



(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)



1-0028139

(51)⁷ H04W 88/10

(13) B

(21) 1-2016-04895

(22) 14/05/2015

(86) PCT/CN2015/078962 14/05/2015

(87) WO 2015/172728 A1 19/11/2015

(30) 61/994,734 16/05/2014 US; 14/669,333 26/03/2015 US

(45) 25/05/2021 398

(43) 27/02/2017 347A

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

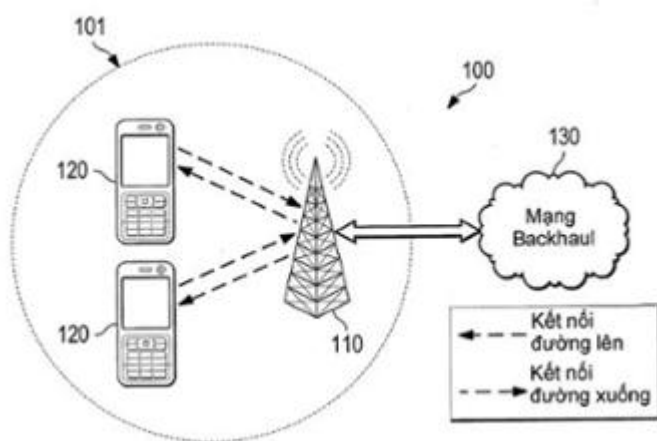
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) MAAREF, Amine (CA); SALEM, Mohamed Adel (EG); MA, Jianglei (CA).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN TÍN HIỆU, BỘ ĐIỀU KHIỂN, ĐIỂM TRUYỀN,
PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH BỘ THU ĐA PHỔ VÀ ĐIỂM THU

(57) Sáng chế đề cập đến việc thực hiện việc truyền không dây qua giao diện vô tuyến hợp nhất mà nó mở rộng các phần của cả dải tần chính và dải tần phụ có thể cải thiện thông lượng và hiệu quả phổ trong các mạng thế hệ tiếp theo. Truyền không dây mở rộng cả dải tần được cấp phép và không được cấp phép chuyển dữ liệu ở các dạng khung khác nhau qua các dải tần chính và phụ tương ứng. Ví dụ, các khung được truyền thông qua dải tần chính có cấu trúc kênh khác (ví dụ, khác kích thước, vị trí, hướng, v.v.) so với các khung được truyền thông qua dải tần phụ. Truyền không dây mở rộng phổ được cấp phép và không được cấp phép cũng có thể ứng dụng các sơ đồ truy cập và/hoặc các dạng sóng qua các dải tần chính và phụ tương ứng. Phương án về giao diện vô tuyến hợp nhất có thể được tạo cấu hình động qua các lệnh báo hiệu radio xác định phần mềm (Software Defined Radio - SDR).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc quản lý cấp phát các tài nguyên trên mạng, và trong các phương án cụ thể, đề cập tới các hệ thống và phương pháp truyền thông truyền không dây mở rộng cả phổ được cấp phép và không được cấp phép.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các cơ quan chính phủ dành riêng các dải tần phổ không dây cho các mục đích sử dụng khác nhau. Ví dụ, Ủy ban truyền thông liên bang Mỹ (the Federal Communications Commission - FCC), Liên minh viễn thông quốc tế (the International Telecommunication Union - ITU), và các tổ chức quản lý khác dành riêng một vài phần phổ cho các hoạt động được cấp phép (ví dụ, radio, truyền hình, vệ tinh, viễn thông di động, v.v.), trong khi dành riêng một vài phần phổ khác cho các hoạt động không được cấp phép. Các phổ được cấp phép có thể là đối tượng điều chỉnh bởi các tổ chức quản lý, cũng như để thực hiện các hiệp định được thỏa thuận bởi các tổ chức nhà nước và/hoặc tư nhân liên quan đến hoạt động cấp quyền. Các phổ được dành riêng cho truyền thông không được cấp phép cũng có thể là đối tượng điều chỉnh bởi các tổ chức quản lý tương ứng, đặc biệt liên quan đến công suất truyền và truy cập chia sẻ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất các hệ thống và phương pháp truyền thông truyền không dây mở rộng cả phổ được cấp phép và không được cấp phép.

Theo một phương án, phương pháp tạo thuận lợi việc mở rộng truyền tín hiệu không dây qua các dải tần được cấp phép và không được cấp phép. Trong ví dụ này, phương pháp này bao gồm các bước: chọn các thông số cấu hình để truyền thông tín hiệu không dây qua nhiều dải tần phù hợp với giao diện vô tuyến hợp nhất. Các thông số cấu hình được chọn bao gồm tập hợp các thông số thứ nhất cấu hình để truyền thông tín hiệu không dây qua dải tần chính được cấp phép cho

truyền thông chia ô, và tập hợp các thông số cấu hình thứ hai để truyền thông tín hiệu không dây qua dải tần phụ được dành riêng cho truyền thông không được cấp phép. Phương pháp này còn bao gồm bước nhắc điểm truyền thực hiện việc truyền không dây qua giao diện vô tuyến hợp nhất phù hợp với các thông số cấu hình được chọn. Các phần của truyền không dây mở rộng dải tần chính được truyền thông phù hợp với tập hợp các thông số thứ nhất cấu hình, và các phần của truyền không dây mở rộng dải tần phụ được truyền thông phù hợp với tập hợp các thông số cấu hình thứ hai. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp truyền các tín hiệu qua các dải tần được cấp phép và không được cấp phép mở rộng. Trong ví dụ này, phương pháp gồm thiết lập giao diện vô tuyến hợp nhất giữa điểm truyền và một hoặc các điểm thu, và thực hiện việc truyền không dây qua giao diện vô tuyến hợp nhất mở rộng ít nhất một phần của dải tần chính và một phần của dải tần phụ. Dải tần chính được cấp phép cho các thao tác chia ô và dải tần phụ được dành riêng cho truyền thông không được cấp phép. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành bộ thu đa phổ. Trong ví dụ này, phương pháp bao gồm thiết lập giao diện vô tuyến hợp nhất giữa điểm truyền và điểm thu, và thu truyền không dây qua giao diện vô tuyến hợp nhất mở rộng ít nhất một phần của dải tần chính và ít nhất một phần của dải tần phụ. Dải tần chính được cấp phép cho truyền thông di động và dải tần phụ được dành riêng cho truyền thông không được cấp phép. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu rõ hơn sáng chế và các ưu điểm của nó, tham chiếu sẽ được thực hiện tới các phần mô tả dưới đây cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện phương án về sơ đồ của mạng truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 thể hiện sơ đồ của mạng không dây theo một phương án của sáng chế

được thích ứng để chuyển các phần mở rộng truyền không dây của cả phổ chính và phổ phụ qua giao diện vô tuyến có thể thích ứng;

Fig.3 thể hiện sơ đồ của mạng không dây được thích ứng để chuyển các phần mở rộng truyền không dây của cả phổ chính và phổ phụ qua giao diện vô tuyến có thể thích ứng theo phương án khác của sáng chế;

Fig.4 thể hiện sơ đồ của mạng không dây được thích ứng để chuyển các phần mở rộng truyền không dây của cả phổ chính và phổ phụ qua giao diện vô tuyến có thể thích ứng theo phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.5 thể hiện lưu đồ của phương pháp để thực hiện việc truyền không dây qua các phần mở rộng của cả dải tần chính và phụ theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 thể hiện lưu đồ của phương pháp để thu việc truyền không dây qua các phần mở rộng của cả dải tần chính và phụ theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 thể hiện sơ đồ của mạng không dây được thích ứng để chuyển các phần mở rộng truyền không dây của cả phổ chính và phổ phụ qua giao diện vô tuyến có thể thích ứng theo phương án khác của sáng chế;

Fig.8 thể hiện sơ đồ của giao diện vô tuyến hợp nhất hỗ trợ truyền không dây mở rộng cả phổ chính và phổ phụ theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối của thuật toán xác định phần trăm của phổ mở rộng mà qua nó để giảm tải lưu lượng theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 thể hiện sơ đồ của cấu trúc khung theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối bộ thu phát theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 thể hiện sơ đồ của nền tảng điện toán theo một phương án của sáng chế; và

Fig.13 thể hiện sơ đồ của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Các ký hiệu và số tương ứng trong các hình vẽ khác nhau nói chung đề cập đến các phần tương ứng trừ khi được chỉ báo khác. Các hình vẽ được dùng để minh họa một cách rõ ràng các khía cạnh liên quan của các phương án sáng chế và

không cần thiết vẽ theo đúng tỷ lệ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cách thực hiện và sử dụng các phương án sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, cần nhận thấy rằng, các khía cạnh bộc lộ ở đây có thể được biểu hiện theo nghĩa rộng trong các ngữ cảnh cụ thể, và các phương án cụ thể được mô tả ở đây chỉ nhằm minh họa và không dùng để giới hạn phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, cần phải hiểu rằng các sự thay đổi, các sự thay thế và các sự sửa đổi vẫn có thể được thực hiện ở đây mà không trệch khỏi nguyên lý và phạm vi của sáng chế như được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Các giao thức viễn thông không dây, như giao thức phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE) cải tiến (LTE-A), vận hành duy nhất trong dải tần số được cấp phép cho truyền thông chia ô, mà được gọi chung là “dải tần chính” trong bản mô tả sáng chế này. Các giao thức viễn thông không dây khác, như giao thức Wi-Fi, vận hành chỉ qua dải tần không được cấp phép, mà được gọi chung là “dải tần phụ” trong bản mô tả sáng chế này. Thuật ngữ “dải tần được cấp phép” có thể được sử dụng thay đổi lẫn nhau với thuật ngữ “dải tần chính”, và thuật ngữ “dải tần không được cấp phép” có thể được sử dụng thay đổi lẫn nhau với thuật ngữ “dải tần phụ”. Đặc biệt, các dải tần số được cấp phép cho truyền thông chia ô có thể thay đổi theo thời gian, và thuật ngữ “dải tần chính” mô tả các dải tần số được cấp phép lại cho truyền thông chia ô sau khi nộp đơn này. Dải tần phụ có thể bao gồm các phổ được dành riêng cho các mục đích không phải viễn thông, như là dải tần công nghiệp, khoa học và y tế (scientific and medical - ISM). Các giao thức viễn thông hoạt động qua dải tần chính thường cung cấp truyền thông dữ liệu an toàn hơn, trong khi các giao thức viễn thông hoạt động qua dải tần phụ thường có khả năng hỗ trợ truyền khối lượng lớn với độ trễ thấp, mặc dù có độ tin cậy giảm.

Các khía cạnh của sáng chế bộc lộ các kỹ thuật để thực hiện việc truyền không dây qua giao diện vô tuyến hợp nhất mở rộng các phần của cả dải tần chính (ví dụ, phổ được cấp phép) và dải tần phụ (ví dụ, phổ không được cấp phép). Trong một số phương án, truyền không dây mở rộng cả phổ được cấp phép và không

được cấp phép mang dữ liệu trong các cấu trúc khung khác nhau qua các dải tần chính và phụ tương ứng. Ví dụ, các khung được truyền thông qua dải tần chính có thể có cấu trúc kênh khác (ví dụ, hướng, vị trí, kích thước khác, v.v.) so với các khung được truyền thông qua dải tần phụ. Theo một phương án khác, truyền không dây mở rộng phổ được cấp phép và không được cấp phép ứng dụng các sơ đồ truy cập khác nhau qua các dải tần chính và phụ tương ứng. Ví dụ, các thuê bao có thể truy cập các tài nguyên được lập lịch hoặc dựa vào cấp quyền của dải tần chính, trong khi truy cập các tài nguyên dựa vào xung đột hoặc không được cấp phép khi truyền thông qua dải tần phụ. Do đó, một việc truyền không dây đơn lẻ có thể chuyển dữ liệu qua các tài nguyên dựa vào cấp quyền của dải tần chính hoặc qua các tài nguyên dựa vào không được cấp phép của dải tần phụ. Trong các phương án khác, truyền không dây mở rộng cả phổ được cấp phép và không được cấp phép sử dụng các dạng sóng khác nhau để chuyển dữ liệu qua các dải tần chính và phụ tương ứng. Ví dụ, truyền không dây có thể sử dụng dạng sóng ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing - OFDM) để chuyển dữ liệu qua dải tần chính, trong khi sử dụng dạng sóng ngân hàng bộ lọc đa sóng mang (Filter Bank Multi-Carrier - FBMC) để chuyển dữ liệu qua dải tần phụ. Trong một số phương án, giao diện vô tuyến hợp nhất được thích ứng để chuyển truyền không dây qua phổ được cấp phép và không được cấp phép được tạo cấu hình/tạo cấu hình lại một cách linh động qua các lệnh báo hiệu radio xác định phần mềm (Software Defined Radio - SDR). Ví dụ, bộ điều khiển có thể báo hiệu lệnh SDR tới điểm truyền hoặc điểm thu để điều khiển các thông số truyền được sử dụng cho truyền thông lưu lượng qua dải tần chính, dải tần phụ, hoặc cả hai. Phần mô tả nêu trên và phần mô tả chi tiết khác sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “giao diện vô tuyến hợp nhất” đề cập đến giao diện vô tuyến chia sẻ kết nối vật lý chung và điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control - MAC), có thể đồng nhất với giao diện thao tác phù hợp với công nghệ truy cập radio (Radio Access Technology - RAT) thông thường, như mạng truy cập radio (Radio Access Network - RAN) chia ô trong hệ thống LTE thế hệ thứ năm (5G). Trong một vài phương án, giao diện vô tuyến hợp nhất

gồm ít nhất hai cấu hình giao diện vô tuyến phụ thuộc dạng phổ, bao gồm một cấu hình giao diện vô tuyến cho dải tần chính được cấp phép cho truyền thông chia ô, và một cấu hình giao diện vô tuyến cho dải tần phụ được dành riêng cho truyền thông không được cấp phép.

Fig.1 minh họa mạng 100 để truyền thông dữ liệu. Mạng 100 bao gồm trạm gốc 110 có phạm vi phủ sóng 101, các thiết bị di động 120, và mạng backhaul (đường trục) 130. Như được thể hiện, trạm gốc 110 thiết lập các kết nối đường lên (đường nét đứt) và/hoặc đường xuống (đường chấm chấm) với các thiết bị di động 120, mà nó dùng để chuyển dữ liệu từ các thiết bị di động 120 đến trạm gốc 110 và ngược lại. Dữ liệu được chuyển qua các kết nối đường lên/đường xuống có thể bao gồm dữ liệu được truyền thông giữa các thiết bị di động 120, cũng như dữ liệu được truyền thông tới/từ một đầu cuối từ xa (không thể hiện) bởi mạng backhaul 130. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “trạm gốc” đề cập đến thành phần bất kỳ (hoặc tập hợp các thành phần) được tạo cấu hình để cung cấp việc truy cập không dây tới mạng, như trạm gốc cải tiến (eNB), ô lớn (macrocell), ô nhỏ (femtocell), điểm truy cập (Access Point - AP) Wi-Fi, hoặc các thiết bị có khả năng truyền thông không dây khác. Các trạm gốc có thể cung cấp truy cập không dây phù hợp với một hoặc nhiều giao thức truyền thông không dây, ví dụ, phát triển dài hạn (LTE), LTE cải tiến (LTE-A), truy cập gói tốc độ cao (High Speed Packet Access - HSPA), Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, v.v.. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “thiết bị di động” đề cập đến thành phần bất kỳ (hoặc tập hợp các thành phần) có khả năng thiết lập kết nối không dây với trạm gốc, như thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trạm di động (STA), và các thiết bị có khả năng truyền thông không dây khác. Trong một vài phương án, mạng 100 có thể gồm các thiết bị không dây khác, như trạm chuyển tiếp, nút công suất thấp, v.v..

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất giao diện vô tuyến hợp nhất giữa điểm truyền và điểm thu mà được tạo cấu hình để chuyển các phần mở rộng truyền không dây của cả phổ chính và phụ. Giao diện vô tuyến hợp nhất có thể mở rộng từ điểm truyền tới điểm thu đơn hoặc từ điểm truyền tới nhiều điểm thu. Trong một ví dụ, giao diện thích ứng được thiết lập giữa trạm gốc và các thiết bị người dùng.

Fig.2 thể hiện phương án về mạng không dây 200 được thích ứng để truyền thông các phần mở rộng của truyền không dây của cả phổ chính và phổ phụ. Như được thể hiện, mạng không dây 200 bao gồm trạm gốc 210, thiết bị người dùng (UE) 230, và bộ điều khiển 260. Giao diện vô tuyến hợp nhất 213 được thiết lập giữa trạm gốc 210 và UE 230, và được thích ứng để chuyển việc truyền không dây 290 mà nó mở rộng ít nhất một phần của dải tần chính và một phần của dải tần phụ. Theo một phương án, truyền không dây 290 có thể là tín hiệu đường xuống được truyền thông từ trạm gốc 210 tới UE 230. Theo một phương án khác, truyền không dây 290 có thể là tín hiệu đường lên được truyền thông từ UE 230 tới trạm gốc 210. Truyền không dây 290 cũng có thể có các đặc điểm/định dạng khác nhau. Ví dụ, truyền không dây 290 có thể là truyền đơn hướng, truyền đa hướng, hoặc truyền phát rộng. Theo một ví dụ khác, truyền không dây có thể bao gồm truyền tín hiệu một lớp và/hoặc truyền tín hiệu nhiều lớp được truyền thông từ anten đơn hoặc nhiều anten, ví dụ, truyền đa đầu vào đa đầu ra (Multiple Input Multiple Output - MIMO) một người dùng (Single-User - SU), truyền MIMO đa người dùng, v.v..

Bộ điều khiển 260 có thể là thực thể mặt phẳng điều khiển được thích ứng để điều khiển hoặc tạo thuận lợi truyền đa dải tần qua giao diện vô tuyến hợp nhất 213. Ví dụ, bộ điều khiển 260 có thể là bộ lập lịch được thích ứng để lập lịch lưu lượng thống kê, bán thống kê, hoặc động qua giao diện vô tuyến hợp nhất 213. Theo một ví dụ khác, bộ điều khiển 260 có thể là bộ điều khiển kỹ thuật lưu lượng (Traffic Engineering - TE) được thích ứng để cấp phát các chính sách thống kê, bán thống kê, hoặc động qua trạm gốc 210 và/hoặc UE 230. Theo một ví dụ khác nữa, bộ điều khiển 260 có thể là bộ lập lịch được thích ứng để tạo cấu hình lại một cách linh động giao diện vô tuyến hợp nhất 213 bằng cách truyền thông các lệnh báo hiệu SDR tới trạm gốc 210 và/hoặc UE 230. Theo một phương án, bộ điều khiển 260 báo hiệu các lệnh SDR mà tạo cấu hình giao diện vô tuyến hợp nhất để chuyển lưu lượng qua các dải tần chính và phụ tương ứng phù hợp với các thông số truyền khác nhau, ví dụ, các cấu trúc khung khác nhau, các dạng sóng khác nhau, các sơ đồ truy cập khác nhau, v.v..

Bộ điều khiển 260 có thể lập lịch lưu lượng có các ràng buộc QoS định sẵn qua dải tần chính, và lập lịch lưu lượng có các ràng buộc QoS thông kê qua dải tần phụ khi dải tần phụ có khả năng thỏa mãn các ràng buộc QoS thông kê của lưu lượng. Như được đề cập ở đây, “ràng buộc QoS định sẵn” yêu cầu mỗi một gói lưu lượng được truyền thông theo cách mà thỏa mãn yêu cầu QoS, trong khi “ràng buộc QoS thông kê” có thể được thỏa mãn thậm chí một vài gói (ví dụ, một phần của tổng số các gói) được truyền thông theo cách vi phạm yêu cầu QoS. Ví dụ, yêu cầu độ trễ định sẵn được thỏa mãn khi mỗi một gói trong lưu lượng được truyền thông trong độ trễ ràng buộc. Ngược lại, yêu cầu độ trễ thông kê có thể được thỏa mãn khi có phần trăm nhất định của các gói được truyền thông trong độ trễ ràng buộc.

Các giao diện thích ứng theo phương án của sáng chế có thể được thiết lập giữa trạm chuyển tiếp và thiết bị khác, ví dụ, trạm gốc, UE, trạm chuyển tiếp khác, v.v.. Fig.3 thể hiện phương án khác về mạng không dây 300 được thích ứng để truyền thông các phần mở rộng truyền không dây của cả phổ chính và phụ. Như được thể hiện, mạng không dây 300 bao gồm trạm gốc 310, trạm chuyển tiếp 320, UE 330 và bộ điều khiển 360. Giao diện vô tuyến 312, 323 được thiết lập giữa trạm chuyển tiếp 320 và trạm gốc 310 và giữa trạm chuyển tiếp 320 và UE 330, một cách tương ứng. Một hoặc cả hai giao diện vô tuyến 312, 323 có thể là giao diện vô tuyến hợp nhất được thích ứng để chuyển việc truyền không dây 390 mở rộng cả dải tần chính và dải tần phụ. Bộ điều khiển 360 có thể được tạo cấu hình tương tự bộ điều khiển 260. Ví dụ, bộ điều khiển 360 có thể lập lịch lưu lượng qua giao diện vô tuyến 312 và/hoặc 323. Theo một ví dụ khác, bộ điều khiển 360 có thể báo hiệu lệnh SDN để tạo cấu hình lại một cách linh động giao diện vô tuyến 312 và/hoặc 323.

Phương án các giao diện thích ứng cũng có thể được thiết lập giữa hai UE, ví dụ, như giao diện thiết bị tới thiết bị (Device-To-Device - D2D) trực tiếp. Fig.4 thể hiện phương án khác nữa về mạng không dây 400 được thích ứng để truyền thông các phần mở rộng truyền không dây của cả dải tần chính và phụ. Như được thể hiện, mạng không dây 400 bao gồm các thiết bị người dùng (UE) 430, 440 được

kết nối với nhau qua giao diện vô tuyến 434. Giao diện vô tuyến 434 được thích ứng để chuyển việc truyền không dây 490 mà nó mở rộng cả dải tần chính và dải tần phụ. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ thấy rõ các giao diện vô tuyến 213, 312, 323, và 434 đại diện cho số ít các kiểu liên kết mạng mà có thể được thích ứng để áp dụng phương án mở rộng truyền không dây cả dải tần chính và phụ. Ví dụ, giao diện không dây backhaul mở rộng các điểm truy cập mạng có thể được thích ứng để chuyển mở rộng truyền không dây cả dải tần chính và phụ

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất các phương pháp để truyền thông truyền không dây mà nó mở rộng cả dải tần chính và phụ. Fig.5 thể hiện một phương án về phương pháp 500 để thực hiện việc truyền không dây các phần mở rộng của cả dải tần chính và dải tần phụ, có thể được thực hiện bởi điểm truyền. Như được thể hiện, phương pháp 500 bắt đầu ở bước 510, trong đó điểm truyền thiết lập giao diện vô tuyến với điểm thu. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “điểm truyền” mô tả bất cứ thiết bị nào được thích ứng để truyền việc truyền không dây (ví dụ, trạm gốc, trạm chuyển tiếp, trạm di động, v.v.), và thuật ngữ “điểm thu” mô tả bất cứ thiết bị nào được thích ứng để thu việc truyền không dây (ví dụ, trạm gốc, trạm chuyển tiếp, trạm di động, v.v.).

Giao diện vô tuyến có thể được thiết lập qua giao thức thiết lập liên kết. Theo một phương án, giao diện vô tuyến là ít nhất một phần được thiết lập phù hợp với các lệnh báo hiệu điều khiển radio xác định phần mềm (SDR). Các lệnh báo hiệu SDR có thể được truyền thông từ điểm truyền tới điểm thu, từ điểm thu tới điểm truyền, hoặc tới điểm truyền/thu bởi tổ chức thứ ba, ví dụ, bộ điều khiển, v.v.. Theo một phương án, giao diện vô tuyến được thiết lập động phù hợp với các lệnh báo hiệu SDR để chuyển lưu lượng qua dải tần chính sử dụng tập hợp các thông số thứ nhất, và chuyển lưu lượng qua dải tần phụ sử dụng tập hợp các thông số thứ hai. Tập hợp các thông số thứ hai có thể khác với tập hợp các thông số thứ nhất. Ví dụ, các lệnh SDR có thể chỉ rõ lưu lượng cần được chuyển dưới các dạng sóng khác nhau qua các dải tần chính và phụ tương ứng. Theo một ví dụ khác, các lệnh SDR có thể chỉ rõ lưu lượng cần được chuyển dưới các cấu trúc khung khác nhau

qua các dải tần chính và phụ tương ứng.

Một khi giao diện vô tuyến được thiết lập, phương pháp 500 đến bước 520, nơi điểm truyền thực hiện việc truyền không dây qua giao diện vô tuyến hợp nhất mà nó mở rộng các phần của cả dải tần chính và dải tần phụ. Theo một phương án, truyền không dây ghép kênh dòng lưu lượng riêng lẻ qua dải tần chính và dải tần phụ. Các phần của dòng lưu lượng được chuyển qua các dải tần chính và phụ tương ứng có thể loại trừ lẫn nhau để sao cho dữ liệu chuyển trên một phần này được loại ra khỏi phần kia, và ngược lại. Ngoài ra, các phần của dòng lưu lượng được chuyển qua các dải tần chính và phụ tương ứng có thể chia sẻ ít nhất một số điểm chung để sao cho có ít nhất một vài sự dư thừa giữa các phần tương ứng của dòng lưu lượng. Theo một phương án khác nữa, một trong số các phần của dòng lưu lượng có thể mang các bit thông tin tương ứng cho dữ liệu (ví dụ, luồng phương tiện, v.v.) trong dòng lưu lượng, trong khi các phần khác của dòng lưu lượng có thể mang các bit thông tin tương ứng với các bit thông tin này.

Fig.6 thể hiện một phương án về phương pháp 600 để thu các phần mở rộng việc truyền không dây cả dải tần chính và dải tần phụ, mà có thể được thực hiện bởi điểm thu. Như được thể hiện, phương pháp 600 bắt đầu ở bước 610, nơi điểm thu thiết lập giao diện vô tuyến với điểm truyền. Tiếp theo, phương pháp 600 đến bước 620, nơi điểm thu thực hiện việc truyền không dây qua giao diện vô tuyến mà nó mở rộng các phần của cả dải tần chính và dải tần phụ. Việc truyền không dây được truyền thông tại bước 620 có thể tương tự việc truyền không dây được truyền thông tại bước 520.

Trong một số phương án, giao diện vô tuyến hợp nhất mở rộng từ điểm truyền tới nhiều điểm thu. Fig.7 thể hiện phương án về mạng không dây 700 được thích ứng để truyền thông các phần mở rộng truyền không dây của cả phổ chính và phổ phụ. Như được thể hiện, mạng không dây 700 bao gồm điểm truyền 710 và nhiều điểm thu 730-738. Giao diện vô tuyến hợp nhất 713 được thiết lập giữa điểm truyền 710 và nhiều điểm thu 730-738. Giao diện vô tuyến hợp nhất 713 được thích ứng để chuyển việc truyền không dây 790 mà nó mở rộng ít nhất một phần dải tần chính và một phần dải tần phụ. Trong một số phương án, các phần của việc

truyền 790 mở rộng các dải tần khác nhau được truyền thông tới các tập hợp con khác nhau của các điểm thu 730-738. Tập hợp con của các điểm thu có thể bao gồm ít nhất một điểm thu thông thường, ví dụ, điểm thu mà thu các phần của tín hiệu được truyền thông qua cả hai dải tần, ví dụ, một phần của việc truyền không dây 790 mở rộng dải tần chính có thể được truyền thông tới tập hợp con của các điểm thu mà bao gồm điểm thu 730 và điểm thu 732, trong khi một phần của việc truyền không dây 790 mở rộng dải tần phụ có thể được truyền thông tới tập hợp con của các điểm thu mà bao gồm điểm thu 732 và điểm thu 738. Trong ví dụ này, điểm thu 732 có thể thu các phần của việc truyền không dây 790 mở rộng cả dải tần chính và dải tần phụ. Ngoài ra, các tập hợp con của các điểm thu có thể loại trừ lẫn nhau. Ví dụ, một phần của việc truyền không dây 790 mở rộng dải tần chính có thể được truyền thông tới tập hợp con của các điểm thu mà bao gồm điểm thu 730 và điểm thu 732, trong khi một phần của việc truyền không dây 790 mở rộng dải tần phụ có thể được truyền thông tới điểm thu 738.

Trong một vài phương án, các mạng không dây có thể tạo các vùng phổ (được cấp phép hoặc không được cấp phép), và định tuyến lưu lượng qua các vùng phù hợp với khả năng và độ tin cậy của mạng. Lưu lượng ở các vùng được cấp phép và không được cấp phép có thể được gửi đi bằng cách sử dụng các dạng sóng khác nhau phù hợp với các đặc điểm của các dải tần số và lưu lượng dự kiến trên mỗi dải tần.

Sự định tuyến có thể được thực hiện với sự thừa nhận là các phổ không được cấp phép có thể ít tin cậy hơn phổ được cấp phép, ví dụ, phổ không được cấp phép có thể bao gồm nhiễu được gây ra bởi các thiết bị như lò vi sóng. Theo một ví dụ khác, phổ không được cấp phép có thể bao gồm nhiễu bên trong-RAT từ các thuê bao sử dụng các công nghệ truy cập radio 5G và/hoặc nhiễu liên-RAT từ các thuê bao sử dụng các công nghệ truy cập radio khác nhau, ví dụ, Wi-Fi, v.v..

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất các hệ thống và các phương pháp để thực hiện mở rộng truyền không dây cho cả dải tần phổ được cấp phép và không được cấp phép qua giao diện vô tuyến (Air Interface - AI) hợp nhất, như là thể hệ tiếp theo hoặc giao diện vô tuyến thể hệ năm. Các khía cạnh của sáng chế có thể

tăng tổng thể công suất hệ thống, trong khi cũng thỏa mãn các yêu cầu chất lượng dịch vụ (QoS) của ứng dụng cụ thể. Các khía cạnh của sáng chế đề xuất các kỹ thuật chuyển đổi động giữa phổ được cấp phép và không được cấp phép; cân bằng tải phổ ngang một cách linh động; giảm nhiễu qua phổ được cấp phép; và giảm các nhu cầu cho phổ được cấp phép. Phổ được cấp phép, cũng được mô tả như dải tần chính và/hoặc dải tần lỗi/ phổ lỗi, có thể được sử dụng cho lưu lượng ưu tiên cao hoặc lưu lượng với các yêu cầu QoS định sẵn. Nó có thể dùng như phổ dự phòng (ví dụ, trên cơ sở một nhu cầu) cho lưu lượng có các yêu cầu QoS thông kê. Phổ không được cấp phép, cũng được mô tả như dải tần phụ và/hoặc dải tần bổ sung/ phổ bổ sung, có thể được sử dụng cho giảm tải lưu lượng, và trong một số phương án có thể được sử dụng cho lưu lượng có hiệu quả tốt nhất và lưu lượng với các yêu cầu QoS thông kê.

Fig.8 thể hiện một phương án về giao diện vô tuyến hợp nhất để hỗ trợ mở rộng truyền không dây cả dải tần chính và phụ. Dải tần chính có thể được sử dụng cho lưu lượng ưu tiên cao hơn, như tín hiệu điều khiển, các dịch vụ khẩn cấp, an ninh, truy cập mạng, truyền phát rộng, các kênh đồng bộ, và lưu lượng với các yêu cầu QoS định sẵn. Phổ không được cấp phép có thể được sử dụng tùy cơ hội cho mục đích giảm tải lưu lượng, và lưu lượng hiệu quả tối đa (dung sai trễ) (ví dụ tải xuống nội dung như phim, ảnh và nhạc), cũng như lưu lượng với các yêu cầu QoS thông kê. Các thành phần mạng có thể chuyển đổi động lưu lượng giữa dải tần chính và phụ để thỏa mãn liên RAT kiểu lưu lượng và/hoặc các yêu cầu QoS ứng dụng cụ thể. Điều này cung cấp để mở rộng/rút gọn phổ nhận biết tải.

Theo một phương án, phổ phụ được sử dụng cho nhiều nhiệm vụ như giảm tải lưu lượng dữ liệu từ dải tần chính, và để mở rộng-rút gọn phổ thích ứng dựa vào nhu cầu nhận biết tải. Cần lưu ý là vì các dải tần phổ khác nhau đang được sử dụng, các giao diện vô tuyến (AI) khác nhau có thể được sử dụng cho các dải tần chính và phụ. Ngoài ra, cùng một giao diện vô tuyến có thể được sử dụng để chuyển truyền mở rộng trên cả dải tần chính và phụ. Theo một phương án, dạng phổ phụ thuộc SoftAI cung cấp các thông số truyền khác nhau (ví dụ, thiết kế lớp vật lý (PHY)) cho dải tần chính và dải tần phụ. Điều này có thể cho phép các dạng

sóng khác nhau, các sơ đồ truy cập khác nhau, cấu trúc khung, phân kênh, v.v.. Tập hợp các tài nguyên ảo (Virtual Resource Association - V-RA) được dựa vào sơ đồ quản lý tài nguyên radio (Radio Resource Management - RRM) liên kết có thể được áp dụng để xác định nhu cầu cho phổ không được cấp phép xem xét kết hợp điểm truyền (TP) và kết hợp UE. Cơ chế giám sát chỉ số đánh giá hiệu suất trọng yếu (Key Performance Indicator - KPI) cho hoạt động dự phòng phổ được cấp phép có thể được bổ sung để đảm bảo các điều kiện QoS được thỏa mãn.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối của một phương án về thuật toán xác định phần trăm phổ mở rộng để giảm tải lưu lượng qua nó. Phần trăm của dải tần phụ dùng cho giảm tải lưu lượng được cấp phép có thể điều chỉnh linh hoạt và động cho mục đích công bằng, ví dụ, để giảm ảnh hưởng lên các hệ thống cùng tồn tại khác dựa vào các yếu tố như lưu lượng tải trung bình qua dải tần không được cấp phép, các điều kiện kênh trên phổ được cấp phép và không được cấp phép, và các yêu cầu lưu lượng QoS được cấp phép như tốc độ nhỏ nhất, độ nhảy trễ, ưu tiên, và những điều kiện khác.

Cảm biến phổ có thể được sử dụng để nhận biết các phần không được sử dụng của phổ không được cấp phép có cơ hội được sử dụng để giảm tải lưu lượng. OFDM là dạng sóng đa sóng mang được sử dụng nhiều nhất, nhưng nó được biết đến chịu tổn thất mật độ phổ công suất từ các búp sóng cạnh ngoài dải tần cao. Điều này có thể gây ra các vấn đề nhiễu kênh liền kề cho các hệ thống cùng tồn tại và yêu cầu sử dụng các dải tần bảo vệ. Ngoài ra, truy cập động tới dải tần phụ có thể yêu cầu sử dụng nhiều hơn dạng sóng có chứa phổ và dạng sóng dải tần cơ sở có thể mở rộng.

Lọc có thể được sử dụng để giảm phát xạ ngoài dải tần của OFDM. OFDM lọc (F-OFDM) với các bộ lọc tương ứng được áp dụng động cho các mảnh tần số cụ thể có thể là dạng sóng phổ hiệu quả hơn và có khả năng mở rộng cho các mảnh không liền kề truy cập động của phổ không được cấp phép.

OFDM/OQAM là các dạng sóng dàn lọc đa sóng mang (Filter Bank Multi-Carrier - FBMC) mà nó có chứa phổ hơn dạng sóng OFDM (không cần dải tần bảo vệ hoặc tiền tố tuần hoàn) và cũng cung cấp các môi trường chia sẻ phổ động và

linh hoạt hơn như phổ không được cấp phép và có thể cung cấp hiệu suất cao hơn F-OFDM phải trả giá bằng độ phức tạp hơn và độ trễ cao hơn.

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất hệ đa sóng mang độc lập dạng phổ mà nó kết hợp sử dụng dạng sóng đa sóng mang đã được thử nghiệm như OFDM qua dải tần chính và/hoặc dạng sóng mà phù hợp hơn cho các môi trường chia sẻ phổ động như các dạng sóng F-OFDM hoặc FBMC qua dải tần phụ.

Truy cập phổ trong phổ không được cấp phép mở rộng có thể được yêu cầu tuân theo một số qui định tại một số khu vực như qui định nghe trước khi nói (listen-before-talk - LBT). Cấu trúc khung thích ứng và linh hoạt trong dải tần phụ có thể thỏa mãn qui định hạn chế như cơ chế LBT cũng như cho phép truyền các kênh đo đạc và đồng bộ. Trong một phương án cấu trúc khung trong phổ không được cấp phép khi khoảng thời gian cho truy cập tránh xung đột và truy cập dựa vào xung đột có thể được điều chỉnh dựa vào các kết quả cảm biến kênh định kỳ như được thể hiện trên Fig.10.

Truy cập dựa vào cấp quyền được lập lịch có thể được sử dụng qua dải tần chính, trong khi truy cập dựa vào xung đột có thể được sử dụng qua dải tần phụ. Truy cập dựa vào xung đột qua dải tần phụ có thể cho phép phổ được chia sẻ với các hệ thống cùng tồn tại. Theo một phương án, hai mức xung đột có thể được định nghĩa. Mức thứ nhất là xung đột công nghệ truy cập liên-rađiô (RAT), trong khi mức thứ hai là xung đột bên trong-RAT. Trong xung đột liên-RAT, xung đột là giữa các công nghệ truy cập rađiô khác nhau sử dụng dải tần phụ (ví dụ, giữa RAT 5G và các RAT khác). Trong xung đột bên trong-RAT, xung đột là giữa các thực thể công nghệ tương đương (ví dụ, các thực thể mạng 5G với lưu lượng hiệu quả tối đa từ cùng một nhà mạng hoặc thuộc về các nhà mạng khác nhau).

Fig.11 thể hiện một phương án bộ thu phát 5G được thích ứng để truyền thông truyền không dây qua các phổ chính và phụ. Trong ví dụ này, bộ thu phát 5G bao gồm chuỗi bộ thu phát OFDM được thích ứng để truyền và thu các tín hiệu không dây qua phổ chính, và chuỗi bộ thu phát F-OFDM được thích ứng để truyền và thu các tín hiệu không dây qua phổ phụ. Theo một phương án, giao thức MAC được thiết kế đặc biệt được dùng để sử dụng hiệu quả dải tần phụ và xử lý thích

đáng hai mức xung đột qua dải tần phụ. Điều này có thể cho phép một số dạng của qui trình truy cập ngẫu nhiên LBT, phần tử trung tâm có thể quyết định 5G RAT có nên sử dụng dải tần phụ dựa vào lưu lượng trung bình trên phổ không được cấp phép. Khi dải tần không được cấp phép được cảm biến là tải ít, phần tử trung tâm có thể tương ứng tăng khả năng cho 5G RAT để truy cập phổ không được cấp phép và ngược lại. Phần tử trung tâm như vậy có thể sử dụng truy cập dựa vào lịch hoặc dựa vào xung đột để quản lý xung đột bên trong-RAT.

Bộ điều khiển trung tâm có thể được sử dụng để chọn phổ nào được sử dụng bởi UE nào dựa vào kịch bản ứng dụng, dạng lưu lượng, QoS và các yêu cầu an ninh. Ngoài ra, các qui tắc và điều kiện có thể thúc đẩy UE để cho phép UE tham gia vào quy trình quyết định ví dụ thông qua gửi thông tin phản hồi tới bộ điều khiển trung tâm là nhận biết của nó các mức nhiễu qua dải tần phụ và/hoặc sự có mặt nhiễu bên cạnh của các RAT.

Trong một kịch bản ví dụ, dữ liệu QoS cao ví dụ như giọng nói, các dịch vụ thao tác cụ thể hoặc truyền tải dữ liệu an ninh cao có thể được truyền qua phổ được cấp phép để đảm bảo các yêu cầu QoS được thỏa mãn. Trong khi đó, truyền dữ liệu ví dụ hiệu quả tối đa và truyền tải dữ liệu dung sai trễ có thể được chuyển qua phổ không được cấp phép (và kém tin cậy). Bộ điều khiển trung tâm có thể liên tục hoặc định kỳ đo QoS được cấp qua dải tần không được cấp phép và thay đổi động UE và lưu lượng trở lại phổ được cấp phép bất cứ khi nào QoS được mong đợi không thể được đảm bảo. Cơ chế quay lại có thể được áp dụng để đảm bảo bất cứ khi nào các yêu cầu QoS không thể thỏa mãn qua phổ không được cấp phép, phổ được cấp phép sẽ chiếm vị trí.

Giả sử UE_i có lưu lượng định kỳ với các đặc điểm QoS mà được thu thập bởi ba thông số $(\gamma_i, \delta_i, \epsilon_i)$, trong đó γ là tỷ lệ gói đến, δ là độ méo cho phép tối đa (hiệu của thời gian của hai gói gửi thành công và thời gian của hai gói nhận thành công) và ϵ là xác suất chấp nhận được của vi phạm độ méo.

Đối với các UE với sự đảm bảo QoS định sẵn, ϵ_i bằng không. Vì không có dung sai cho vi phạm độ méo trong trường hợp này, thì bộ điều khiển trung tâm gán các UE với QoS định sẵn để sử dụng phổ được cấp phép. Để đạt được hiệu quả

sử dụng của các tài nguyên phổ, bộ điều khiển trung tâm có thể gán tài nguyên phổ không được cấp phép cho các UE với các yêu cầu QoS thống kê. Phổ không được cấp phép có thể không đáng tin cậy, nên các tài nguyên của nó được biểu thị đặc điểm bởi tỷ lệ tạo khối nhất định q . Bộ điều khiển trung tâm có thể giám sát tỷ lệ tạo khối trung bình qua phổ không được cấp phép và có thể dựa vào các đặc điểm này gán cho các UE với QoS thống kê để sử dụng phổ không được cấp phép miễn là QoS trong khoảng mức chấp nhận được ví dụ $q < \varepsilon_i$.

Những chuyên gia có kỹ năng trong lĩnh vực sẽ đánh giá các giải pháp hiện tại không cung cấp các giải pháp mà cho phép phương pháp truy cập phổ tích hợp để ứng dụng hiệu quả cả dải tần phổ được cấp phép và không được cấp phép sử dụng giao diện vô tuyến hợp nhất trong khi cùng lúc tối đa công suất hệ thống tổng thể và đảm bảo các ràng buộc QoS cho các dạng lưu lượng khác nhau được thỏa mãn (ví dụ, truyền dữ liệu và truyền thời gian thực). Các biện pháp trình bày ở trên có thể có lợi thế về các đặc điểm QoS ứng dụng cụ thể để ứng dụng hiệu quả cả hai phổ được cấp phép và không được cấp phép để tăng cường công suất các mạng truy cập radio 5G.

Fig.12 thể hiện sơ đồ khối của hệ thống xử lý mà có thể được sử dụng để thực hiện các thiết bị và các phương án được bộc lộ ở đây. Các thiết bị cụ thể có thể ứng dụng tất cả các thành phần được thể hiện trong hình vẽ, hoặc chỉ một phần của các thành phần, và các mức độ tích hợp có thể thay đổi trong các thiết bị. Hơn nữa, thiết bị có thể bao gồm nhiều ví dụ về các thành phần, như nhiều bộ phận xử lý, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ thu, v.v.. Hệ thống xử lý có thể bao gồm bộ phận xử lý được trang bị một hoặc nhiều thiết bị vào/ra, như loa, micro, chuột, màn hình cảm ứng, bàn rê, bàn phím, máy in, màn hình, và thiết bị tương đương. Bộ phận xử lý có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), bộ nhớ, thiết bị lưu trữ khối, bộ điều hợp video, và giao diện I/O được kết nối tới các bus.

Các bus có thể là một hoặc nhiều trong số một số kiến trúc bus bất kỳ bao gồm bus bộ nhớ hoặc bộ điều khiển nhớ, bus ngoại vi, bus video, hoặc tương đương. CPU có thể bao gồm bất kỳ dạng nào của bộ xử lý dữ liệu điện tử. Bộ nhớ

có thể bao gồm bất kỳ dạng nào của bộ nhớ hệ thống như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static Random Access Memory - SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic Random Access Memory - DRAM), DRAM đồng bộ (SDRAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), kết hợp của các yếu tố trên, hoặc tương đương. Theo một phương án, bộ nhớ có thể bao gồm ROM cho khởi động, và DRAM cho lập trình và bộ lưu trữ dữ liệu để sử dụng khi thực thi các chương trình.

Thiết bị lưu trữ khối có thể bao gồm bất kỳ dạng nào của thiết bị lưu trữ được tạo cấu hình để chứa dữ liệu, chương trình, và các thông tin khác và làm cho dữ liệu, các chương trình, và các thông tin khác có thể truy cập được qua các bus. Thiết bị lưu trữ khối có thể bao gồm, ví dụ, ổ cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang, hoặc tương đương.

Bộ điều hợp video và giao diện I/O cung cấp các giao diện để ghép đầu vào bên ngoài và đầu ra các thiết bị tới bộ xử lý. Như được thể hiện, ví dụ các thiết bị vào và ra bao gồm màn hiển thị được ghép nối tới bộ điều hợp video và chuột/bàn phím/máy in được ghép nối tới giao diện I/O. Các thiết bị khác có thể được ghép nối tới bộ xử lý, các thẻ giao diện bổ sung hoặc ít hơn có thể được ứng dụng. Ví dụ, giao diện nối tiếp như bus nối tiếp đa năng (USB) (không thể hiện) có thể được sử dụng để cung cấp giao diện cho máy in.

Bộ xử lý cũng bao gồm một hoặc nhiều giao diện mạng, mà có thể bao gồm mạng có dây, như cáp ethernet hoặc tương đương, và/hoặc các đường dẫn không dây để truy cập các nút mạng hoặc các mạng khác nhau. Giao diện mạng cho phép bộ xử lý truyền thông với các bộ phận ở xa thông qua các mạng. Ví dụ, giao diện mạng có thể cung cấp truyền thông không dây qua một hoặc nhiều bộ truyền/anten truyền và một hoặc nhiều bộ thu/anten thu. Theo một phương án, bộ xử lý được ghép nối với mạng vùng cục bộ hoặc mạng vùng rộng để truy cập dữ liệu và truyền thông với các thiết bị ở xa, như các bộ xử lý khác, internet, các phương tiện lưu trữ từ xa, hoặc tương đương.

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối của một phương án của thiết bị truyền thông 1300, mà nó có thể tương đương một hoặc nhiều thiết bị (ví dụ, các UE, các nút

NB, v.v.) nêu trên. Thiết bị truyền thông 1300 có thể bao gồm bộ xử lý 1304, bộ nhớ 1306, các giao diện 1310, 1312, 1314, mà có thể (hoặc không thể) được bố trí như được thể hiện trên Fig.13. Bộ xử lý 1304 có thể là thành phần bất kỳ nào có khả năng thực hiện việc tính toán và/hoặc xử lý các nhiệm vụ liên quan khác, và bộ nhớ 1306 có thể là thành phần bất kỳ nào có khả năng lưu trữ chương trình và/hoặc lệnh cho bộ xử lý 1304. Các giao diện 1310, 1312, 1314 có thể là thành phần hoặc tập hợp các thành phần bất kỳ mà cho phép truyền thông với thiết bị 1300 truyền thông sử dụng tín hiệu chia ô, và có thể được sử dụng để thu và/hoặc truyền thông tin qua kết nối chia ô của mạng chia ô.

Mặc dù phần mô tả đã được mô tả chi tiết, vẫn cần hiểu rằng các sự thay đổi, thay thế hoặc sửa đổi khác nhau vẫn có thể được thực hiện mà không trệtch khỏi phạm vi và nguyên lý của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Hơn nữa, phạm vi của sáng chế không nhằm giới hạn ở các phương án cụ thể được mô tả ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng đều nhận biết dễ dàng từ sáng chế rằng các quy trình, máy móc, sản xuất, thành phần vật chất, phương tiện, phương pháp, hoặc các bước thực hiện, hiện có hoặc sẽ được phát triển, có thể thực hiện cơ bản các chức năng tương tự hoặc về cơ bản đạt được kết quả tương tự theo các phương án tương ứng được mô tả ở đây. Do đó, các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo nhằm mục đích bao gồm trong phạm vi của nó các quy trình, máy móc, sản xuất, thành phần vật chất, phương tiện, phương pháp, hoặc các bước thực hiện như vậy.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền tín hiệu mở rộng qua các dải tần được cấp phép và không được cấp phép, phương pháp này bao gồm các bước:

chọn, bởi bộ điều khiển, các thông số cấu hình để truyền thông các tín hiệu không dây mở rộng qua nhiều dải tần qua giao diện vô tuyến hợp nhất, các thông số cấu hình được chọn bao gồm tập hợp các thông số cấu hình thứ nhất để truyền thông các tín hiệu không dây qua dải tần chính được cấp phép cho truyền thông chia ô, và tập hợp các thông số cấu hình thứ hai để truyền thông các tín hiệu không dây qua dải tần phụ được dành riêng cho truyền thông không được cấp phép; và

nhắc điểm truyền để thực hiện việc truyền không dây qua giao diện vô tuyến hợp nhất theo các thông số cấu hình được chọn, trong đó các phần của việc truyền không dây mở rộng qua dải tần chính được truyền thông theo tập hợp các thông số cấu hình thứ nhất, và trong đó các phần của việc truyền không dây mở rộng qua dải tần phụ được truyền thông theo tập hợp các thông số cấu hình thứ hai,

trong đó việc truyền không dây bao gồm khung thứ nhất được truyền thông qua dải tần chính, và khung thứ hai được truyền thông qua dải tần phụ, khung thứ hai có cấu trúc khung khác với khung thứ nhất, và trong đó khung thứ nhất và khung thứ hai chồng lấp trong miền thời gian, và trong đó khung thứ nhất và khung thứ hai bao gồm các cấu trúc kênh khác nhau sao cho ít nhất một kênh trong khung thứ nhất có kích thước, vị trí, hoặc hướng khác với kênh tương ứng trong khung thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giao diện vô tuyến hợp nhất mở rộng từ điểm truyền đến một điểm thu hoặc nhiều điểm thu, và trong đó các phần của việc truyền không dây mở rộng qua dải tần chính được truyền thông đến tập con các điểm thu thứ nhất trong số nhiều điểm thu, và trong đó các phần của việc truyền không dây mở rộng qua dải tần phụ được truyền thông đến tập con các điểm thu thứ hai trong số nhiều điểm thu.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc truyền không dây được truyền thông

trực tiếp từ điểm truyền đến điểm thu theo cùng giao thức viễn thông.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc truyền không dây qua các tài nguyên dựa trên cấp quyền trong dải tần chính, và tài nguyên không được cấp phép trong dải tần phụ, các tài nguyên dựa trên cấp quyền của dải tần chính được truy cập theo sơ đồ truy cập dựa vào lập lịch, và các tài nguyên không được cấp phép của dải tần phụ được truy cập theo sơ đồ truy cập dựa trên tranh chấp hoặc ngẫu nhiên.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các phần của việc truyền không dây mở rộng qua dải tần chính được truyền tải qua dạng sóng thứ nhất, và trong đó các phần của việc truyền không dây mở rộng qua dải tần phụ được truyền tải qua dạng sóng thứ hai khác với dạng sóng thứ nhất, và trong đó dạng sóng thứ nhất bao gồm dạng sóng đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing - OFDM), và trong đó dạng sóng thứ hai bao gồm dạng sóng dàn lọc đa sóng mang (Filter Bank Multi-Carrier - FBMC) hoặc dạng sóng lọc-OFDM (filtered-OFDM - F-OFDM).

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc truyền không dây mang phần thứ nhất của dòng lưu lượng qua dải tần chính, và phần thứ hai của dòng lưu lượng qua dải tần phụ, và trong đó phần thứ hai của dòng lưu lượng bao gồm ít nhất một vài dữ liệu mà được loại trừ khỏi phần thứ nhất của dòng lưu lượng, hoặc ngược lại.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhắc điểm truyền để thực hiện việc truyền không dây mở rộng qua cả dải tần chính và dải tần phụ sử dụng các thông số cấu hình được chọn theo giao diện vô tuyến hợp nhất bao gồm các bước:

gửi lệnh báo hiệu radio xác định phần mềm (Software Defined Radio - SDR) đến điểm truyền, lệnh báo hiệu SDR nhắc điểm truyền để làm thích ứng động một hoặc nhiều thông số cấu hình giao diện vô tuyến để mang việc truyền không dây qua dải tần chính theo tập hợp các thông số cấu hình thứ nhất, và để làm thích ứng động một hoặc nhiều thông số cấu hình giao diện vô tuyến để mang việc truyền không dây qua dải tần phụ theo tập hợp các thông số cấu hình thứ hai.

8. Bộ điều khiển bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình để thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để thực hiện các thao tác trong phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

9. Phương pháp truyền tín hiệu mở rộng qua các dải tần được cấp phép và không được cấp phép, phương pháp này bao gồm các bước:

thiết lập giao diện vô tuyến hợp nhất giữa điểm truyền và một hoặc nhiều điểm thu; và

thực hiện, bởi điểm truyền, việc truyền không dây qua giao diện vô tuyến hợp nhất mở rộng qua ít nhất một phần của dải tần chính và ít nhất một phần của dải tần phụ, dải tần chính được cấp phép cho các thao tác chia ô, và dải tần phụ được dành riêng cho truyền thông không được cấp phép,

trong đó bước thực hiện việc truyền không dây bao gồm các bước:

truyền khung thứ nhất qua dải tần chính; và

truyền khung thứ hai qua dải tần phụ, khung thứ hai có cấu trúc khung khác với khung thứ nhất, trong đó khung thứ nhất và khung thứ hai chồng lấp trong miền thời gian; và

trong đó khung thứ nhất và khung thứ hai bao gồm các cấu trúc kênh khác nhau sao cho ít nhất một kênh trong khung thứ nhất có kích thước, vị trí, hoặc hướng khác với kênh tương ứng trong khung thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước thực hiện việc truyền không dây bao gồm các bước:

truyền dạng sóng thứ nhất qua dải tần chính; và

truyền dạng sóng thứ hai qua dải tần phụ, dạng sóng thứ hai khác với dạng sóng thứ nhất; và

trong đó dạng sóng thứ nhất bao gồm dạng sóng đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM), và trong đó dạng sóng thứ hai bao gồm dạng sóng dàn lọc đa

sóng mang (FBMC) hoặc dạng sóng lọc-OFDM (F-OFDM).

11. Điểm truyền bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình để thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để thực hiện các thao tác trong phương pháp theo điểm 9 hoặc 10.

12. Phương pháp vận hành bộ thu đa phổ, phương pháp này bao gồm các bước:

thiết lập giao diện vô tuyến hợp nhất giữa điểm truyền và điểm thu; và thu, bởi điểm thu, việc truyền không dây qua giao diện vô tuyến hợp nhất mở rộng qua ít nhất một phần của dải tần chính và ít nhất một phần của dải tần phụ, dải tần chính được cấp phép cho các thao tác chia ô, và dải tần phụ được dành riêng cho truyền thông không được cấp phép,

trong đó bước thu việc truyền không dây bao gồm các bước:

thu khung thứ nhất qua dải tần chính; và

thu khung thứ hai qua dải tần phụ trong khoảng thông thường, khung thứ hai có cấu trúc khung khác với khung thứ nhất, và trong đó khung thứ nhất và khung thứ hai chồng lấp trong miền thời gian; và

trong đó khung thứ nhất và khung thứ hai bao gồm các cấu trúc kênh khác nhau sao cho ít nhất một kênh trong khung thứ nhất có kích thước, vị trí, hoặc hướng khác với kênh tương ứng trong khung thứ hai.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó bước thu việc truyền không dây bao gồm các bước:

thu dạng sóng thứ nhất qua dải tần chính; và

thu dạng sóng thứ hai qua dải tần phụ, dạng sóng thứ hai khác với dạng sóng thứ nhất; và

trong đó dạng sóng thứ nhất bao gồm dạng sóng đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM), và trong đó dạng sóng thứ hai bao gồm dạng sóng dàn lọc đa

sóng mang (FBMC) hoặc dạng sóng lọc-OFDM (F-OFDM).

14. Điểm thu bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình để thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để thực hiện các thao tác trong phương pháp theo điểm 12 hoặc 13.

15. Phương pháp truyền tín hiệu mở rộng qua các dải tần được cấp phép và không được cấp phép, phương pháp này bao gồm các bước:

chọn, bởi bộ điều khiển, các thông số cấu hình để truyền thông các tín hiệu không dây mở rộng qua nhiều dải tần qua giao diện vô tuyến hợp nhất, các thông số cấu hình được chọn bao gồm tập hợp các thông số cấu hình thứ nhất để truyền thông các tín hiệu không dây qua dải tần chính được cấp phép cho truyền thông chia ô, và tập hợp các thông số cấu hình thứ hai để truyền thông các tín hiệu không dây qua dải tần phụ được dành riêng cho truyền thông không được cấp phép; và

nhắc điểm truyền để thực hiện việc truyền không dây qua giao diện vô tuyến hợp nhất theo các thông số cấu hình được chọn, trong đó các phần của việc truyền không dây mở rộng qua dải tần chính được truyền thông theo tập hợp các thông số cấu hình thứ nhất, và trong đó các phần của việc truyền không dây mở rộng qua dải tần phụ được truyền thông theo tập hợp các thông số cấu hình thứ hai,

trong đó bước nhắc điểm truyền để thực hiện việc truyền không dây mở rộng qua cả dải tần chính và dải tần phụ sử dụng các thông số cấu hình được chọn theo giao diện vô tuyến hợp nhất bao gồm bước:

gửi lệnh báo hiệu radio xác định phần mềm (Software Defined Radio - SDR) đến điểm truyền, lệnh báo hiệu SDR nhắc điểm truyền để làm thích ứng động một hoặc nhiều thông số cấu hình giao diện vô tuyến để mang việc truyền không dây qua dải tần chính theo tập hợp các thông số cấu hình thứ nhất, và để làm thích ứng động một hoặc nhiều thông số cấu hình giao diện vô tuyến để mang việc truyền không dây qua dải tần phụ theo tập hợp các thông số cấu hình thứ hai.

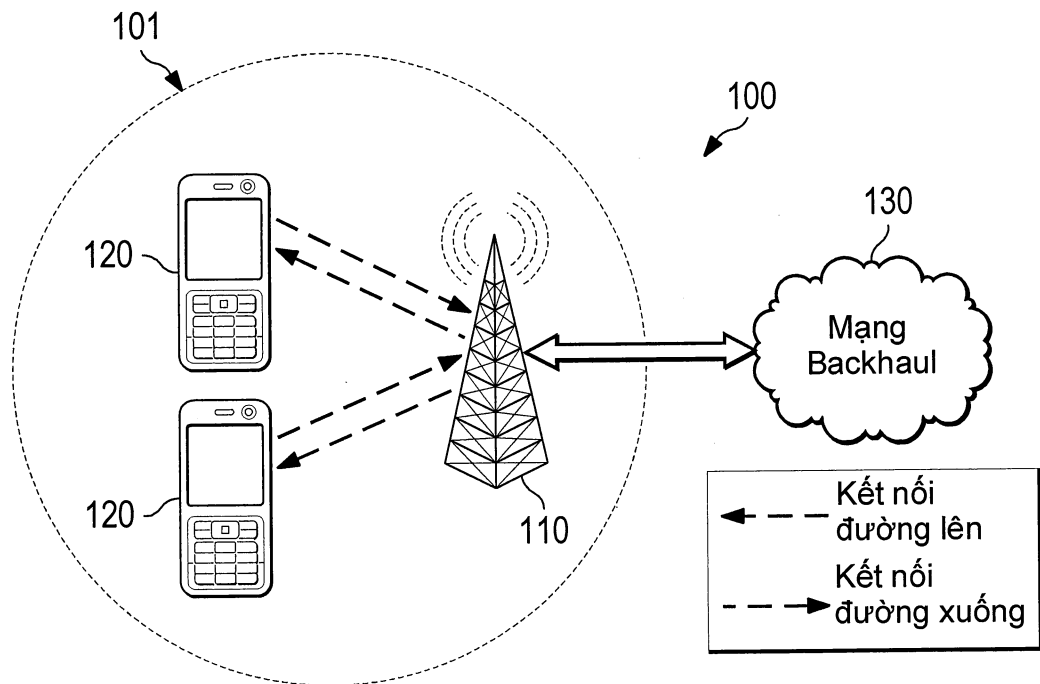


FIG. 1

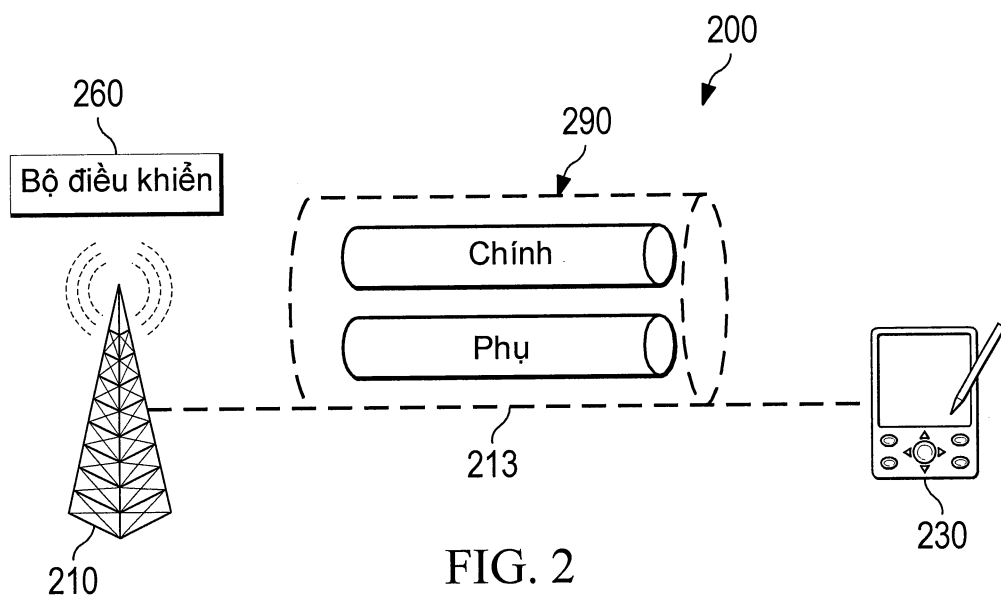


FIG. 2

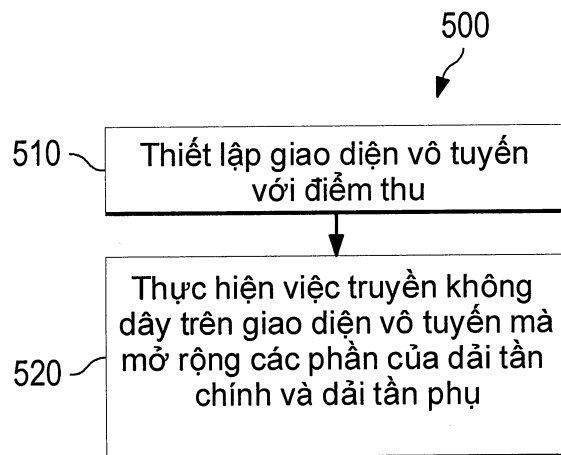
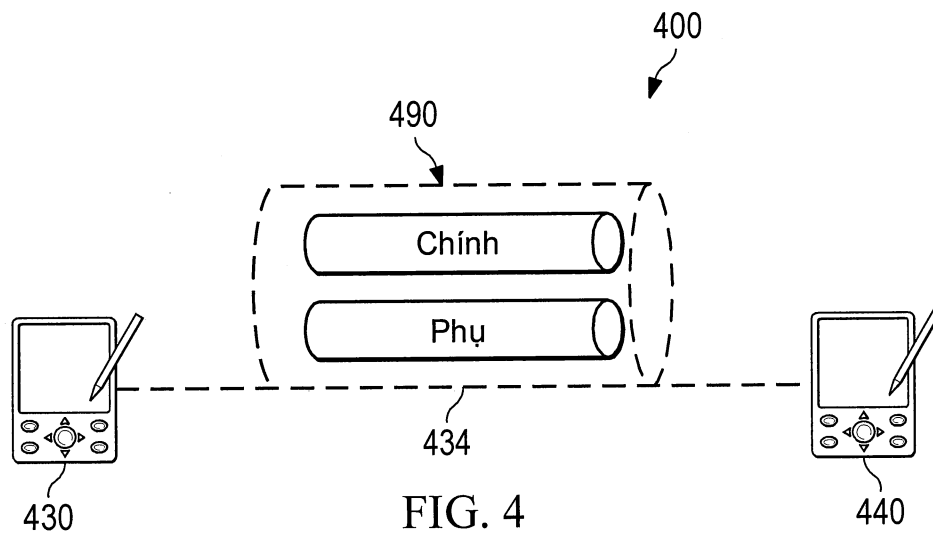
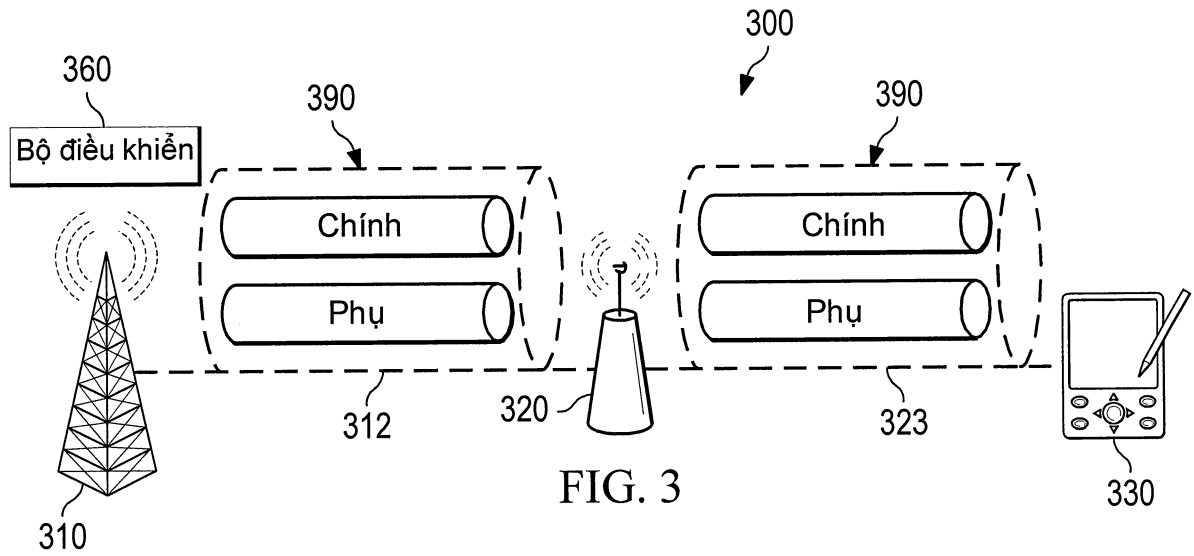


FIG. 5

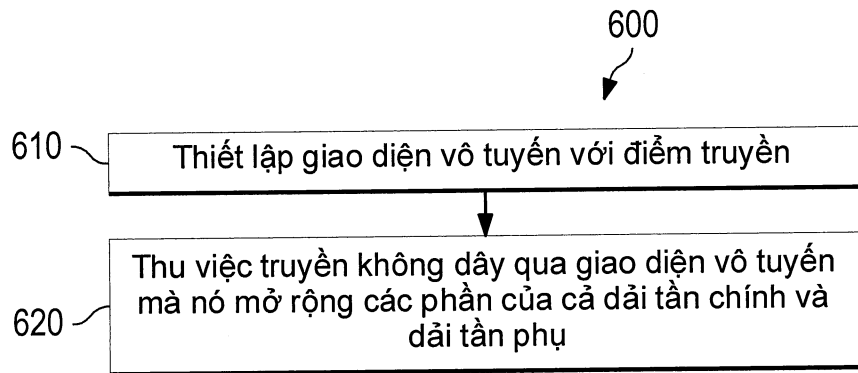


FIG. 6

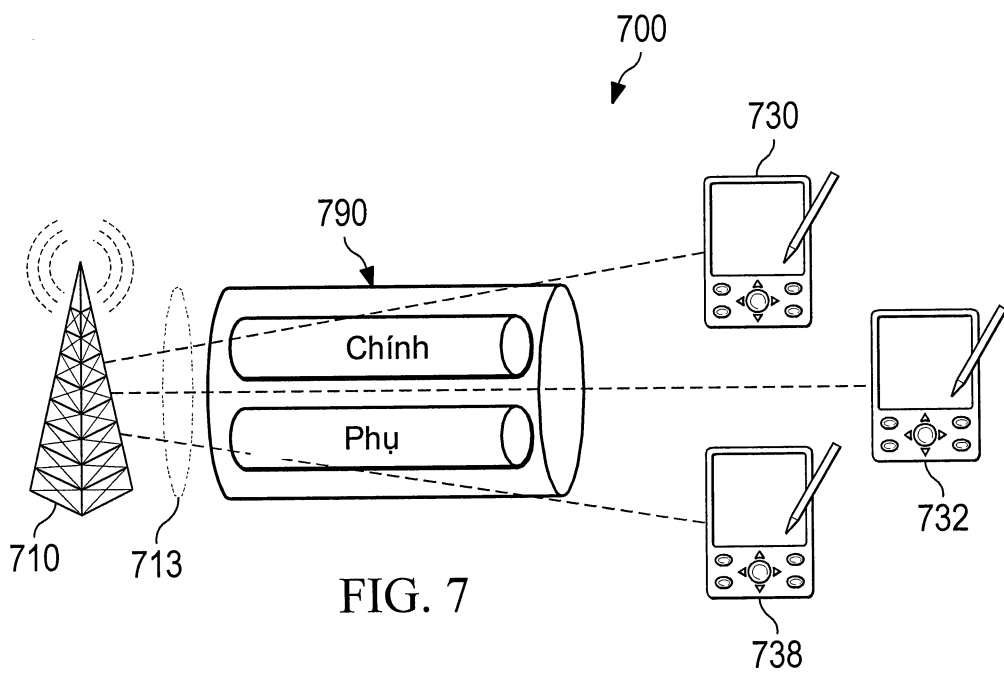


FIG. 7

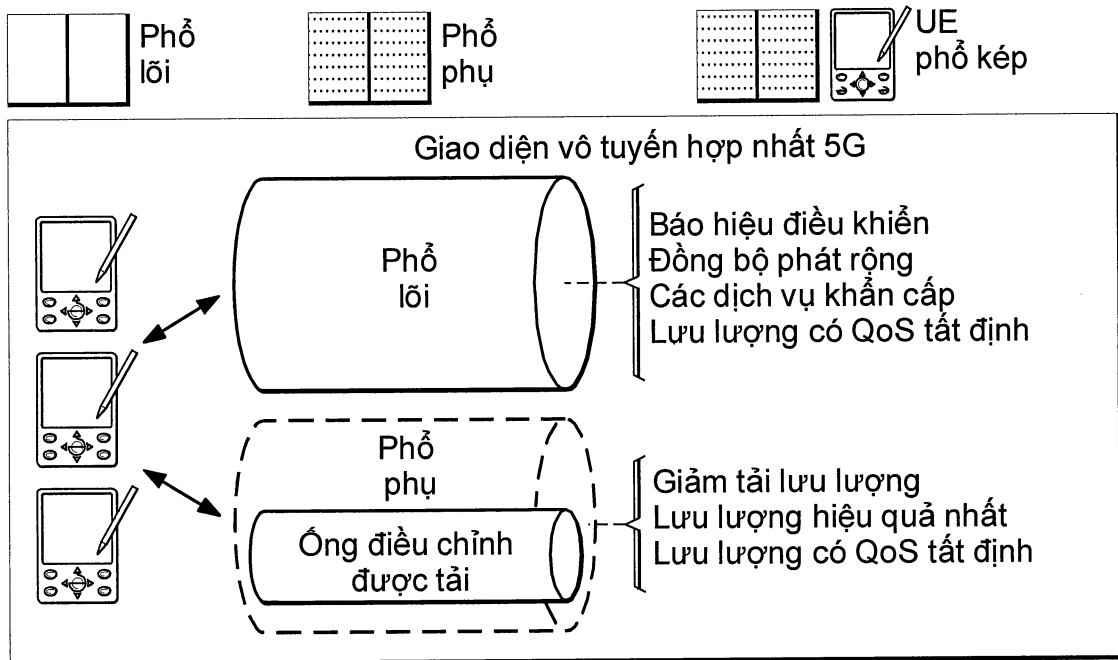


FIG. 8

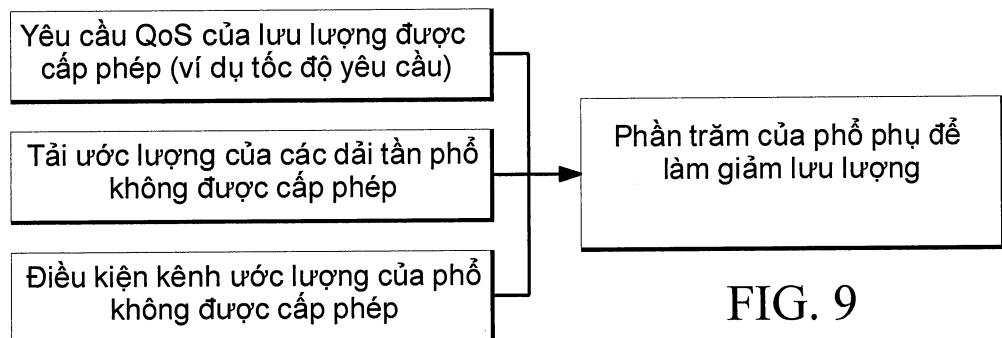


FIG. 9

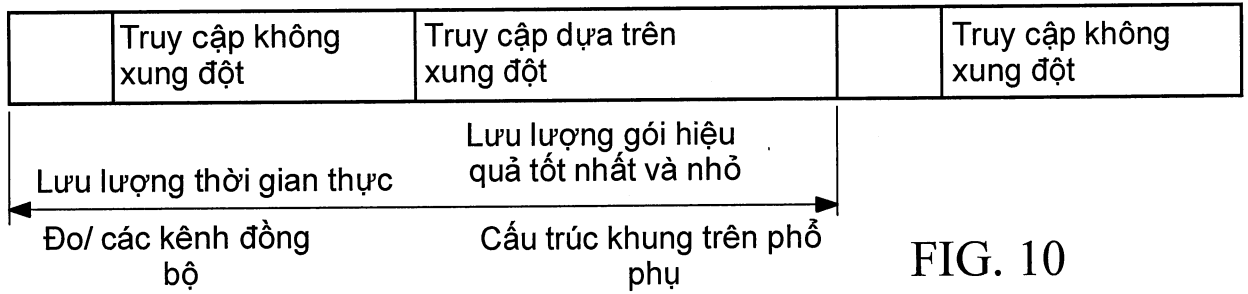


FIG. 10

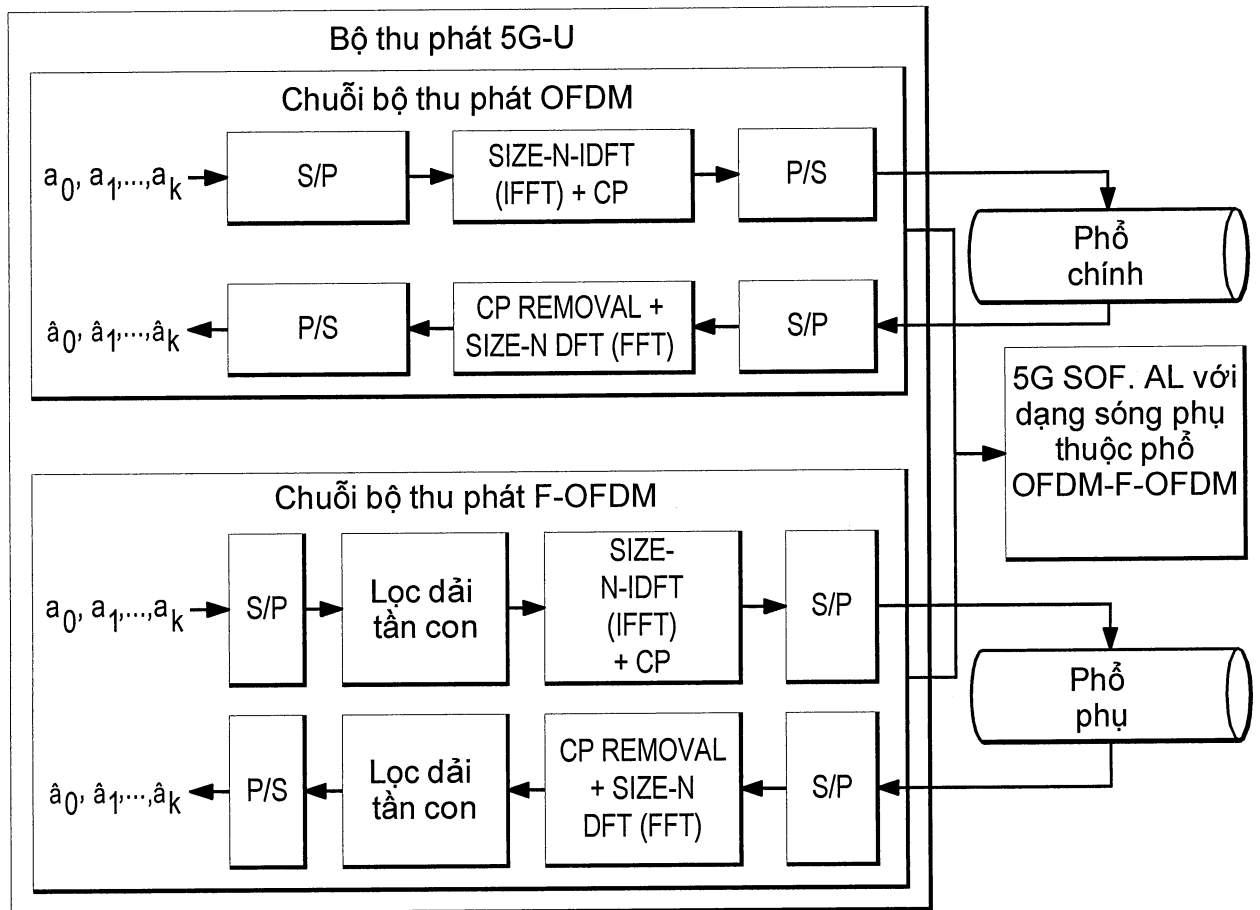


FIG. 11

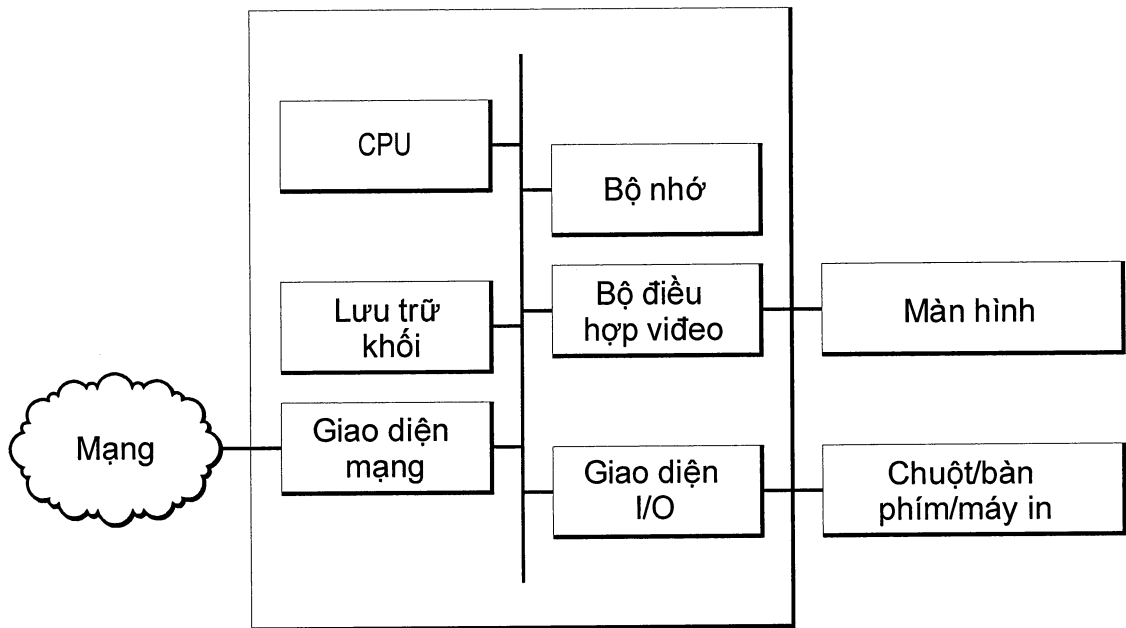


FIG. 12

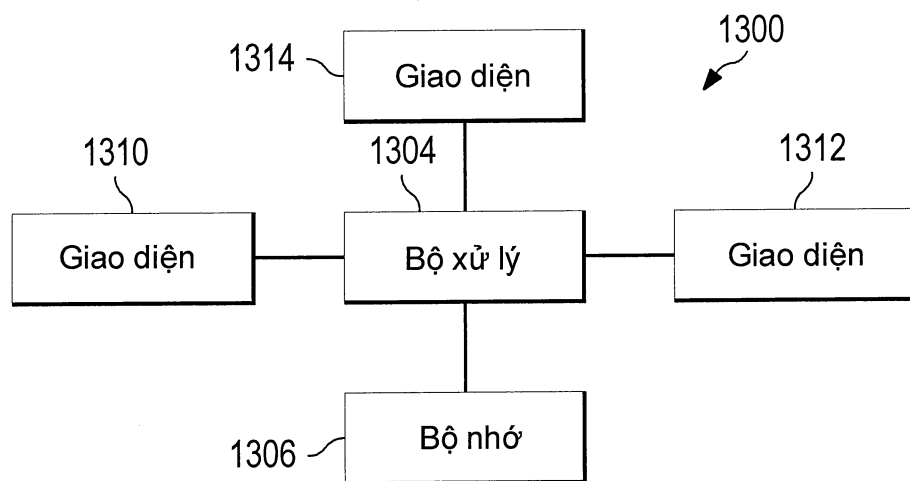


FIG. 13