



(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)



1-0040156

(51)¹⁹ H04W 16/14

(13) B

(21) 1-2019-07130

(22) 07/06/2018

(86) PCT/CN2018/090175 07/06/2018

(87) WO2018/228257 20/12/2018

(30) 15/625,403 16/06/2017 US

(45) 25/06/2024 435

(43) 25/03/2020 384ASC

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

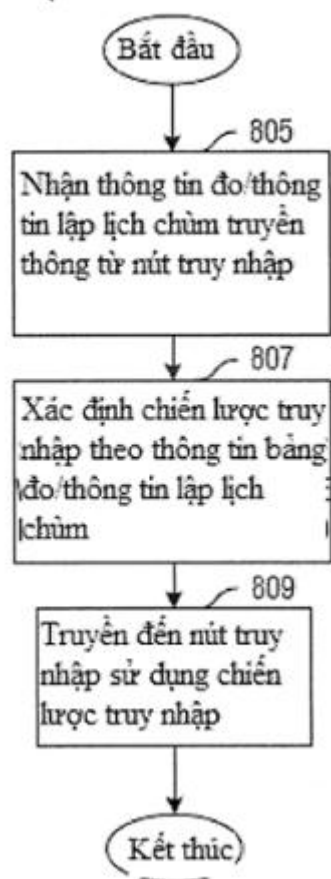
(72) XIA, Pengfei (CN); LI, Xiaocui (CN); LIU, Bin (CN); XU, Kai (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, VÀ NÚT TRUY NHẬP

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông với nút truy nhập bao gồm nhận thông tin bảng đo từ nút truy nhập, trong đó thông tin bảng đo được suy ra từ các phép đo của các kênh truyền thông giữa các nút truy nhập và các thiết bị người dùng được phục vụ bởi các nút truy nhập, xác định chiến lược truy nhập và tham số truy nhập liên kết cho kênh truyền thông chia sẻ theo thông tin bảng đo, và truyền phiên truyền UL trên kênh truyền thông chia sẻ theo tham số truy nhập liên kết sau khi truy nhập vào kênh truyền thông được chia sẻ.

800



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung để hệ thống và phương pháp truyền thông số, và, cụ thể là, đến hệ thống và phương pháp truy nhập ngẫu nhiên thiết bị trong hệ thống truyền thông được tạo chùm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây tương lai hoạt động ở các tần số sóng mang cao hơn bao giờ hết trong quá trình tìm kiếm băng thông lớn hơn và giao thoa ít hơn. Các hệ thống truyền thông không dây này có thể hoạt động ở các tần số từ 6GHz trở lên, các tần số bước sóng milimet (mmWave), chẳng hạn, để khai triển băng thông khả dụng lớn hơn và giao thoa ít hơn so với khả dụng ở các tần số thấp hơn bị tắc nghẽn. Tuy nhiên, tổn hao đường truyền (pathloss, PL) là vấn đề nghiêm trọng. Việc tạo chùm có thể được sử dụng để vượt qua PL cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp truy nhập ngẫu nhiên thiết bị trong hệ thống truyền thông được tạo chùm.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, phương pháp truyền thông với nút truy nhập được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước nhận, bởi thiết bị người dùng (user equipment, UE), thông tin bảng đo từ nút truy nhập, trong đó thông tin bảng đo được suy ra từ các phép đo của các kênh truyền thông giữa các nút truy nhập và các UE được phục vụ bởi các nút truy nhập, xác định, bởi UE, chiến lược truy nhập và tham số truy nhập liên kết cho kênh truyền thông chia sẻ theo thông tin bảng đo, và truyền, bởi UE, phiên truyền UL trên kênh truyền thông chia sẻ theo tham

số truy nhập liên kết sau khi truy nhập vào kênh truyền thông được chia sẻ.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương pháp còn bao gồm bước nhận, bởi UE, thông tin lập lịch chùm truyền thông từ nút truy nhập, trong đó chiến lược truy nhập cũng được xác định theo thông tin lập lịch chùm truyền thông.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó thông tin bảng đo bao gồm ít nhất một trong các chỉ báo của các chùm truyền thông của nút truy nhập, các chỉ báo của các phiên truyền thông của các nút truy nhập lân cận có thể dò được bởi các UE được phục vụ bởi nút truy nhập, các chỉ báo của các chùm truyền thông của các UE được phục vụ bởi nút truy nhập, các chỉ báo của các chùm truyền thông của các UE được phục vụ bởi nút truy nhập có thể dò được bởi các nút truy nhập lân cận.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó việc xác định chiến lược truy nhập bao gồm bước xác định, bởi UE, giá trị cho tham số truy nhập liên kết theo xác suất truyền.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó tham số truy nhập liên kết bao gồm một hoặc nhiều trong số ngưỡng nghe trước khi nói (listen before talk, LBT), kích thước cửa sổ tranh chấp (contention window size, CWS), thời gian chờ trước khi tranh chấp, hoặc ngưỡng đa truy nhập cảm nhận kênh mang (carrier sense multiple access, CSMA).

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, phương pháp truyền thông với UE được đề xuất. Phương pháp bao gồm bước tạo, bởi nút truy nhập, thông tin bảng đo theo các phép đo kênh của các kênh truyền thông giữa nút truy nhập và các UE được phục vụ bởi nút truy nhập, báo hiệu, bởi nút truy nhập, thông tin bảng đo cho các UE được phục vụ bởi nút truy

nhập, và nhận, bởi nút truy nhập, phiên truyền liên kết lên (uplink, UL) từ UE trên kênh truyền thông được chia sẻ.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó việc tạo thông tin bảng đo bao gồm bước dẫn xuất, bởi nút truy nhập, thông tin bảng đo từ các báo cáo đo lường được nhận từ các UE được phục vụ bởi nút truy nhập.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó việc tạo thông tin bảng đo bao gồm bước đo, bởi nút truy nhập, các kênh truyền thông theo các tín hiệu được nhận từ các UE được phục vụ bởi nút truy nhập, và dẫn xuất, bởi nút truy nhập, thông tin bảng đo từ các phép đo của các kênh truyền thông.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó phương pháp còn bao gồm bước báo hiệu, bởi nút truy nhập, thông tin lập lịch chùm truyền thông cho các UE được phục vụ bởi nút truy nhập.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó phương pháp còn bao gồm bước chia sẻ, bởi nút truy nhập, thông tin bảng đo với các nút truy nhập lân cận.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó việc chia sẻ thông tin bảng đo bao gồm bước gửi, bởi nút truy nhập, thông tin bảng đo đến các nút truy nhập lân cận, nhận, bởi nút truy nhập, thông tin bảng đo lân cận từ các nút truy nhập lân cận, và cập nhật, bởi nút truy nhập, thông tin bảng đo theo thông tin bảng đo lân cận.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ đề cập đến UE. UE bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, và vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ chương trình để thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý. Chương trình bao gồm các lệnh được tạo cấu hình UE để nhận thông tin bảng đo từ nút truy nhập, trong đó thông tin bảng đo được suy ra từ các phép đo của các kênh truyền thông giữa các nút truy nhập và các UE được phục vụ bởi các nút

truy nhập, xác định chiến lược truy nhập và tham số truy nhập liên kết cho kênh truyền thông chia sẻ theo thông tin bảng đo, và truyền phiên truyền UL trên kênh truyền thông chia sẻ theo tham số truy nhập liên kết sau khi truy nhập vào kênh truyền thông được chia sẻ.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để tạo cấu hình UE để nhận thông tin lập lịch chùm truyền thông từ nút truy nhập, và trong đó chiến lược truy nhập cũng được xác định theo thông tin lập lịch chùm truyền thông.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để tạo cấu hình UE để xác định giá trị cho tham số truy nhập liên kết theo xác suất truyền.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó thông tin bảng đo bao gồm ít nhất một trong các chỉ báo của các chùm truyền thông của nút truy nhập, các chỉ báo của các phiên truyền thông của các nút truy nhập lân cận có thể dò được bởi các UE được phục vụ bởi nút truy nhập, các chỉ báo của các chùm truyền thông của các UE được phục vụ bởi nút truy nhập, các chỉ báo của các chùm truyền thông của các UE được phục vụ bởi nút truy nhập có thể dò được bởi các nút truy nhập lân cận.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ đề cập đến nút truy nhập. Nút truy nhập bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, và vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ chương trình để thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý. Chương trình bao gồm các lệnh để tạo cấu hình nút truy nhập để tạo thông tin bảng đo theo các phép đo kênh của các kênh truyền thông giữa nút truy nhập và các UE được phục vụ bởi nút truy nhập, báo hiệu thông tin bảng đo cho các UE được phục vụ bởi nút truy nhập, và nhận phiên truyền UL từ UE trên kênh truyền thông được chia sẻ.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để tạo cấu hình nút truy nhập để suy ra thông tin bảng đo từ các báo cáo đo lường được nhận từ các UE được phục vụ bởi nút truy nhập.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để tạo cấu hình nút truy nhập để đo các kênh truyền thông theo các tín hiệu được nhận từ các UE được phục vụ bởi nút truy nhập, và suy ra thông tin bảng đo từ các phép đo của các kênh truyền thông.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để tạo cấu hình nút truy nhập để báo hiệu thông tin lập lịch chùm truyền thông cho các UE được phục vụ bởi nút truy nhập.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để tạo cấu hình nút truy nhập để chia sẻ thông tin bảng đo với các nút truy nhập lân cận.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để tạo cấu hình nút truy nhập để gửi thông tin bảng đo đến các nút truy nhập lân cận, nhận thông tin bảng đo lân cận từ các nút truy nhập lân cận, và cập nhật thông tin bảng đo theo thông tin bảng đo lân cận.

Việc triển khai các phương án thực hiện nêu trên kích hoạt UE hoạt động trong môi trường tạo chùm để truy nhập ngẫu nhiên kênh truyền thông chia sẻ dựa trên thông tin đo tín hiệu và thông tin chùm truyền thông được phối hợp thu thập. Việc sử dụng thông tin đo tín hiệu và thông tin chùm truyền thông giúp giảm giao thoa gây ra bởi các phiên truy nhập ngẫu nhiên của UE.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu rõ hơn sáng chế, và các ưu điểm của nó, thực hiện tham khảo các phần mô tả sau dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ minh họa hệ thống truyền thông không dây ví dụ theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.2 là hình vẽ minh họa hệ thống truyền thông được tạo chùm nêu bật việc thiếu LBT;

Fig.3 là hình vẽ minh họa sơ đồ của các phiên truyền thông được trao đổi giữa các thiết bị tham gia vào truy nhập ngẫu nhiên bộ phận truyền trong hệ thống truyền thông được tạo chùm theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.4 là hình vẽ minh họa bố trí ví dụ của thông tin đo tín hiệu theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.5A là hình vẽ minh họa hệ thống truyền thông nêu bật kịch bản chùm truyền thông lấy làm ví dụ thứ nhất theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.5B là hình vẽ minh họa bố trí ví dụ thứ nhất của việc đo tín hiệu và thông tin lập lịch chùm truyền thông theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.6A là hình vẽ minh họa hệ thống truyền thông nêu bật kịch bản chùm truyền thông ví dụ thứ hai theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.6B minh họa bố trí ví dụ thứ hai của đo tín hiệu và thông tin lập lịch chùm truyền thông theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.7 là hình vẽ minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động lấy làm ví dụ xuất hiện trong nút truy nhập theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.8 là hình vẽ minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động lấy làm ví dụ xuất hiện trong UE theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.9 là hình vẽ minh họa hệ thống truyền thông lấy làm ví dụ theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.10A và Fig.10B là các hình vẽ minh họa các thiết bị ví dụ có thể triển khai các phương pháp và các phần đề cập theo sáng chế; và

Fig.11 là sơ đồ khối của hệ thống tính toán có thể được sử dụng để triển khai các thiết bị và các phương pháp được bộc lộ ở đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc thực hiện và sử dụng các phương án thực hiện lấy làm ví dụ hiện tại được nêu chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, nên hiểu rằng sáng chế nêu các khái niệm có tính mới áp dụng được mà có thể được triển khai trong các ngữ cảnh cụ thể khác nhau. Các phương án thực hiện cụ thể được nêu chỉ là minh họa các cách cụ thể để thực hiện và sử dụng các phương án thực hiện, và không giới hạn phạm vi sáng chế.

Fig.1 minh họa hệ thống truyền thông không dây ví dụ 100. Hệ thống truyền thông 100 bao gồm nút truy nhập thứ nhất (nút truy nhập_1) 105 và nút truy nhập thứ hai (nút truy nhập_2) 107, cũng như các UE, chẳng hạn UE 110, UE 112, UE 114, UE 116, và UE 118. Ở một chế độ truyền thông thường được gọi là chế độ tế bào, các phiên truyền thông dành cho hoặc bắt nguồn từ UE đi qua nút truy nhập phục vụ UE. Trong chế độ truyền thông khác thường được gọi là truy nhập ngẫu nhiên, UE có thực hiện truyền có thể truy nhập ngẫu nhiên kênh truyền thông chia sẻ và thực hiện truyền miễn là UE đã kiểm tra trạng thái của kênh truyền thông chia sẻ và đã xác định rằng kênh truyền thông chia sẻ không bị chiếm bởi thiết bị truyền khác.

Các nút truy nhập thường được gọi là các nút B (NodeB), các nút B tiến hóa (evolved NodeB, eNB), nodeB thế hệ tiếp theo ((next generation (NG)) NodeB, gNB), các eNB chủ (master eNB, MeNB), các eNB thứ cấp (secondary eNB, SeNB), các gNB chủ (master gNB, MgNB), các gNB thứ cấp (secondary gNB, SgNB), các trạm cơ sở (base station, BS), các điểm truy nhập (access point, AP), các đầu vô tuyến từ xa, và v.v.. Một cách tương tự, các UE cũng thường được gọi là các thiết bị di động, các trạm di động, các trạm, các thiết bị đầu cuối, các thuê bao, người dùng, và tương tự. Trong khi nên hiểu rằng các hệ thống truyền thông có thể tận dụng nhiều nút truy nhập có thể truyền thông với nhiều UE, chỉ hai nút truy nhập, và năm UE được minh họa cho đơn giản.

Trong các hệ thống truyền thông không được tạo chùm, khi thiết bị có thực hiện phiên truyền trên kênh truyền thông chia sẻ (có thể trên sóng mang không cấp phép), thiết bị cần thực hiện thủ tục LBT trước khi thực hiện truyền. Thủ tục LBT (đôi lúc được gọi là thủ tục nghe trước khi truyền) thường bao gồm thiết bị cảm nhận môi trường vô tuyến để xác định liệu kênh truyền thông chia sẻ có không hoạt động trước khi thiết bị bắt đầu truyền. Nếu năng lượng được dò trên kênh truyền thông chia sẻ dưới ngưỡng được nêu, thiết bị xác định rằng kênh truyền thông chia sẻ không hoạt động và có thể tiếp tục truyền. Nếu năng lượng được dò trên kênh truyền thông chia sẻ lớn hơn ngưỡng định trước, thiết bị xác định rằng kênh truyền thông chia sẻ bận và dừng truyền. Truyền thông tuân theo chuẩn IEEE 802.11 (Wi-Fi) sử dụng biến thể LBT được gọi là đa truy nhập cảm nhận sóng mang có dò va chạm (carrier sense multiple access with collision detect, CSMA/CD) trong đó trạm Wi-Fi cảm nhận trạng thái của kênh truyền thông chia sẻ để xác định liệu kênh truyền thông chia sẻ có không hoạt động trước khi truyền.

Các hệ thống truyền thông kế thừa hỗ trợ truy nhập ngẫu nhiên LBT thường hỗ trợ các thiết bị nhận bằng cách sử dụng các anten nhận đa

hướng. Tuy nhiên, trong hệ thống truyền thông được tạo chùm, trong đó các thiết bị truyền thông bằng cách sử dụng các chùm truyền thông định hướng, LBT có thể không đủ khi ngăn ngừa các xung đột truyền. Fig.2 minh họa hệ thống truyền thông được tạo chùm 200 nêu bật việc thiếu LBT. Hệ thống truyền thông được tạo chùm 200 bao gồm nút truy nhập 205 thực hiện truyền đến UE thứ nhất (UE1) 210 bằng cách sử dụng chùm truyền 212. Trong khi nút truy nhập 205 được truyền đến UE1 210, UE thứ hai (UE2) 215 có phiên truyền dành cho UE thứ ba (UE3) 220. Do vậy, UE2 215 thực hiện thủ tục LBT bằng cách sử dụng chùm nhận 222. Do chùm truyền 212 nằm cách UE2 215 và do UE2 215 sử dụng chùm nhận 222 để thực hiện thủ tục LBT, rất có khả năng UE2 215 không thể dò phiên truyền diễn ra giữa nút truy nhập 205 và UE1 210. Do vậy, mức năng lượng được dò trên kênh truyền thông chia sẻ có thể dưới ngưỡng được xác định và kênh truyền thông chia sẻ được xem là không hoạt động. Do vậy, UE2 215 tự do truyền đến UE3 220 bằng cách sử dụng chùm truyền tương ứng với chùm nhận 222. Phiên truyền có thể gây giao thoa với phiên truyền diễn ra giữa nút truy nhập 205 và UE1 210.

Do vậy, cần các hệ thống và các phương pháp hỗ trợ truy nhập ngẫu nhiên thiết bị truyền trong hệ thống truyền thông được tạo chùm.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ đề cập đến hệ thống và phương pháp hỗ trợ truy nhập ngẫu nhiên thiết bị truyền trong hệ thống truyền thông được tạo chùm tận dụng thông tin đo tín hiệu. Thiết bị truyền, chẳng hạn UE, sử dụng thông tin đo tín hiệu để xác định chiến lược truy nhập để truy nhập ngẫu nhiên kênh truyền thông chia sẻ mà không gây giao thoa quá mức với các thiết bị khác hoạt động lân cận. Việc xác định chiến lược truy nhập cũng bao gồm bước xác định các tham số truy nhập liên kết của chiến lược truy nhập. Thông tin đo tín hiệu chỉ báo chùm nhận nào của thiết bị thứ nhất có thể dò thấy tín hiệu được truyền từ thiết bị thứ hai, chẳng hạn. Nút truy nhập (hoặc thực thể mạng duy trì thông tin

đo tín hiệu) có thể cấp thông tin đo tín hiệu cho thiết bị truyền. Các ví dụ của các tham số truy nhập bao gồm các CWS, các ngưỡng LBT, các ngưỡng CSMA, thời gian đợi nhỏ nhất trước khi tranh chấp, thời gian đợi lớn nhất trước khi tranh chấp, thời gian đợi trước khi tranh chấp, và v.v..

Thông tin đo tín hiệu có thể ở dạng các giá trị một bit chỉ báo nếu chùm nhận cụ thể của thiết bị thứ nhất có thể dò thấy tín hiệu được truyền từ thiết bị thứ hai. Theo cách khác, thông tin đo tín hiệu có thể ở dạng các giá trị đa bit chỉ báo cường độ tín hiệu được nhận được lượng tử hóa của tín hiệu được truyền từ thiết bị thứ hai được nhận bởi chùm nhận cụ thể của thiết bị thứ nhất. Theo cách khác, thông tin đo tín hiệu có thể ở dạng cường độ tín hiệu được nhận của tín hiệu được truyền từ thiết bị thứ hai được nhận bởi chùm nhận cụ thể của thiết bị thứ nhất. Các ví dụ của thông tin đo tín hiệu được nêu ở đây dành cho các mục đích minh họa riêng và không dành để giới hạn ở phạm vi hoặc tinh thần của các phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, hệ thống và phương pháp hỗ trợ truy nhập ngẫu nhiên thiết bị truyền trong hệ thống truyền thông được tạo chùm tận dụng thông tin đo tín hiệu được tập hợp phối hợp và thông tin lập lịch chùm truyền thông được sử dụng để hỗ trợ truy nhập ngẫu nhiên thiết bị trong hệ thống truyền thông được tạo chùm. Thiết bị truyền, chẳng hạn UE, sử dụng thông tin đo tín hiệu và thông tin lập lịch chùm truyền thông để xác định chiến lược truy nhập để truy nhập ngẫu nhiên kênh truyền thông được chia sẻ, cũng như các tham số truy nhập liên kết cho nó, mà không gây giao thoa quá mức đến các thiết bị khác hoạt động lân cận. Thông tin lập lịch chùm truyền thông chỉ báo thời gian, khoảng thời gian, khe thời gian, và v.v., rằng thiết bị thứ nhất sẽ sử dụng chùm truyền thông cụ thể để truyền (bằng cách sử dụng chùm truyền cụ thể) đến thiết bị thứ hai hoặc để nhận (bằng cách sử dụng chùm nhận cụ thể) từ thiết bị thứ hai, chẳng hạn. Nút truy nhập (hoặc thực thể mạng duy trì

thông tin lập lịch chùm truyền thông) có thể cấp thông tin lập lịch chùm truyền thông đến thiết bị truyền.

Thông tin lập lịch chùm truyền thông có thể ở dạng chuỗi các chùm truyền thông của thiết bị thứ nhất và thời gian, khoảng thời gian, khe thời gian, và v.v., đối với mỗi chùm truyền thông chỉ báo khi thiết bị thứ nhất sẽ sử dụng chùm truyền thông. Theo cách khác, thông tin lập lịch chùm truyền thông có thể ở dạng chuỗi của các chùm truyền thông của thiết bị thứ nhất với thứ tự của chuỗi ngầm chỉ báo khi nào thiết bị thứ nhất sẽ sử dụng chùm truyền thông. Như là ví dụ minh họa, nếu thông tin lập lịch chùm truyền thông bao gồm chuỗi: 2, 4, 1, 3, thì chùm truyền thông 2 sẽ được sử dụng trong khe hoặc khoảng thời gian thứ nhất, sau đó chùm truyền thông 4 sẽ được sử dụng trong khe hoặc khoảng thời gian thứ hai, tiếp theo bởi chùm truyền thông 1 trong khe hoặc khoảng thời gian thứ ba và chùm truyền thông 3 trong khe hoặc khoảng thời gian thứ tư. Các ví dụ của thông tin lập lịch chùm truyền thông được nêu ở đây chỉ nhằm minh họa và không nhằm giới hạn phạm vi hoặc tinh thần của các phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

Để đề cập, việc khai triển hệ thống truyền thông sau được tận dụng:

- Hệ thống truyền thông bao gồm các nút truy nhập, được ký hiệu là A, B, C, và v.v., và các UE, được ký hiệu là UE_1, UE_2, UE_3, và v.v..
- Mỗi UE được phục vụ bởi nút truy nhập cụ thể. Như là ví dụ, UE_1 được phục vụ bởi nút truy nhập B, vốn là lân cận của nút truy nhập A.
- Mỗi nút truy nhập hỗ trợ tạo chùm theo cả truyền và nhận. Như là ví dụ, các chùm của nút truy nhập A được ký hiệu là các chùm A(i), $i=1, \dots, N_A$, trong đó N_A là số lượng chùm truyền thông của nút truy nhập A. Một cách tương tự, các chùm của nút truy nhập B được ký hiệu là các chùm B(i), $i=1, \dots, N_B$, trong đó N_B là số lượng chùm truyền thông của nút truy nhập B.

– Để đơn giản, các chùm của nút truy nhập có thể được sử dụng để truyền và nhận. Tình huống trong đó nút truy nhập có các cấu trúc chùm truyền và nhận khác nhau cũng được hỗ trợ bởi các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được nêu ở đây nhưng không được xem xét trong bản mô tả để đơn giản.

– Để đơn giản, các UE tận dụng các phiên truyền đa hướng. Tình huống trong đó UE sử dụng các phiên truyền được tạo chùm cũng được hỗ trợ bởi các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được nêu ở đây nhưng không được xem xét trong bản mô tả để đơn giản.

– Cân chỉnh chùm được tận dụng.

– Nếu UE có thể dò thấy phiên truyền từ nút truy nhập truyền với chùm truyền thứ i , thì nút truy nhập có thể dò thấy phiên truyền từ UE bằng cách sử dụng chùm nhận thứ i .

Fig.3 minh họa sơ đồ 300 truyền thông được trao đổi giữa các thiết bị tham gia truy nhập ngẫu nhiên thiết bị truyền trong hệ thống truyền thông được tạo chùm. Sơ đồ 300 hiển thị truyền thông được trao đổi giữa các nút truy nhập (nút truy nhập A 305 và nút truy nhập B 307) và các UE (UE1 310 và UE2 312) khi các thiết bị tham gia truy nhập ngẫu nhiên thiết bị truyền trong hệ thống truyền thông được tạo chùm.

Để hỗ trợ đo các tín hiệu, một số thiết bị truyền các tín hiệu được tạo chùm (chẳng hạn các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu tham chiếu đo lường, các phiên truyền thông thường, và v.v.) trong khi các thiết bị khác đo lường năng lượng mà chúng có thể dò thấy trên kênh truyền thông trong khi các tín hiệu được truyền. Như được thể hiện trên Fig.3, nút truy nhập A 305 truyền tín hiệu tham chiếu (reference signal, RS) được tạo chùm trong một hoặc nhiều tài nguyên mạng để đo (sự kiện 315), trong khi UE1 310 và UE2 312 thực hiện các phép đo năng lượng dò được trong một hoặc nhiều tài nguyên mạng. RS có thể phát quảng bá bởi nút truy nhập A 305 hoặc RS có thể được truyền riêng rẽ đến UE1 310 và

UE2 312. Như là ví dụ, RS có thể được đánh địa chỉ cho nhóm UE bao gồm UE1 310 và UE2 312 hoặc RS có thể được đánh địa chỉ riêng rẽ cho UE1 310 và UE2 312. Nút truy nhập B 307 cũng truyền RS được tạo chùm trong một hoặc nhiều tài nguyên mạng để đo (sự kiện 317), trong khi UE1 310 và UE2 312 thực hiện các phép đo của năng lượng dò được trong một hoặc nhiều tài nguyên mạng. RS được truyền bởi nút truy nhập A 305 có thể giống như RS được truyền bởi nút truy nhập B 307. Theo cách khác, các nút truy nhập có thể truyền các RS khác nhau. Các nút truy nhập có thể truyền các RS đồng thời hoặc riêng rẽ, tùy thuộc các khả năng của các UE, chẳng hạn.

Mặc dù Fig.3 minh họa tình huống trong đó các nút truy nhập truyền và các UE đo (các phép đo kênh liên kết xuống), tình huống tương tự là khả thi trong đó các UE truyền và các nút truy nhập đo (các phép đo kênh liên kết lên). Trong các hệ thống truyền thông cụ thể, chẳng hạn các hệ thống sử dụng song công phân chia thời gian (time division duplexing, TDD), các phép đo kênh liên kết lên và các phép đo kênh liên kết xuống gần như bằng nhau.

Các UE đo lượng năng lượng mà chúng có thể dò thấy trong các tài nguyên mạng được sử dụng để vận chuyển RS. Do các nút truy nhập sử dụng tạo chùm, để truy nhập chính xác khả năng dò của các tín hiệu được truyền bởi các nút truy nhập bằng cách sử dụng các chùm truyền khác nhau, các nút truy nhập nên truyền RS được tạo chùm bằng cách sử dụng mỗi chùm trong các chùm truyền khả dụng. Đây được gọi là quét chùm. Như là ví dụ, ở thời gian thứ nhất, nút truy nhập A 305 truyền RS được tạo chùm bằng cách sử dụng chùm truyền A(1), ở thời gian thứ hai, nút truy nhập A 305 truyền RS được tạo chùm bằng cách sử dụng chùm truyền A(2), và v.v., đối với tất cả các chùm truyền của nút truy nhập A 305. Lưu ý rằng trong tình huống trong đó các UE sử dụng các chùm nhận (tức là, UE cũng đang sử dụng tạo chùm), thời gian ngậm của mỗi

phiên truyền RS được tạo chùm nên đủ dài để cho phép UE dò thấy năng lượng trong kênh truyền thông bằng cách sử dụng mỗi chùm trong các chùm nhận của nó.

Các UE báo cáo lượng năng lượng được dò cho mỗi chùm trong các chùm truyền của mỗi nút trong các nút truy nhập trong các báo cáo đo (các sự kiện 319 và 321). Theo phương án thực hiện, mỗi UE báo cáo các năng lượng được dò thấy được liên kết với tất cả các nút truy nhập với một nút truy nhập (chẳng hạn, nút truy nhập phục vụ UE). Theo phương án thực hiện khác, mỗi UE báo cáo các năng lượng được dò thấy với mỗi nút truy nhập riêng rẽ cho mỗi nút truy nhập.

Các nút truy nhập trao đổi thông tin trong các báo cáo đo lường và cập nhật thông tin đo tín hiệu (sự kiện 323). Thông tin đo tín hiệu có thể được lưu trữ ở dạng bảng. Phần bản luận của việc bố trí bảng ví dụ của thông tin đo tín hiệu được nêu dưới đây. Các nút truy nhập chia sẻ các năng lượng được dò thấy được liên kết với các phiên truyền của nó, cũng như các năng lượng được dò thấy được liên kết với các phiên truyền được thực hiện bởi các nút truy nhập khác, với các nút truy nhập lân cận. Như được thể hiện trên Fig.3, nút truy nhập A 305 nhận báo cáo đo từ UE1 310 bao gồm các năng lượng được dò thấy cho các RS được truyền bởi cả nút truy nhập A 305 lẫn nút truy nhập B 307. Nút truy nhập A 305 chia sẻ các năng lượng được dò thấy với nút truy nhập B 307. Một cách tương tự, nút truy nhập B 307 nhận báo cáo đo từ UE2 312 bao gồm các năng lượng được dò thấy cho các RS được tạo chùm được truyền bởi cả nút truy nhập B 307 lẫn nút truy nhập A 305. Nút truy nhập B 307 chia sẻ các năng lượng được dò thấy với nút truy nhập A 305.

Bên cạnh thông tin trong các báo cáo đo, các nút truy nhập chia sẻ thông tin lập lịch chùm truyền thông (sự kiện 323). Thông tin lập lịch chùm truyền thông chỉ báo thời gian, khoảng thời gian, khe thời gian, và v.v., rằng nút truy nhập sẽ sử dụng chùm truyền thông cụ thể để truyền

(bằng cách sử dụng chùm truyền cụ thể) đến thiết bị hoặc để nhận (bằng cách sử dụng chùm nhận cụ thể) từ thiết bị, chẳng hạn. Như là ví dụ, thông tin lập lịch chùm truyền thông của nút truy nhập A 305 thông báo nút truy nhập B 307 khi nào nút truy nhập A 305 sẽ sử dụng chùm truyền thông cụ thể (chùm truyền hoặc chùm nhận) để truyền thông. Sau đó, nút truy nhập B 307 có thể lập lịch phiên truyền hoặc nhận hoặc giữ im lặng trong suốt thời gian đó không gây giao thoa cho nút truy nhập A 305 hoặc nhận giao thoa từ nút truy nhập A 305.

Các nút truy nhập báo hiệu thông tin đo tín hiệu cho các UE (các sự kiện 325 và 327). Các nút truy nhập báo hiệu thông tin đo tín hiệu cho các UE mà chúng phục vụ. Theo phương án thực hiện, các nút truy nhập cũng báo hiệu thông tin lập lịch chùm truyền thông cho các UE. Các UE xác định chiến lược truy nhập, cũng như tham số truy nhập liên kết, theo thông tin đo tín hiệu và một cách tùy chọn, thông tin lập lịch chùm truyền thông. Các UE thực hiện truy nhập kênh theo chiến lược truy nhập (các sự kiện 329 và 331).

Fig.4 minh họa bố trí ví dụ của thông tin đo tín hiệu 400. Thông tin đo tín hiệu 400 được bố trí ở dạng bảng. Các cách bố trí khác của thông tin đo tín hiệu là khả thi. Như được thể hiện trên Fig.4, thông tin đo tín hiệu 400 bao gồm thông tin cho các chùm truyền thông của hai nút truy nhập, nút truy nhập A 405 và nút truy nhập B 407. Nút truy nhập A 405 có bốn chùm truyền thông (A(1), ..., A(4)) và nút truy nhập B 407 có bốn chùm truyền thông (B(1), ..., B(4)). Mỗi chùm truyền thông của hai nút truy nhập được biểu diễn dưới dạng các cột của bảng. Như là ví dụ, cột 415 tương ứng với chùm truyền thông A(1), cột 417 tương ứng với chùm truyền thông A(2), và cột 419 tương ứng với chùm truyền thông A(3), và v.v..

Thông tin đo tín hiệu 400 bao gồm các giá trị cường độ tín hiệu được dò thấy cho bốn UE, bao gồm UE1 410, và UE3 412, với giá trị thứ nhất

(chẳng hạn, “1”) đại diện cường độ tín hiệu được dò thấy mà vượt quá ngưỡng được xác định và giá trị thứ hai (chẳng hạn, “0”) đại diện cường độ tín hiệu được dò thấy mà không vượt quá ngưỡng được xác định. Như là ví dụ, giá trị 420 đại diện việc các tín hiệu được dò thấy bởi UE1 410 cho phiên truyền được thực hiện trên chùm truyền thông A(1) (tức là, chùm truyền A(1)) bởi nút truy nhập A 405 vượt quá ngưỡng được xác định. Một cách tương tự, giá trị 422 đại diện việc các tín hiệu được dò thấy bởi UE3 412 cho phiên truyền được thực hiện trên chùm truyền thông A(1) bởi nút truy nhập A 405 vượt quá ngưỡng được xác định. Tuy nhiên, các giá trị 425 và 427 đại diện việc các tín hiệu được dò thấy bởi UE1 410 và UE3 412 cho các phiên truyền được thực hiện trên chùm truyền thông A(2) của nút truy nhập A 405 không vượt quá ngưỡng được xác định. Ngoài ra, giá trị 430 đại diện việc các tín hiệu được dò thấy bởi UE1 410 cho phiên truyền được thực hiện trên chùm truyền thông A(3) của nút truy nhập A 405 không vượt quá ngưỡng được xác định.

Ngược lại, cường độ tín hiệu được dò thấy các giá trị đại diện việc các tín hiệu được dò thấy tương ứng với phiên truyền được thực hiện bởi UE cụ thể như được nhận bởi chùm truyền thông (tức là, chùm nhận) thỏa mãn (chẳng hạn, giá trị = “1”) hoặc không thỏa mãn (chẳng hạn, giá trị = “0”) ngưỡng được xác định. Như là ví dụ, giá trị 420 đại diện việc các tín hiệu từ UE1 410, như được dò thấy bởi chùm truyền thông A(1) của nút truy nhập A 405, vượt quá ngưỡng được xác định, trong khi giá trị 425 đại diện việc các tín hiệu từ UE1 410, như được dò thấy bởi chùm truyền thông A(2) của nút truy nhập A 405, không vượt quá ngưỡng được xác định. Do vậy, đối với cặp UE và nút truy nhập được liên kết với thực thể cụ thể trong thông tin đo tín hiệu 400 bằng “1”, thì khi UE truyền đến thiết bị lân cận, phiên truyền từ UE sẽ gây giao thoa với nút truy nhập.

Lưu ý rằng việc đề cập thông tin đo tín hiệu 400 biểu diễn cấu hình trong đó giá trị một bit (1 hoặc 0) được sử dụng để biểu diễn liệu các tín

hiệu được dò thấy có thỏa mãn ngưỡng không. Các cấu hình khác là khả thi. Như là ví dụ minh họa, giá trị đa bit được sử dụng để biểu diễn các tín hiệu được dò thấy. Trong cấu hình này, giá trị thứ nhất có thể chỉ báo rằng tín hiệu được dò thấy không thỏa mãn ngưỡng, trong khi các giá trị có thể chỉ báo độ lớn của tín hiệu được dò thấy vượt ngưỡng bao nhiêu. Chẳng hạn, giá trị hai bit được sử dụng, trong đó giá trị “00” đại diện tín hiệu được dò thấy không thỏa mãn ngưỡng, giá trị “01” đại diện tín hiệu được dò thấy thỏa mãn ngưỡng bởi biên nhỏ, giá trị “10” đại diện tín hiệu được dò thấy thỏa mãn ngưỡng bởi biên trung bình, và giá trị “11” đại diện tín hiệu được dò thấy thỏa mãn ngưỡng bởi biên lớn. Thông tin đo tín hiệu đa giá trị có thể cho phép các UE để tinh chỉnh chiến lược truy nhập. Như là ví dụ, UE có thể quyết định đi trước với phiên truyền có độ ưu tiên cao thậm chí nếu thông tin đo tín hiệu chỉ báo rằng phiên truyền của nó sẽ gây lượng giao thoa nhỏ đến các thiết bị khác, trong khi dừng truyền độ ưu tiên thấp trong các ngữ cảnh tương tự.

Fig.5A minh họa hệ thống truyền thông 500 nêu bật kịch bản chùm truyền thông lấy làm ví dụ thứ nhất. Hệ thống truyền thông 500 bao gồm nút truy nhập A 505 phục vụ UE1 510, và nút truy nhập B 507 phục vụ UE2 512. Nút truy nhập A 505 và nút truy nhập B 507 là các nút truy nhập lân cận. Như được thể hiện trên Fig.5A, nút truy nhập A 505 có bốn chùm truyền thông A(1) 515, A(2) 516, A(3) 517, và A(4) 518, trong khi nút truy nhập B 507 có bốn chùm truyền thông B(1) 520, B(2) 521, B(3) 522, và B(4) 523. Các nút truy nhập truyền thông bằng cách sử dụng các chùm truyền thông tương ứng theo thứ tự như được thể hiện. UE1 510 được đặt ở biên phủ sóng của nút truy nhập A 505 và về mặt không gian giữa các chùm truyền thông A(1) 515 và A(4) 518, trong khi UE2 512 được đặt ở biên phủ sóng của nút truy nhập B 507 và về mặt không gian giữa các chùm truyền thông B(2) 521 và B(3) 522.

Fig.5B minh họa cách bố trí 550 ví dụ thứ nhất đo tín hiệu và thông tin lập lịch chùm truyền thông. Cách bố trí 550 bao gồm cả thông tin đo tín hiệu lẫn thông tin lập lịch chùm truyền thông. Cách bố trí 550 được trình bày ở dạng bảng, nhưng các cách bố trí khác nhau là khả thi.

Cách bố trí 550 bao gồm phần thứ nhất 555 bao gồm thông tin lập lịch chùm truyền thông. Các cột của cách bố trí 550 tương ứng với số lần, các khoảng thời gian, các khe thời gian, và v.v., được liên kết với các chùm truyền thông. Như là ví dụ, dựa vào phần thứ nhất 555, cột 557 tương ứng với lần thứ nhất, khi nút truy nhập A 505 đang truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông A(1) và nút truy nhập B 507 đang truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông B(1), trong khi cột 559 tương ứng với lần thứ hai, khi nút truy nhập A 505 đang truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông A(2) và nút truy nhập B 507 đang truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông B(2), và v.v..

Cách bố trí 550 bao gồm phần thứ hai 560 bao gồm thông tin đo tín hiệu. Các cột của cách bố trí 550 tương ứng với số lần, các khoảng thời gian, các khe thời gian, và v.v., được liên kết với các chùm truyền thông. Như là ví dụ, dựa vào phần thứ hai 560, cột 557 tương ứng với lần thứ nhất, khi nút truy nhập cụ thể truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông thứ nhất, trong khi cột 559 tương ứng với lần thứ hai, khi nút truy nhập cụ thể truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông thứ hai. Giá trị trong tế bào của cách bố trí 550 tương ứng với thời gian cụ thể (được liên kết với cột cụ thể của tế bào) và một hoặc nhiều nút truy nhập (được liên kết với hàng cụ thể của tế bào) và chỉ báo liệu phiên truyền được thực hiện bởi UE sẽ có thể dò được bởi một hoặc nhiều các nút truy nhập. Như là ví dụ minh họa, tế bào 562 đại diện thông tin đo tín hiệu cho UE1 510 trong lần thứ nhất (cột 557) và nút truy nhập A 505 (hàng 564). Như được thể hiện trên Fig.5B, tế bào 562 có giá trị “1” đại diện việc phiên truyền bởi UE1 510 sẽ có thể dò được bởi nút truy nhập A

505, trong khi tế bào 566 có giá trị “0” đại diện việc phiên truyền bởi UE1 510 sẽ không thể dò được bởi nút truy nhập A 505. Một cách tương tự, tế bào 562 đại diện việc phiên truyền bởi nút truy nhập A 505 sẽ có thể dò được bởi UE1 510 ở lần thứ nhất, trong khi tế bào 566 đại diện việc phiên truyền bởi nút truy nhập A 505 sẽ không thể dò được bởi UE 510 ở lần thứ hai. Hàng 568 là thông tin đo tín hiệu cho UE1 510 tức là cả các nút truy nhập A 505 lẫn B 507. Các giá trị của các tế bào trong hàng 568 về cơ bản là toán tử AND logic của các giá trị của các tế bào được liên kết với UE1 510 và các nút truy nhập riêng rẽ.

Fig.6A minh họa hệ thống truyền thông 600 nêu bật kịch bản chùm truyền thông ví dụ thứ hai. Hệ thống truyền thông 600 bao gồm nút truy nhập A 605 phục vụ UE1 610, và nút truy nhập B 607 phục vụ UE2 612. Nút truy nhập A 605 và nút truy nhập B 607 là các nút truy nhập lân cận. Như được thể hiện trên Fig.6A, nút truy nhập A 605 có bốn chùm truyền thông A(1) 615, A(2) 616, A(3) 617, và A(4) 618, trong khi nút truy nhập B 607 có bốn chùm truyền thông B(1) 620, B(3) 621, B(2) 622, và B(4) 623. Các nút truy nhập truyền thông bằng cách sử dụng các chùm truyền thông theo thứ tự như được thể hiện trên hình vẽ. UE1 610 được đặt ở biên phủ sóng của nút truy nhập A 605 và về mặt không gian giữa các chùm truyền thông A(1) 615 và A(4) 618, trong UE2 612 được đặt ở biên phủ sóng của nút truy nhập B 607 và về mặt không gian giữa các chùm truyền thông B(4) 623 và B(3) 621.

Fig.6B minh họa cách bố trí 650 ví dụ thứ hai đo tín hiệu và thông tin lập lịch chùm truyền thông. Cách bố trí 650 bao gồm cả thông tin đo tín hiệu lẫn thông tin lập lịch chùm truyền thông. Cách bố trí 550 được trình bày ở dạng bảng, nhưng các cách bố trí khác là khả thi.

Cách bố trí 650 bao gồm phần thứ nhất 655 bao gồm thông tin lập lịch chùm truyền thông. Các cột của cách bố trí 650 tương ứng với số lần, các khoảng thời gian, các khe thời gian, và v.v., được liên kết với các

chùm truyền thông. Như là ví dụ, dựa vào phần thứ nhất 655, cột 657 tương ứng với lần thứ nhất, khi nút truy nhập A 605 đang truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông A(1) và nút truy nhập B 607 đang truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông B(1), trong khi cột 659 tương ứng với lần thứ hai, khi nút truy nhập A 605 đang truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông A(2) và nút truy nhập B 607 đang truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông B(3), và v.v..

Cách bố trí 650 bao gồm phần thứ hai 660 bao gồm thông tin đo tín hiệu. Các cột của cách bố trí 650 tương ứng với số lần, các khoảng thời gian, các khe thời gian, và v.v., được liên kết với các chùm truyền thông. Như là ví dụ, dựa vào phần thứ hai 660, cột 657 tương ứng với lần thứ nhất, khi nút truy nhập cụ thể truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông thứ nhất, trong khi cột 659 tương ứng với lần thứ hai, khi nút truy nhập cụ thể truyền thông bằng cách sử dụng chùm truyền thông thứ hai. Giá trị trong tế bào của cách bố trí 650 tương ứng với thời gian cụ thể (được liên kết với cột cụ thể của tế bào) và một hoặc nhiều các nút truy nhập (được liên kết với hàng cụ thể của tế bào) và chỉ báo nếu phiên truyền được thực hiện bởi UE sẽ có thể dò được bởi một hoặc nhiều các nút truy nhập. Như là ví dụ minh họa, tế bào 662 đại diện thông tin đo tín hiệu cho UE1 610 trong lần thứ nhất (cột 657) và nút truy nhập A 605 (hàng 664). Như được thể hiện trên Fig.6B, tế bào 662 có giá trị “1” đại diện việc phiên truyền bởi UE1 610 sẽ có thể dò được bởi nút truy nhập A 605, trong khi tế bào 666 có giá trị “0” đại diện việc phiên truyền bởi UE1 610 sẽ không thể dò được bởi nút truy nhập A 605. Một cách tương tự, tế bào 662 đại diện việc phiên truyền bởi nút truy nhập A 605 sẽ có thể dò được bởi UE1 610 ở lần thứ nhất, trong khi tế bào 666 đại diện việc phiên truyền bởi nút truy nhập A 605 sẽ không thể dò được bởi UE 610 ở lần thứ hai. Hàng 668 là thông tin đo tín hiệu cho UE1 610 tức là các nút truy nhập A 605 và B 607. Các giá trị của các tế bào trong hàng 668 về cơ

bản là toán tử AND logic của các giá trị của các tế bào được liên kết với UE1 610 và các nút truy nhập riêng rẽ.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, UE xác định chiến lược truy nhập và các tham số truy nhập liên kết dựa trên thông tin đo tín hiệu. Thông tin đo tín hiệu, như được thể hiện trên Fig.4, có thể được sử dụng để thiết lập xác suất truyền cho UE, chẳng hạn. Trong tình huống khi các phiên truyền bởi UE không gây giao thoa với nút truy nhập khi nút truy nhập sử dụng chùm truyền thông cụ thể (chẳng hạn, khi giá trị được liên kết với tổ hợp UE/nút truy nhập/chùm truyền thông bằng “0”), UE có thể thiết lập hoặc lựa chọn chiến lược truy nhập của nó để tăng xác suất truyền. Ngược lại, khi các phiên truyền bởi UE gây giao thoa với nút truy nhập khi nút truy nhập sử dụng chùm truyền thông cụ thể (chẳng hạn, khi giá trị được liên kết với tổ hợp UE/nút truy nhập/chùm truyền thông bằng “1”), UE có thể thiết lập hoặc lựa chọn chiến lược truy nhập của nó để giảm xác suất truyền. Như là ví dụ minh họa, CWS được sử dụng để thiết lập xác suất truyền, với các CWS nhỏ hơn tăng xác suất truyền và các CWS lớn hơn giảm xác suất truyền. Như là ví dụ minh họa khác, ngưỡng LBT CSMA được sử dụng để thiết lập xác suất truyền, với các ngưỡng LBT CSMA lớn hơn tăng xác suất truyền và các ngưỡng LBT CSMA nhỏ hơn giảm xác suất truyền.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, UE xác định chiến lược truy nhập và các tham số truy nhập liên kết của nó dựa trên thông tin đo tín hiệu và thông tin lập lịch chùm truyền thông. Thông tin đo tín hiệu và thông tin lập lịch chùm truyền thông (chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.5B và Fig.6B) có thể được sử dụng để thiết lập xác suất truyền cho UE, chẳng hạn. Trong tình huống khi các phiên truyền bởi UE không gây giao thoa với nút truy nhập ở thời gian khi nút truy nhập sử dụng chùm truyền thông cụ thể (tức là, khi giá trị được liên kết với tổ hợp UE/nút truy nhập/chùm truyền thông bằng “0”), UE có thể thiết lập chiến lược

truy nhập của nó để tăng xác suất truyền. Ngược lại, khi các phiên truyền bởi UE gây giao thoa cho nút truy nhập ở thời gian khi nút truy nhập sử dụng chùm truyền thông cụ thể (chẳng hạn, khi giá trị được liên kết với tổ hợp UE/nút truy nhập/chùm truyền thông bằng “1”), UE có thể thiết lập chiến lược truy nhập của nó để giảm xác suất truyền. Như là ví dụ minh họa, CWS được sử dụng để thiết lập xác suất truyền. Như là ví dụ minh họa khác, ngưỡng LBT CSMA được sử dụng để thiết lập xác suất truyền.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, trong tình huống trong đó nút truy nhập phục vụ nhiều UE, mỗi UE trong các UE độc lập xác định chiến lược truy nhập của nó và các tham số truy nhập liên kết dựa trên thông tin đo tín hiệu. Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, trong tình huống trong đó nút truy nhập phục vụ nhiều UE, mỗi UE trong các UE độc lập xác định chiến lược truy nhập của nó và các tham số truy nhập liên kết dựa trên thông tin đo tín hiệu và thông tin lịch lịch chùm truyền thông.

Lưu ý rằng trong tình huống trong đó nhiều UE có thể đồng thời truyền, xung đột có thể xuất hiện và cần giải quyết xung đột. Một trong các kỹ thuật giải quyết tranh chấp có thể được sử dụng. Như là ví dụ minh họa, kỹ thuật giải quyết xung đột bao gồm chu kỳ chờ truyền ngẫu nhiên có thể được sử dụng. Như là ví dụ minh họa khác, kỹ thuật giải quyết xung đột bao gồm bao gồm chu kỳ chờ truyền ngẫu nhiên và CWS tăng có thể được sử dụng.

Fig.7 minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động 700 ví dụ xuất hiện trong nút truy nhập. Các hoạt động 700 có thể chỉ báo các hoạt động xuất hiện trong nút truy nhập khi nút truy nhập nhận phiên truyền từ UE.

Các hoạt động 700 bắt đầu với nút truy nhập tạo thông tin đo tín hiệu (khối 705). Nút truy nhập có thể tạo thông tin đo tín hiệu bằng cách dẫn xuất thông tin đo tín hiệu từ các báo cáo đo lường được nhận từ các UE. Theo cách khác, nút truy nhập có thể tạo thông tin đo tín hiệu bằng cách

đo các tín hiệu được truyền bởi các UE và dẫn xuất thông tin đo tín hiệu từ các phép đo. Thông tin đo tín hiệu có thể được tạo từ các mức tín hiệu được dò thấy từ các báo cáo đo được nhận từ các UE hoặc từ các phép đo thực được thực hiện bởi nút truy nhập. Nút truy nhập chia sẻ thông tin đo tín hiệu với các nút truy nhập khác (khối 707). Nút truy nhập chia sẻ thông tin đo tín hiệu của nó với các nút truy nhập khác. Theo một số phương án thực hiện, mỗi UE báo cáo các báo cáo đo bao gồm các phép đo cho nhiều hơn một nút truy nhập. Trong tình huống này, nút truy nhập cấp các phép đo cho các nút truy nhập còn lại đến các nút truy nhập còn lại, bên cạnh thông tin đo tín hiệu của nó. Nút truy nhập chia sẻ chùm truyền thông lập lịch thông tin với các nút truy nhập khác (khối 709). Nút truy nhập chia sẻ lập lịch về cách thức các chùm truyền thông của nó được sử dụng cho các nút truy nhập khác. Nút truy nhập duy trì thông tin đo tín hiệu (khối 711). Nút truy nhập cập nhật thông tin đo tín hiệu dựa trên thông tin đo tín hiệu và/hoặc thông tin lập lịch chùm truyền thông được nhận từ các nút truy nhập khác. Nút truy nhập các tín hiệu thông tin đo tín hiệu và/hoặc thông tin lập lịch chùm truyền thông cho các UE mà nó phục vụ (khối 713). Nút truy nhập nhận phiên truyền UL từ UE (khối 715). Nút truy nhập nhận phiên truyền UL từ một trong các UE được phục vụ.

Fig.8 minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động 800 ví dụ xuất hiện trong UE. Các hoạt động 800 có thể chỉ báo các hoạt động xuất hiện trong UE khi UE sử dụng thông tin đo tín hiệu và/hoặc thông tin lập lịch chùm truyền thông để xác định chiến lược truy nhập và sử dụng chiến lược truy nhập để truyền phiên truyền đến nút truy nhập phục vụ UE.

Các hoạt động 800 với UE nhận thông tin đo tín hiệu và/hoặc thông tin lập lịch chùm truyền thông từ nút truy nhập phục vụ UE (khối 805). UE sử dụng thông tin đo tín hiệu và/hoặc thông tin lập lịch chùm truyền thông để xác định chiến lược truy nhập (khối 807). Bên cạnh chiến lược

truy nhập, UE xác định các tham số truy nhập liên kết của chiến lược truy nhập. UE sử dụng chiến lược truy nhập để truyền phiên truyền đến nút truy nhập (khối 809).

Fig.9 minh họa hệ thống truyền thông 900 ví dụ. Nói chung, hệ thống 900 kích hoạt nhiều người dùng không dây hoặc hữu tuyến truyền và nhận dữ liệu và nội dung khác. Hệ thống 900 có thể triển khai một hoặc nhiều phương pháp truy nhập kênh, chẳng hạn đa truy nhập phân chia mã (code division multiple access, CDMA), đa truy nhập phân chia thời gian (time division multiple access, TDMA), đa truy nhập phân chia tần số (frequency division multiple access, FDMA), FDMA trực giao (orthogonal FDMA, OFDMA), FDMA đơn kênh mang (single-carrier FDMA, SC-FDMA), hoặc đa truy nhập phi trực giao (non-orthogonal multiple access, NOMA).

Trong ví dụ này, hệ thống truyền thông 900 bao gồm các thiết bị điện tử (electronic device, ED) từ 910a đến 910c, các mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) 920a và 920b, mạng lõi 930, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (public switched telephone network, PSTN) 940, mạng Internet 950, và các mạng 960 khác. Trong khi các số lượng cụ thể của các phần tử hoặc các thành phần này được thể hiện trên Fig.9, số lượng bất kỳ của các phần tử hoặc các thành phần này có thể được bao gồm trong hệ thống 900.

Các ED từ 910a đến 910c được tạo cấu hình để vận hành và/hoặc truyền thông trong hệ thống 900. Chẳng hạn, các ED 910a đến 910c được tạo cấu hình để truyền và/hoặc nhận qua các kênh truyền thông không dây hoặc hữu tuyến. Mỗi ED 910a đến 910c đại diện thiết bị người dùng cuối thích hợp bất kỳ và có thể bao gồm các thiết bị này (hoặc có thể được gọi) là UE, các khối truyền/nhận không dây (WTRU), trạm di động, khối thuê bao di động hoặc cố định, điện thoại tế bào, PDA, điện thoại

thông minh, máy tính xách tay, máy tính, bảng chạm, bộ cảm biến không dây, hoặc ED người tiêu dùng.

Các RAN 920a và 920b ở đây bao gồm các trạm cơ sở (base station, BS) 970a và 970b, một cách lần lượt. Mỗi BS 970a và 970b được tạo cấu hình để giao diện không dây với một hoặc nhiều trong số các ED 910a đến 910c để có thể truy nhập mạng lõi 930, PSTN 940, mạng Internet 950, và/hoặc các mạng 960 khác. Chẳng hạn, các BS 970a và 970b có thể bao gồm (hoặc là) một hoặc nhiều trong số các thiết bị đã biết, chẳng hạn trạm thu phát cơ sở (base transceiver station, BTS), NodeB, eNodeB, NodeB tại gia, eNodeB tại gia, bộ điều khiển địa điểm, điểm truy nhập (access point, AP), hoặc bộ định tuyến không dây. Các ED 910a đến 910c được tạo cấu hình để giao tiếp và truyền thông với mạng Internet 950 và có thể truy nhập mạng lõi 930, PSTN 940, và/hoặc các mạng 960 khác.

Theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.9, BS 970a tạo thành một phần của RAN 920a, có thể bao gồm các BS khác, các phần tử khác, và/hoặc các thiết bị khác. BS 970b cũng tạo một phần của RAN 920b, có thể bao gồm các BS khác, các phần tử khác, và/hoặc các thiết bị khác. Mỗi BS 970a và 970b hoạt động để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây trong vùng hoặc khu vực địa lý cụ thể, đôi lúc được gọi là “tế bào.” Theo một số phương án thực hiện, công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output, MIMO) có thể được tận dụng có nhiều bộ thu phát cho mỗi tế bào.

Các BS 970a và 970b truyền thông với một hoặc nhiều trong số các ED từ 910a đến 910c trên một hoặc nhiều giao diện không khí 990 bằng cách sử dụng các liên kết truyền thông không dây. Các giao diện không khí 990 có thể tận dụng công nghệ truy nhập vô tuyến (radio access technology, RAT) thích hợp bất kỳ.

Cần nhắc rằng hệ thống 900 có thể sử dụng chức năng truy nhập đa kênh, bao gồm các phương tiện như nêu trên. Theo các phương án thực

hiện cụ thể, các BS và các ED triển khai LTE, LTE-A, và/hoặc LTE-B. dĩ nhiên, các phương tiện truy nhập đa kênh khác và các giao thức không dây khác có thể được tận dụng.

Các RAN 920a và 920b truyền thông với mạng lõi 930 để cấp cho các ED từ 910a đến 910c thoại, dữ liệu, ứng dụng, thoại trên giao thức Internet (Voice over Internet Protocol, VoIP), hoặc các dịch vụ khác. Có thể hiểu rằng, các RAN 920a và 920b và/hoặc mạng lõi 930 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp một hoặc nhiều RAN khác (không được thể hiện trên hình vẽ). Mạng lõi 930 có thể cũng dùng làm truy nhập cổng nối cho các mạng khác (chẳng hạn PSTN 940, mạng Internet 950, và các mạng 960 khác). Ngoài ra, một số hoặc tất cả các ED từ 910a đến 910c có thể bao gồm chức năng truyền thông với các mạng không dây khác trên các liên kết không dây khác bằng cách sử dụng các công nghệ và/hoặc các giao thức không dây khác. Thay cho truyền thông không dây (hoặc bên cạnh đó), các ED có thể truyền thông qua các kênh truyền thông hữu tuyến đến nhà cung cấp dịch vụ hoặc tổng đài (không được thể hiện trên hình vẽ), và đến mạng Internet 950.

Mặc dù Fig.9 minh họa một ví dụ của hệ thống truyền thông, song các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện với Fig.9. Chẳng hạn, hệ thống truyền thông 900 có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các ED, các BS, các mạng, hoặc các thành phần khác trong cấu hình thích hợp bất kỳ.

Fig.10A và Fig.10B minh họa các thiết bị ví dụ có thể triển khai các phương pháp và các phần đề cập theo sáng chế. Cụ thể là, Fig.10A minh họa ED 1010 ví dụ, và Fig.10B minh họa BS 1070 ví dụ. Các thành phần này có thể được sử dụng trong hệ thống 900 hoặc trong hệ thống thích hợp khác bất kỳ.

Như được thể hiện trên Fig.10A, ED 1010 bao gồm ít nhất một khối xử lý 1000. Khối xử lý 1000 triển khai các hoạt động xử lý khác nhau của ED 1010. Chẳng hạn, khối xử lý 1000 có thể thực hiện mã hóa tín hiệu,

xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý nhập/xuất (input/output, I/O), hoặc chức năng khác bất kỳ kích hoạt ED 1010 hoạt động trong hệ thống 900. Khối xử lý 1000 cũng hỗ trợ các phương pháp và các phần mô tả được mô tả chi tiết hơn trên đây. Mỗi khối xử lý 1000 bao gồm thiết bị tính toán hoặc xử lý thích hợp bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều các hoạt động. Mỗi khối xử lý 1000 có thể, chẳng hạn, bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mảng cổng dạng trường lập trình được (field programmable gate array, FPGA), hoặc mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application specific integrated circuit, ASIC).

ED 1010 cũng bao gồm ít nhất một bộ thu phát 1002. Bộ thu phát 1002 được tạo cấu hình để điều biến dữ liệu hoặc nội dung khác cho phiên truyền bởi ít nhất một anten hoặc bộ điều khiển giao diện mạng (Network Interface Controller, NIC) 1004. Bộ thu phát 1002 cũng được tạo cấu hình để giải điều biến dữ liệu hoặc nội dung khác được nhận bởi ít nhất một anten 1004. Mỗi bộ thu phát 1002 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để tạo các tín hiệu cho phiên truyền không dây hoặc hữu tuyến và/hoặc xử lý các tín hiệu được nhận không dây hoặc hữu tuyến. Mỗi anten 1004 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây hoặc hữu tuyến. Một hoặc nhiều bộ thu phát 1002 có thể được sử dụng trong ED 1010, và một hoặc nhiều anten 1004 có thể được sử dụng trong ED 1010. Mặc dù được thể hiện dưới dạng một khối chức năng, song bộ thu phát 1002 cũng có thể được triển khai bằng cách sử dụng ít nhất một bộ truyền và ít nhất một bộ nhận riêng rẽ.

ED 1010 còn bao gồm một hoặc nhiều thiết bị I/O 1006 hoặc các giao diện (chẳng hạn giao diện hữu tuyến với mạng Internet 950). Các thiết bị I/O 1006 dễ tương tác với người dùng hoặc các thiết bị khác (các truyền thông mạng) trong mạng. Mỗi thiết bị I/O 1006 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để cấp thông tin cho hoặc nhận/cấp thông tin từ người dùng,

chẳng hạn loa, micrô, vùng phím bấm, bàn phím, phần hiển thị, hoặc màn hình chạm, bao gồm các truyền thông giao diện mạng.

Ngoài ra, ED 1010 bao gồm ít nhất một bộ nhớ 1008. Bộ nhớ 1008 lưu trữ lệnh và dữ liệu, được tạo, hoặc thu thập bởi ED 1010. Chẳng hạn, bộ nhớ 1008 có thể lưu trữ các lệnh phần mềm hoặc firmware được thực thi bởi các khối xử lý 1000 và dữ liệu được giảm hoặc loại trừ giao thoa trong các tín hiệu đến. Mỗi bộ nhớ 1008 bao gồm các thiết bị truy xuất và lưu trữ bất biến và/hoặc khả biến bất kỳ. Loại bộ nhớ thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng, chẳng hạn bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory, ROM), đĩa cứng, đĩa quang, thẻ môđun danh tính thuê bao (subscriber identity module, SIM), gậy nhớ, thẻ nhớ số bảo mật (secure digital, SD), và tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.10B, BS 1070 bao gồm ít nhất một khối xử lý 1050, ít nhất một bộ thu phát 1052, bao gồm chức năng cho bộ truyền và bộ nhận, một hoặc nhiều anten 1056, ít nhất một bộ nhớ 1058, và một hoặc nhiều các thiết bị hoặc các giao diện I/O 1066. Bộ lập lịch, mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên hiểu, được ghép nối với khối xử lý 1050. Bộ lập lịch có thể bao gồm trong hoặc được hoạt động riêng rẽ với BS 1070. Khối xử lý 1050 triển khai các hoạt động xử lý của BS 1070, chẳng hạn mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý I/O, hoặc chức năng khác bất kỳ. Khối xử lý 1050 cũng có thể hỗ trợ các phương pháp và các phần đề cập được mô tả chi tiết hơn trên đây. Mỗi khối xử lý 1050 bao gồm thiết bị tính toán hoặc xử lý thích hợp bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều các hoạt động. Mỗi khối xử lý 1050 có thể, chẳng hạn, bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, DSP, FPGA, hoặc ASIC.

Mỗi bộ thu phát 1052 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để tạo các tín hiệu để truyền thông không dây hoặc hữu tuyến cho một hoặc nhiều

ED hoặc các thiết bị khác. Mỗi bộ thu phát 1052 còn bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để xử lý các tín hiệu được nhận không dây hoặc hữu tuyến từ một hoặc nhiều ED hoặc các thiết bị khác. Mặc dù được kết hợp dưới dạng bộ thu phát 1052, bộ truyền và bộ nhận có thể là các thành phần riêng rẽ. Mỗi anten 1056 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây hoặc hữu tuyến. Trong khi anten 1056 chung được thể hiện ở đây như được ghép nối với bộ thu phát 1052, một hoặc nhiều anten 1056 có thể được ghép nối với các bộ thu phát 1052, cho phép các anten 1056 riêng rẽ được ghép nối với bộ truyền và bộ nhận nếu được trang bị như là các thành phần riêng rẽ. Mỗi bộ nhớ 1058 bao gồm các thiết bị truy xuất và lưu trữ bất biến và/hoặc khả biến bất kỳ. Mỗi thiết bị I/O 1066 dễ tương tác với người dùng hoặc các thiết bị khác (truyền thông mạng) trong mạng. Mỗi thiết bị I/O 1066 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để cấp thông tin cho hoặc nhận/cấp thông tin từ người dùng, bao gồm truyền thông giao diện mạng.

Fig.11 là khối sơ đồ của hệ thống tính toán 1100 có thể được sử dụng để triển khai các thiết bị và các phương pháp được bộc lộ ở đây. Chẳng hạn, hệ thống tính toán có thể là thực thể bất kỳ của UE, mạng truy nhập (access network, AN), quản lý di động (mobility management, MM), quản lý phiên (session management, SM), cổng nối mặt phẳng người dùng (user plane gateway, UPGW), và/hoặc tầng truy nhập (access stratum, AS). Các thiết bị cụ thể có thể tận dụng tất cả các thành phần được thể hiện hoặc chỉ tập con của các thành phần, và các mức tích hợp có thể thay đổi từ thiết bị này sang thiết bị khác. Ngoài ra, thiết bị có thể chứa nhiều thực thể của thành phần, chẳng hạn nhiều khối xử lý, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ nhận, v.v.. Hệ thống tính toán 1100 bao gồm khối xử lý 1102. Khối xử lý bao gồm khối xử lý trung tâm (central processing unit, CPU) 1114, bộ nhớ 1108, và có thể bao gồm bộ

lưu trữ khối 1404, bộ điều hợp video 1110, và giao diện I/O 1112 được kết nối với đường truyền 1120.

Đường truyền 1120 có thể là một hoặc nhiều trong số loại kiến trúc bất kỳ của vài kiến trúc đường truyền bao gồm đường truyền bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, đường truyền ngoại vi, hoặc đường truyền video. CPU 1114 có thể bao gồm loại bất kỳ của bộ xử lý dữ liệu điện tử. Bộ nhớ 1108 có thể bao gồm loại bất kỳ của bộ nhớ hệ thống bất biến chẳng hạn RAM tĩnh (static RAM, SRAM), RAM động (dynamic RAM, DRAM), DRAM đồng bộ (synchronous DRAM, SDRAM), ROM, hoặc tổ hợp của nó. Theo phương án thực hiện, bộ nhớ 1108 có thể bao gồm ROM để sử dụng lúc khởi động, và DRAM để lưu trữ dữ liệu và chương trình để sử dụng khi thực thi các chương trình.

Bộ lưu trữ khối 1104 có thể bao gồm loại thiết bị lưu trữ bất biến bất kỳ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác và khi cần dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác truy nhập được qua đường truyền 1120. Bộ lưu trữ khối 1104 có thể bao gồm, chẳng hạn, một hoặc nhiều trong số ổ trạng thái rắn (solid state drive, SSD), ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD), ổ đĩa từ, hoặc ổ đĩa quang.

Bộ điều hợp video 1110 và giao diện I/O 1112 cấp các giao diện để ghép nối các bộ phận I/O với khối xử lý 1102. Như được minh họa trên hình vẽ, các ví dụ của các bộ phận I/O bao gồm phần hiển thị 1118 được ghép nối với bộ điều hợp video 1110 và chuột/bàn phím/máy in 1116 được ghép nối với giao diện I/O 1112. Các thiết bị khác có thể được ghép nối với khối xử lý 1102, và các thẻ giao diện có thể được tận dụng. Chẳng hạn, giao diện nối tiếp chẳng hạn đường truyền nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB) (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được sử dụng để tạo giao diện cho thiết bị bên ngoài.

Khối xử lý 1102 cũng bao gồm một hoặc nhiều giao diện mạng 1106, có thể bao gồm các liên kết hữu tuyến, chẳng hạn cáp Ethernet, và/hoặc

các liên kết vô tuyến với các nút truy nhập hoặc các mạng khác. Các giao diện mạng 1106 cho phép khối xử lý 1102 truyền thông với các khối từ xa qua mạng. Chẳng hạn, các giao diện mạng 1106 có thể truyền thông không dây qua một hoặc nhiều bộ truyền/anten truyền và một hoặc nhiều bộ nhận/anten nhận. Theo phương án thực hiện, khối xử lý 1102 được ghép nối với mạng cục bộ (local-area network, LAN) 1122 hoặc mạng diện rộng (wide-area network, WAN) để xử lý dữ liệu và truyền thông với các thiết bị từ xa, chẳng hạn các khối xử lý khác, mạng Internet, hoặc các phương tiện lưu trữ từ xa.

Nên hiểu rằng một hoặc nhiều bước của các phương pháp theo phương án thực hiện được nêu ở đây có thể được thực hiện bởi các khối hoặc các môđun tương ứng. Chẳng hạn, tín hiệu có thể được truyền bởi khối truyền hoặc môđun truyền. Tín hiệu có thể được nhận bởi khối nhận hoặc môđun nhận. Tín hiệu có thể được xử lý bởi khối xử lý hoặc môđun xử lý. Các bước khác có thể được thực hiện bởi khối/môđun tạo, khối/môđun báo hiệu, khối/môđun dẫn xuất, khối/môđun đo, khối/môđun cập nhật, và/hoặc khối/môđun chia sẻ. Các khối/môđun riêng rẽ này có thể là phần cứng, phần mềm, hoặc các tổ hợp của nó. Chẳng hạn, một hoặc nhiều trong số các khối/môđun có thể là mạch tích hợp, chẳng hạn các FPGA hoặc các ASIC.

Mặc dù sáng chế và các ưu điểm của nó đã được mô tả chi tiết, song nên hiểu rằng các thay đổi, các thay thế và các chỉnh sửa tương đương có thể được thực hiện ở đây mà không xa rời tinh thần và phạm vi của sáng chế như được định nghĩa bởi các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông với nút truy nhập, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị người dùng (user equipment, UE) từ nút truy nhập, thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ nhất của nút truy nhập và thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai của ít nhất một nút truy nhập lân cận của nút truy nhập;

xác định, bởi UE, chiến lược truy nhập và tham số truy nhập liên kết đối với kênh truyền thông chia sẻ truy nhập ngẫu nhiên theo thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ nhất của nút truy nhập và thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai của ít nhất một nút truy nhập lân cận; và

truyền, bởi UE, phiên truyền đường lên trên kênh truyền thông chia sẻ truy nhập ngẫu nhiên theo tham số truy nhập liên kết sau khi truy nhập vào kênh truyền thông chia sẻ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm ít nhất một trong các chỉ báo thực hiện chỉ báo phát hiện được các chùm truyền thông của nút truy nhập, hoặc các chỉ báo thực hiện chỉ báo phát hiện được các chùm truyền thông của ít nhất một nút truy nhập lân cận.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hoạt động xác định chiến lược truy nhập bao gồm bước:

xác định, bởi UE, giá trị đối với tham số truy nhập liên kết theo xác suất truyền.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó tham số truy nhập liên kết bao gồm một hoặc nhiều tham số trong số ngưỡng nghe trước khi nói (listen before talk, LBT), kích thước của sổ tranh chấp, thời gian chờ trước khi tranh chấp, hoặc ngưỡng đa truy nhập cảm nhận sóng mang (carrier sense multiple access, CSMA).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận, bằng nút truy nhập, ít nhất một phần của thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai của ít nhất một nút truy nhập lân cận từ ít nhất một nút truy nhập lân cận; và

cập nhật, bằng nút truy nhập, thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông theo ít nhất một phần của thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai của ít nhất một nút truy nhập lân cận.

6. Phương pháp truyền thông với UE, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

tạo, bằng nút truy nhập, thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ nhất của nút truy nhập và thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai của ít nhất một nút truy nhập lân cận của nút truy nhập theo các phép đo kênh của các kênh truyền thông được tạo chùm giữa các nút truy nhập và các UE được phục vụ bằng các nút truy nhập, các nút truy nhập bao gồm nút truy nhập và ít nhất một nút truy nhập lân cận, và các UE bao gồm UE này;

báo hiệu, bằng nút truy nhập đến UE, thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ nhất của nút truy nhập và thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai của ít nhất một nút truy nhập lân cận; và

nhận, bằng nút truy nhập đáp lại báo hiệu này, phiên truyền đường lên từ UE trên kênh truyền thông chia sẻ truy nhập ngẫu nhiên.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó hoạt động tạo thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm bước dẫn xuất, bằng nút truy nhập, thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông của nút truy nhập từ các báo cáo đo được nhận từ ít nhất một phần của các UE được phục vụ bằng nút truy nhập.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó hoạt động tạo thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm các bước:

đo, bằng nút truy nhập, ít nhất một phần của các kênh truyền thông theo các tín hiệu được nhận từ các UE được phục vụ bằng nút truy nhập; và

dẫn xuất, bằng nút truy nhập, ít nhất một phần của thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông từ các phép đo của ít nhất một phần của các kênh truyền thông.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp còn bao gồm bước chia sẻ, bằng nút truy nhập, ít nhất một phần của thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông với ít nhất một nút truy nhập lân cận.

10. Thiết bị người dùng (user equipment, UE) bao gồm:

bộ nhớ bất biến bao gồm các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý giao tiếp với bộ nhớ bất biến, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để:

nhận, từ nút truy nhập, thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ

nhất của nút truy nhập và thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai của ít nhất một nút truy nhập lân cận của nút truy nhập;

xác định chiến lược truy nhập và tham số truy nhập liên kết đối với kênh truyền thông chia sẻ truy nhập ngẫu nhiên theo thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ nhất của nút truy nhập và thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai của ít nhất một nút truy nhập lân cận; và

truyền phiên truyền đường lên trên kênh truyền thông chia sẻ truy nhập ngẫu nhiên theo tham số truy nhập liên kết sau khi truy nhập vào the kênh truyền thông chia sẻ truy nhập ngẫu nhiên.

11. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để xác định giá trị đối với tham số truy nhập liên kết theo xác suất truyền.

12. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm ít nhất một trong các chỉ báo thực hiện chỉ báo phát hiện được các chùm truyền thông của nút truy nhập, hoặc các chỉ báo thực hiện chỉ báo phát hiện được các chùm truyền thông của ít nhất một nút truy nhập lân cận.

13. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông của các khe thời gian, các khe thời gian tương ứng với các chùm truyền thông tương ứng của nút truy nhập và ít nhất một trong nút truy nhập lân cận.

14. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm các tập con của các chỉ báo đo tín

hiệu của một UE, các tập con của các chỉ báo đo tín hiệu của tương ứng với các nút truy nhập khác nhau bao gồm nút truy nhập và ít nhất một nút lân cận.

15. Nút truy nhập bao gồm:

bộ nhớ bất biến bao gồm các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý giao tiếp với bộ nhớ bất biến, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh to:

tạo thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ nhất của nút truy nhập và thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai của ít nhất một nút truy nhập lân cận của nút truy nhập theo các phép đo kênh của các kênh truyền thông được tạo chùm giữa các nút truy nhập và các UE được phục vụ bằng các nút truy nhập, các nút truy nhập bao gồm nút truy nhập và ít nhất một nút truy nhập lân cận, các UE bao gồm thiết bị người dùng;

báo hiệu, đến thiết bị người dùng, thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ nhất của nút truy nhập và thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai của ít nhất một nút truy nhập lân cận; và

nhận, từ thiết bị người dùng đáp lại báo hiệu này, phiên truyền đường lên trên kênh truyền thông chia sẻ truy nhập ngẫu nhiên.

16. Nút truy nhập theo điểm 15, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để dẫn xuất thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông của nút truy nhập từ các báo cáo đo được nhận từ ít nhất một phần của các UE được phục vụ bằng nút truy nhập.

17. Nút truy nhập theo điểm 15, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để đo ít nhất một phần của các kênh truyền thông theo các tín hiệu được nhận từ một số UE trong các UE được phục vụ bằng nút truy nhập, và dẫn xuất thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông từ các phép đo của ít nhất một phần của các kênh truyền thông.

18. Nút truy nhập theo điểm 15, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để chia sẻ ít nhất một phần của thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông với ít nhất một nút truy nhập lân cận.

19. Nút truy nhập theo điểm 15, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn thực thi các lệnh để nhận ít nhất một phần của thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai từ ít nhất một nút truy nhập lân cận, và cập nhật thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông theo ít nhất một phần của thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông thứ hai.

20. Nút truy nhập theo điểm 15, trong đó thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông của các khe thời gian, các khe thời gian tương ứng với các chùm truyền thông tương ứng của nút truy nhập và ít nhất một trong nút truy nhập lân cận.

21. Nút truy nhập theo điểm 15, trong đó thông tin đo tín hiệu và lập lịch chùm truyền thông bao gồm các tập con của các chỉ báo đo tín hiệu của một UE, các tập con của các chỉ báo đo tín hiệu của tương ứng với các nút truy nhập khác nhau bao gồm nút truy nhập và ít nhất một nút lân cận.

1/7

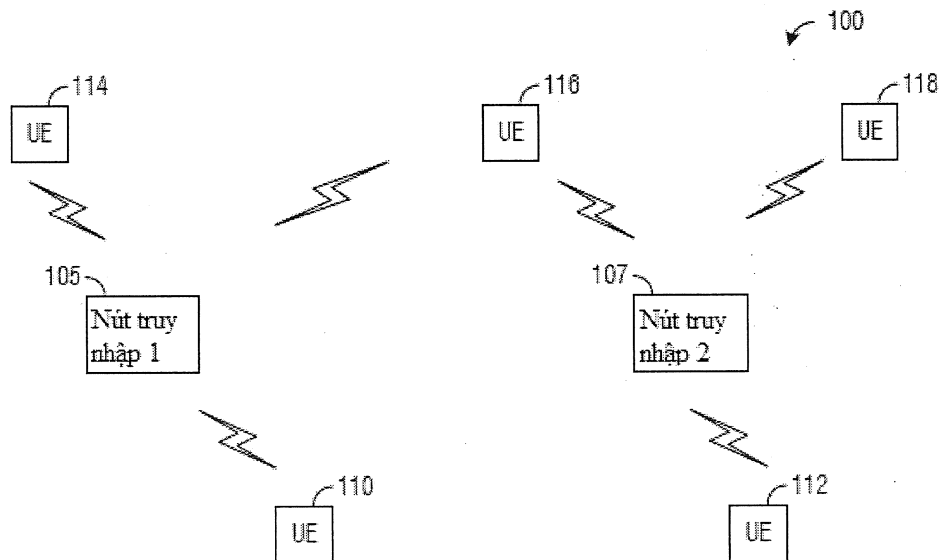
*Fig. 1*

Diagram illustrating a network topology (400) showing two access points: "Nút truy nhập A 405" and "Nút truy nhập 407".

	A(1)	A(2)	A(3)	A(4)	B(1)	B(2)	B(3)	B(4)
UE_1 410	1	0	0	1	0	0	1	1
UE_2	0	0	1	1	0	0	0	0
UE_3 412	1	0	0	1	0	0	1	1
UE_4	0	0	0	0	1	0	0	1

Labels in the diagram: 420 points to A(1), 425 points to A(2), 430 points to A(3), 415 points to the row for UE_1, 417 points to the row for UE_3, 419 points to the row for UE_4, 422 points to the column for A(1), and 427 points to the column for A(2).

Fig. 4

2/7

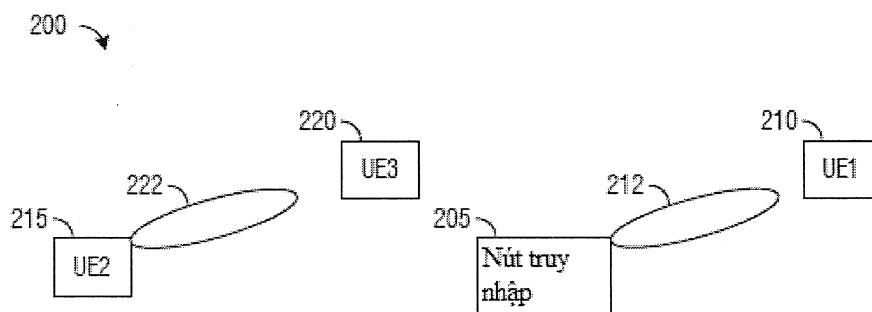


Fig. 2

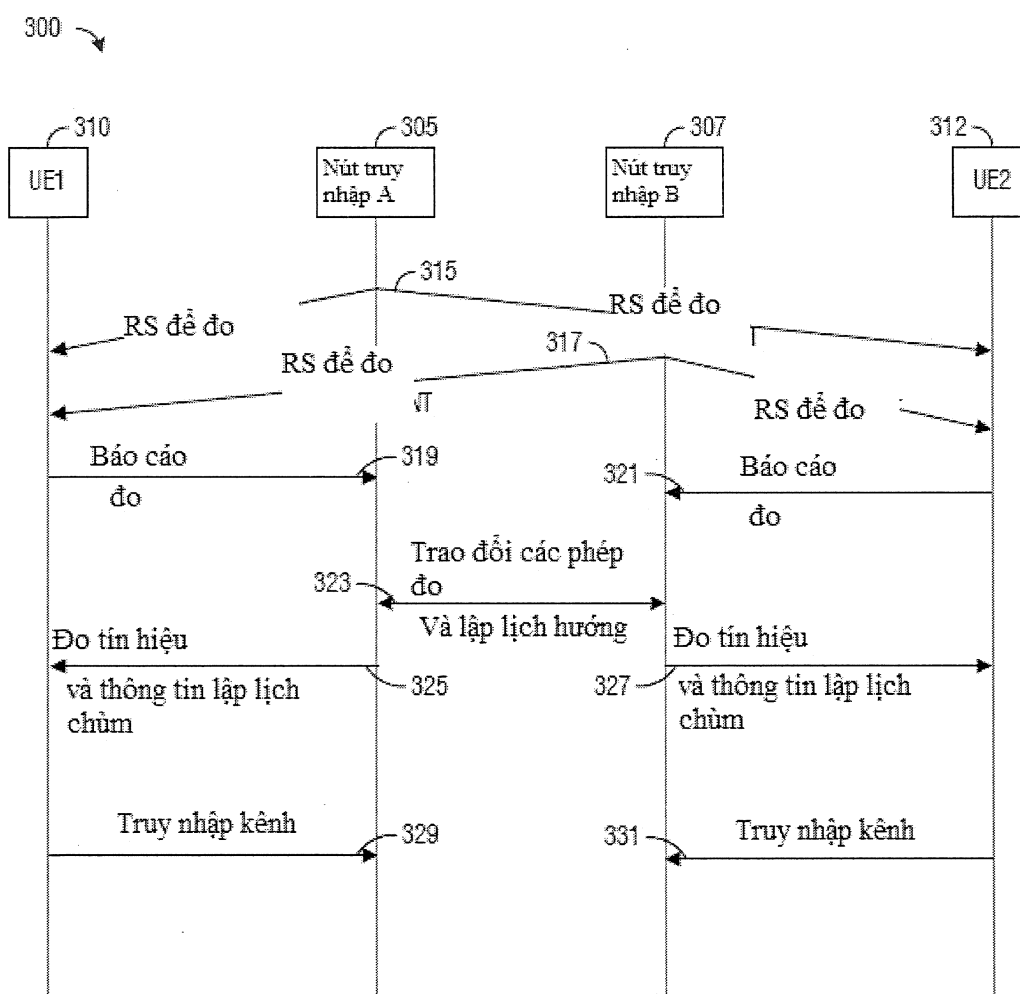


Fig. 3

3/7

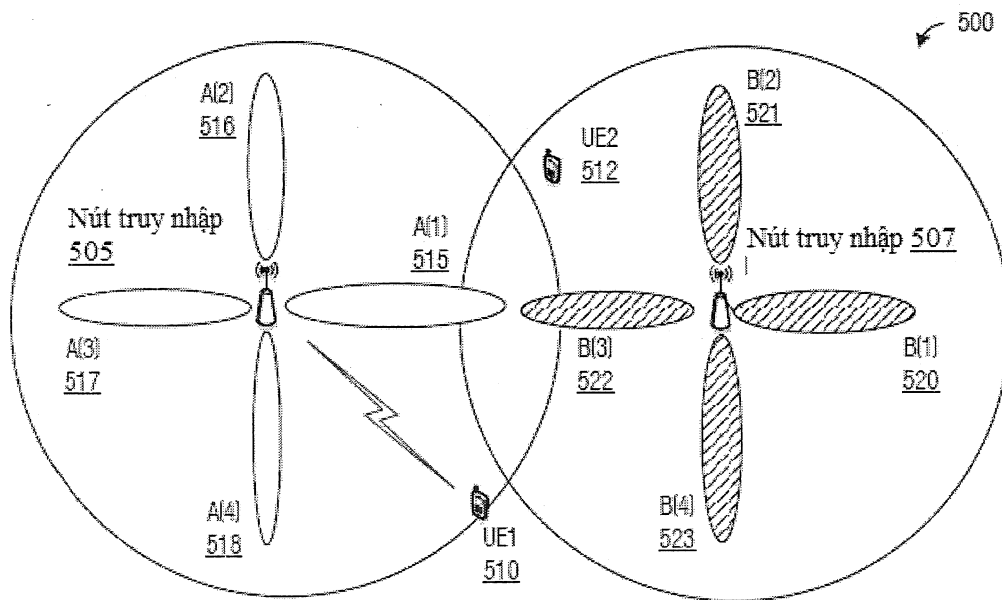


Fig. 5A

	Thời gian 1	Thời gian 2	Thời gian 3	Thời gian 4	
Lập lịch nút truy nhập A	A(1)	A(2)	A(3)	A(4)	555
Lập lịch nút truy nhập B	B(1)	B(2)	B(3)	B(4)	
UE 1 và nút truy nhập A 564	1 562	0 566	0	1	560
UE1 và nút truy nhập B	0	0	1	1	
UE1 và hai nút truy nhập 568	0	0	0	1	
UE2 và nút truy nhập A	1	1	0	0	
UE2 và nút truy nhập B	0	1	1	0	
UE2 và hai nút truy nhập	0	1	0	0	

Fig. 5B

4/7

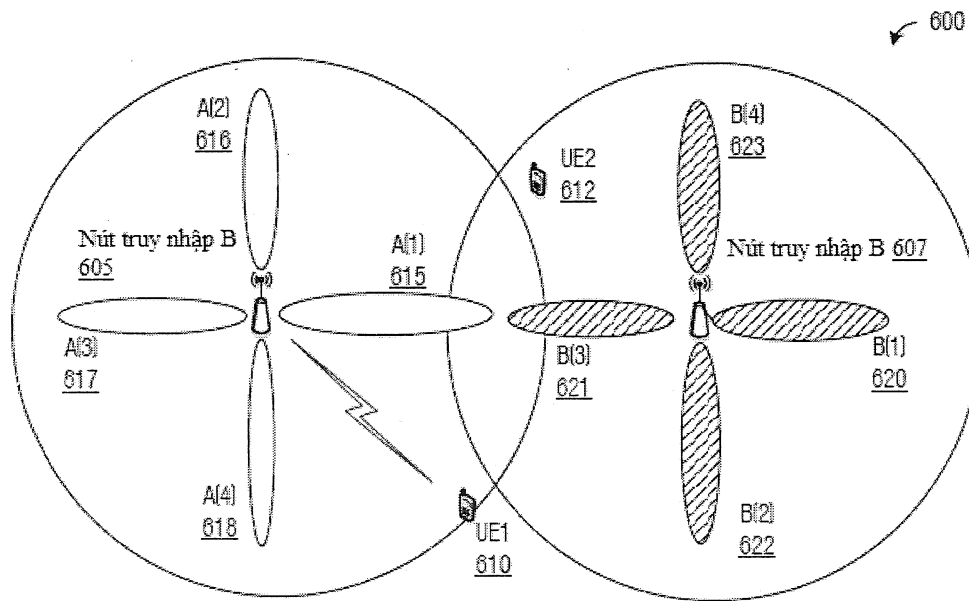


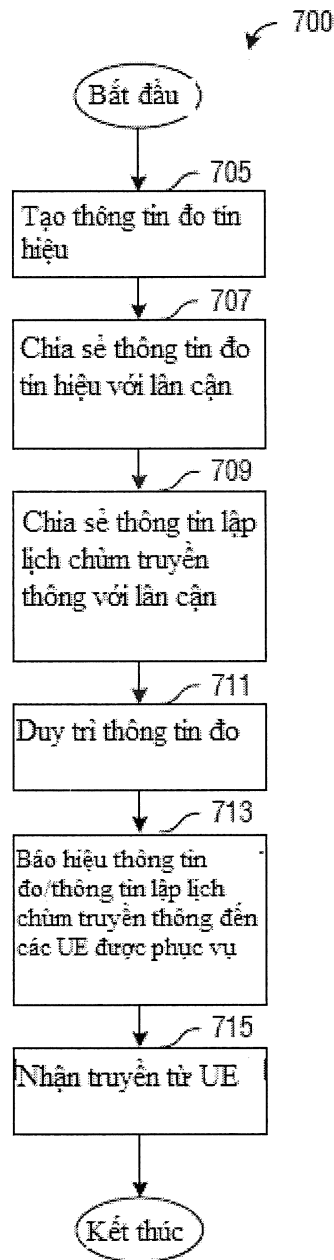
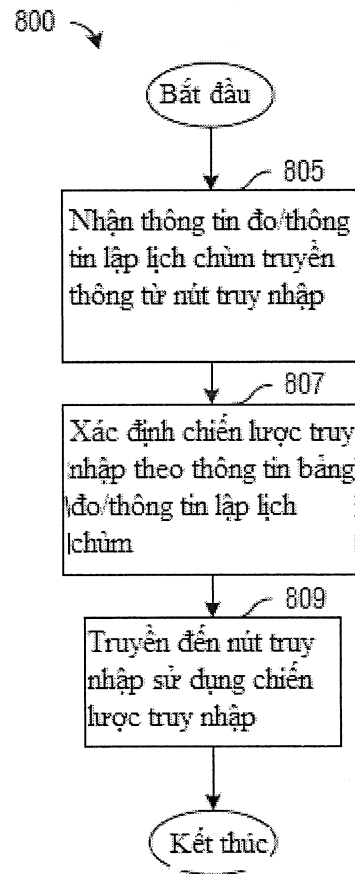
Fig. 6A

650

	Thời gian 1	Thời gian 2	Thời gian 3	Thời gian 4	
Lập lịch nút truy nhập A	A(1)	A(2)	A(3)	A(4)	655
Lập lịch nút truy nhập B	B(1)	B(3)	B(2)	B(4)	
UE1 và nút truy nhập A	1 662	0 666	0	1	664
UE1 và nút truy nhập B	0	1	1	0	
UE1 và các nút truy nhập	0	0	0	0	660
UE2 và nút truy nhập A	1	1	0	0	
UE2 và nút truy nhập B	0	1	0	1	
UE2 và các nút truy nhập	0	1	0	0	

Fig. 6B

5/7

**Fig.7****Fig. 8**

6/7

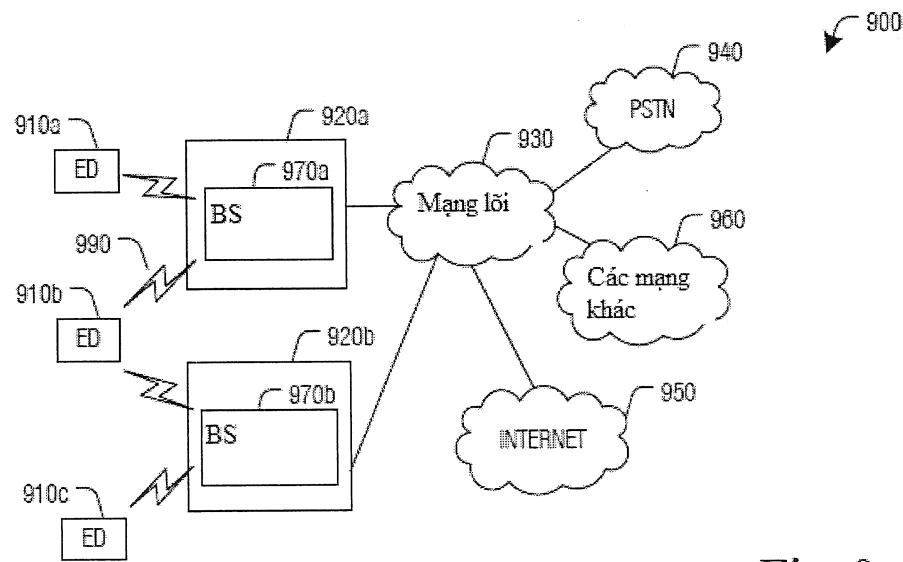


Fig. 9

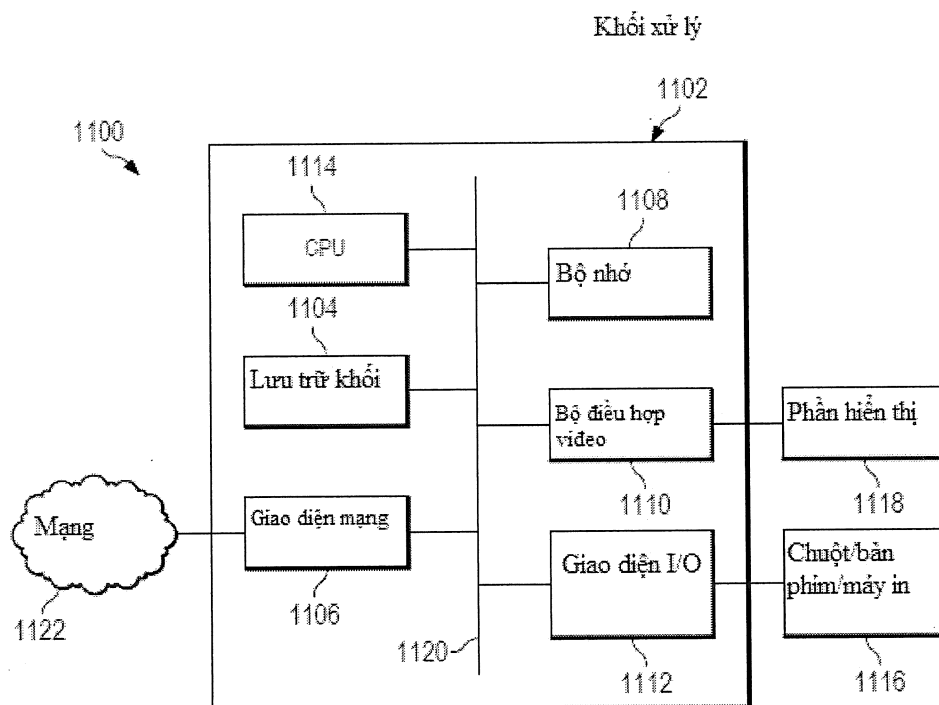
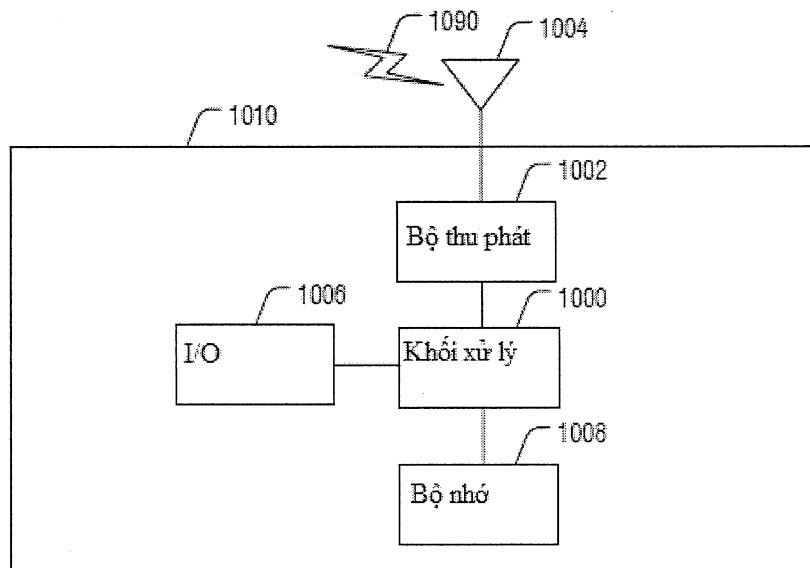
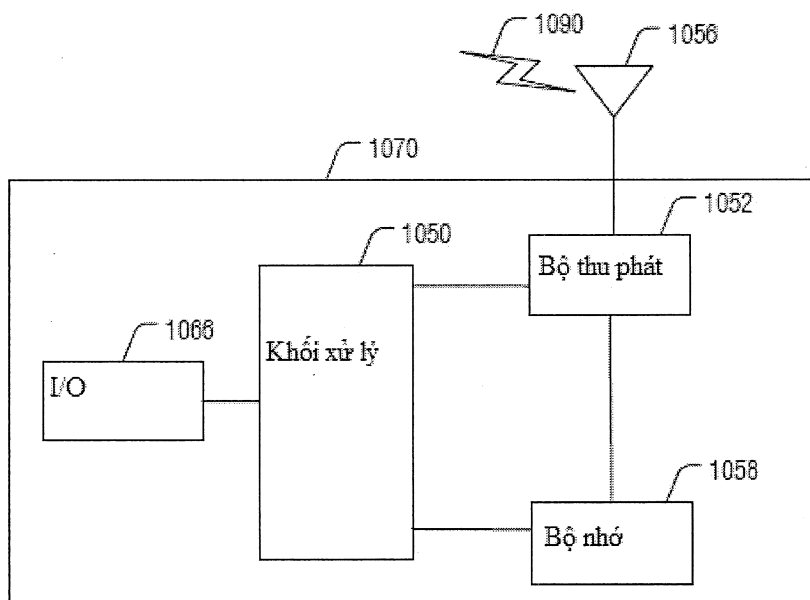


Fig. 11

7/7

*Fig. 10A**Fig. 10B*