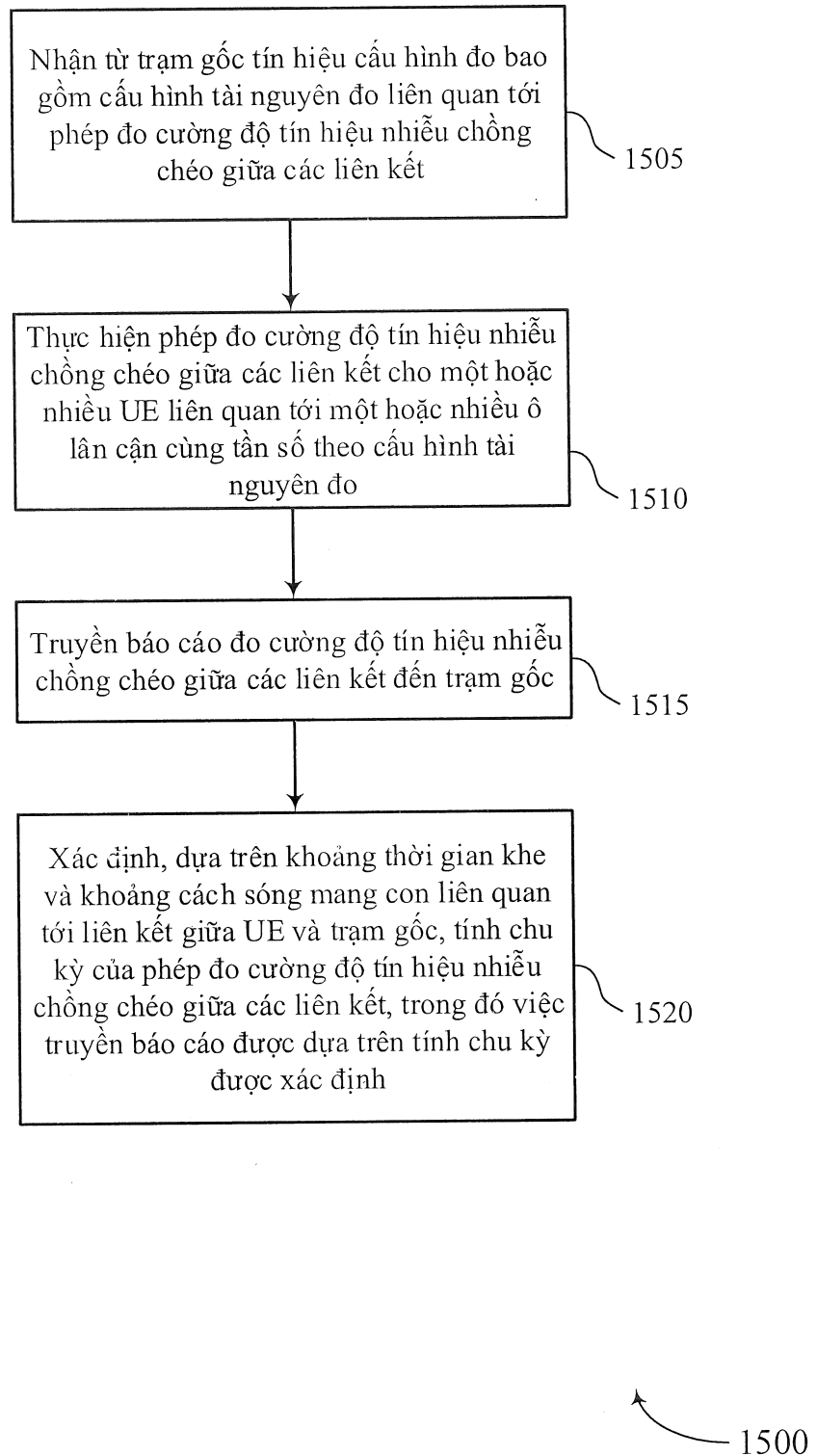
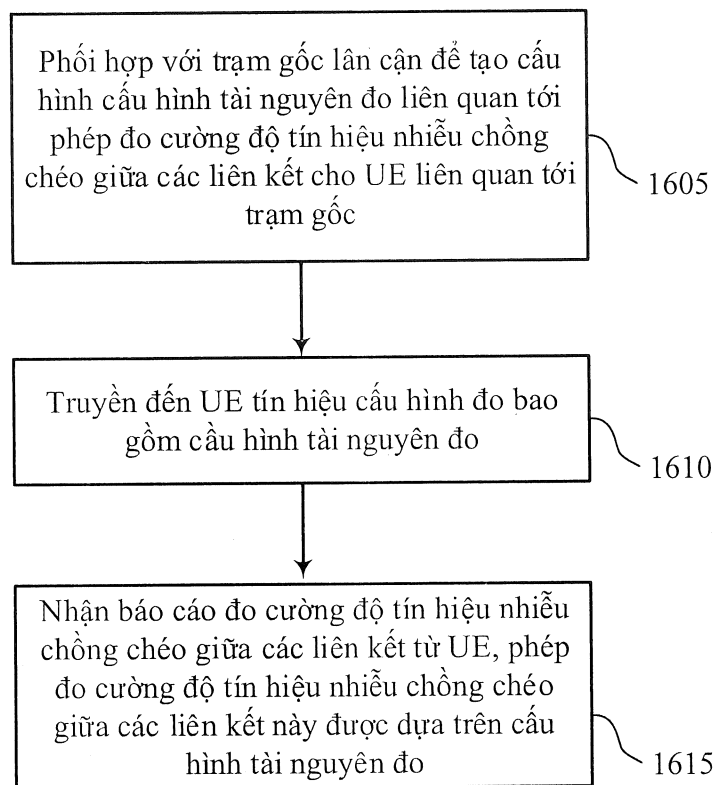


FIG. 15

16/17



1600

FIG. 16

17/17

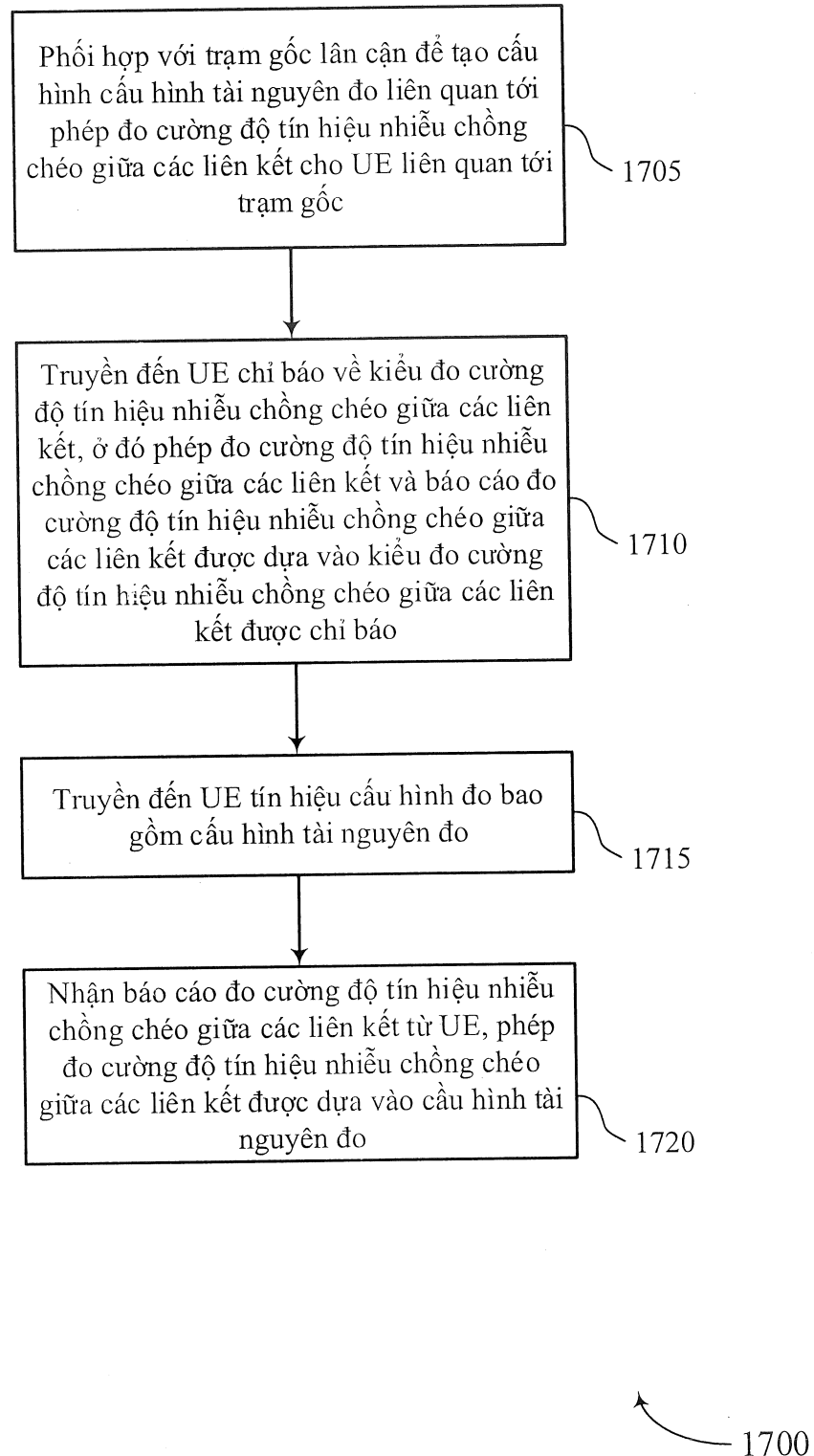


FIG. 17