



(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)



1-0032074

(51)⁸

H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2018-03429

(22) 05/12/2016

(86) PCT/CN2016/108602 05/12/2016

(87) WO 2017/118253 13/07/2017

(30) 201610011376.1 07/01/2016 CN

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/10/2018 367A

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

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

(72) ZHU, Jun (CN); ZHANG, Jiayin (CN); PANG, Jiyong (CN); LIU, Le (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN ĐƠN VỊ DỮ LIỆU GIAO THỨC LỚP VẬT LÝ (PPDU) CHẾ ĐỘ ĐƠN NGƯỜI DỪNG (SU) DÀI MỞ RỘNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dừng (SU) dài mở rộng. Phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra PPDU chế độ đơn người dừng dài mở rộng, trong đó phần đầu truyền thông trong PPDU chế độ đơn người dừng dài mở rộng được truyền bằng cách sử dụng băng thông 20 MHz, phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dừng dài mở rộng được truyền bằng cách sử dụng băng hẹp, và băng thông trong việc truyền băng hẹp bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây: Đơn vị tài nguyên (RU) 26- tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52- tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106- tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242- tông; và gửi PPDU chế độ đơn người dừng dài mở rộng. Bằng cách áp dụng phương pháp và thiết bị theo các phương án của sáng chế, độ tin cậy truyền của phần dữ liệu được nâng cao, hiệu suất của các bộ phận trong PPDU trong chế độ đơn người dừng dài mở rộng (EXT SU) được cân bằng hơn, và vùng phủ sóng của việc truyền khoảng cách xa được đảm bảo.

Tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý PPDU chế độ SU dài mở rộng, mà ở đó phần đầu kế thừa trong PPDU chế độ SU dài mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz, phần dữ liệu trong PPDU chế độ SU dài mở rộng được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, và băng thông trong việc truyền dải tần hẹp bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: RU 26-tông, RU 52-tông, RU 106-tông, hoặc RU 242-tông

310

Gửi PPDU chế độ SU dài mở rộng

320

Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông, và cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chuẩn mạng vùng cục bộ không dây đã biết (Wireless local Area Network, viết tắt là WLAN) dựa trên công nghệ dồn kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, viết tắt là OFDM) bao gồm các phiên bản được phát triển dần ví dụ như là 802.11a, 802.11n, và 802.11ac. Hiện nay, tổ chức chuẩn 802.11 viện kỹ thuật điện và điện tử (Institute of Electrical và Electronics Engineers, viết tắt IEEE) đã bắt đầu việc chuẩn hóa chuẩn WLAN thế hệ mới 802.11ax mà được gọi là HEW (High Efficiency WLAN, mạng vùng cục bộ không dây hiệu quả cao). Bằng việc giới thiệu công nghệ OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, đa truy cập phân chia theo tần số trực giao), 802.11ax có thể cải thiện hơn nữa hiệu suất truyền của WLAN trong bối cảnh nhiều người dùng.

Hiện nay, trong chuẩn dự thảo IEEE 11ax, tất cả có ba kiểu định dạng phân đoạn đầu được hỗ trợ. Ba kiểu định dạng phân đoạn đầu là định dạng đơn người dùng (SU)/định dạng đường lên trên cơ sở kích hoạt (Trigger based UL), định dạng đa người dùng (MU), và định dạng đơn người dùng dải mở rộng (SU dải mở rộng, viết tắt là EXT SU). Phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) được thể hiện trên Fig.1. Phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) bao gồm hai phần: phần đoạn đầu kế thừa và phần đoạn đầu hiệu quả cao HE Premable. Để đảm bảo khả năng tương thích ngược, phần đoạn đầu kế thừa trong phần đoạn đầu theo chuẩn 802.11ax là giống với phần đoạn đầu kế thừa trong phần đoạn đầu theo chuẩn 802.11n/ac.

Phần đoạn đầu hiệu quả cao HE Premable bao gồm trường phát tín hiệu kế thừa lặp lại RL-SIG, các trường báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA), trường huấn luyện ngắn hạn hiệu quả cao (HE-STF), và trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF).

Cả công suất truyền của trường L-STF và công suất truyền của trường L-LTF trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dài mở rộng (EXT SU) được tăng thêm 3 dB. RL-SIG và L-SIG mang cùng nội dung thông tin. HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dài mở rộng (EXT SU) là trong chế độ lặp lại, và bao gồm bốn ký tự OFDM. HE-SIGA1 và HE-SIGA2 mang cùng nội dung thông tin, và HE-SIGA3 và HE-SIGA4 mang cùng nội dung thông tin.

Trong chế độ truyền EXT SU, hiệu suất của các trường trong phần đoạn đầu là tốt hơn nhiều so với hiệu suất của phần dữ liệu, nghĩa là, vùng phủ sóng của việc truyền phần đoạn đầu là tương đối rộng, và vùng phủ sóng của việc truyền phần dữ liệu là nhỏ hơn nhiều so với vùng phủ sóng của việc truyền phần đoạn đầu. Trong trường hợp này, trong khi truyền khoảng cách xa, phần đoạn đầu trong gói dữ liệu có thể được nhận chính xác, nhưng có khả năng cao là phần dữ liệu trong gói dữ liệu không thể được nhận chính xác. Do đó, việc truyền khoảng cách xa của gói dữ liệu không được thực hiện thực sự.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo quan điểm này, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dài mở rộng để giải quyết vấn đề còn tồn tại là có khả năng cao là phần dữ liệu trong gói dữ liệu không thể được nhận chính xác trong việc truyền khoảng cách xa của gói dữ liệu trong WLAN.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dài mở rộng, được ứng dụng tới mạng vùng cục bộ không dây (WLAN), và phương pháp bao gồm các bước:

 tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng

(SU) dải mở rộng, mà ở đó phần đoạn đầu kế thừa trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz, phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, và băng thông trong việc truyền dải tần hẹp bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông; và

gửi PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng, được ứng dụng tới mạng vùng cục bộ không dây (WLAN), và phương pháp bao gồm các bước:

tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng, mà ở đó PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz, phần dữ liệu trong PPDU bao gồm nhiều dải tần phụ mà mang dữ liệu tương tự, và băng thông của dải tần phụ bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông; và

gửi PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng, được ứng dụng tới mạng vùng cục bộ không dây (WLAN), và thiết bị bao gồm:

mạch dải tần cơ sở, được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng, mà ở đó phần đoạn đầu kế thừa trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông là 20 MHz, phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, và băng thông trong việc truyền dải tần hẹp bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên

(RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông; và

mạch tần số radio, được tạo cấu hình để gửi PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng, được ứng dụng tới mạng vùng cục bộ không dây (WLAN), và thiết bị này bao gồm:

mạch dải tần cơ sở, được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng, mà ở đó PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông là 20 MHz, phần dữ liệu trong PPDU bao gồm nhiều dải tần phụ mà mang dữ liệu tương tự, và băng thông của dải tần phụ bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông; và

mạch tần số radio, được tạo cấu hình để gửi PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng.

Các phương án của sáng chế đề xuất đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng mới. Phần đoạn đầu kế thừa trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông là 20 MHz. Phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, và băng thông trong việc truyền dải tần hẹp bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông. Phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, như vậy độ tin cậy truyền của phần dữ liệu được nâng cao, hiệu suất của các bộ phận trong PPDU trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) được cân bằng hơn, và vùng phủ sóng của việc truyền khoảng cách xa được đảm bảo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ kết cấu của phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải

mở rộng trong chuẩn WLAN đã biết;

Fig.2 là sơ đồ của bối cảnh ứng dụng theo sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp truyền theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ kết cấu của phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dài mở rộng theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của phân bố RU trong băng thông 20 MHz theo sáng chế;

Fig.6 là một sơ đồ kết cấu khác của phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dài mở rộng theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.7 là một sơ đồ kết cấu khác của phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dài mở rộng theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp truyền theo phương án 2 của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ kết cấu của phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dài mở rộng theo phương án 2 của sáng chế;

Fig.10 là một sơ đồ kết cấu khác của phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dài mở rộng theo phương án 2 của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị truyền chế độ đơn người dùng dài mở rộng trong mạng vùng cục bộ không dây theo phương án của sáng chế; và

Fig.12 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị truyền chế độ đơn người dùng dài mở rộng trong mạng vùng cục bộ không dây theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cho WLAN. Hiện nay, chuẩn được sử dụng bởi WLAN là loạt IEEE802.11. WLAN có thể bao gồm nhiều nhóm dịch vụ cơ bản (Basic Service Set, viết tắt là BSS). Nút mạng trong nhóm dịch vụ cơ bản là trạm (Station, viết tắt là STA). Trạm bao gồm điểm truy cập (Access Point, viết tắt là AP) và trạm điểm không truy cập (Non Access Point Station, viết tắt là Non-AP STA). Mỗi nhóm dịch vụ cơ bản có thể bao gồm một AP và nhiều non-AP STA kết hợp với AP.

Điểm truy cập cũng được đề cập là điểm truy cập không dây, điểm phát sóng,

hoặc tương tự. AP được triển khai chủ yếu trong nhà hoặc trong tòa nhà và công viên. Bán kính phủ sóng điển hình của AP là hàng chục đến hàng trăm mét. AP là tương tự như cầu để kết nối mạng có dây và mạng không dây. Chức năng chính của AP là để kết nối các máy khách mạng không dây với nhau và sau đó kết nối mạng không dây đến Ethernet. Cụ thể là, AP có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng mà có chip WiFi (Wireless Fidelity). AP có thể hỗ trợ nhiều chuẩn ví dụ như là 802.11ax, 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b, và 802.11a.

Trạm điểm không truy cập (Non Access Point Station, viết tắt là Non-AP STA) có thể là chip truyền thông không dây, cảm biến không dây, hoặc thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Cụ thể là, ví dụ, trạm điểm không truy cập có thể là điện thoại thông minh, máy tính bảng, hoặc máy tính cá nhân mà hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi, bộ giải mã set-top box hoặc TV thông minh mà hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi, thiết bị đeo thông minh mà hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi, thiết bị truyền thông trong xe mà hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi, hoặc máy bay không người lái mà hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi. Trạm có thể hỗ trợ nhiều chuẩn ví dụ như là 802.11ax, 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b, và 802.11a. Cần lưu ý rằng non-AP STA còn được gọi tắt là STA ở phần đây.

Fig.2 là sơ đồ hệ thống của bối cảnh triển khai WLAN điển hình, bao gồm một AP và bốn STA. AP truyền thông với STA 1 đến STA 4. Dành cho họ 802.11, nhóm làm việc TGax giới thiệu công nghệ OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) và MU-MIMO (multi-user multiple-input multiple-output) đường lên vào chuẩn WLAN thế hệ tiếp theo. Bằng việc sử dụng các công nghệ đã nêu ở trên, việc truyền dữ liệu có thể được thực hiện giữa STA 1 đến STA 4 và AP trên các tài nguyên tần số khác nhau cùng lúc hoặc trên các luồng có trong không gian khác nhau cùng lúc.

Phương án 1

Phương án 1 của sáng chế đề xuất phương pháp truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng. Phương pháp có thể được ứng dụng vào điểm truy cập và trạm, ví dụ như là AP và STA 1 đến

STA 4 trên Fig.2. điểm truy cập và trạm có thể hỗ trợ chuẩn WLAN thế hệ tiếp theo, ví dụ như là chuẩn 802.11ax. Fig.3 là lưu đồ của phương pháp truyền, và các bước cụ thể dưới đây:

Bước 310: Tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng, mà ở đó phần đoạn đầu kế thừa trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông là 20 MHz, phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, và băng thông trong việc truyền dải tần hẹp bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông.

Bước 320: Gửi PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng.

Trong phương pháp đã nêu ở trên, phần dữ liệu trong PPDU được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp. Điều này làm tăng mật độ phổ công suất của phần dữ liệu, và cải thiện độ tin cậy truyền của phần dữ liệu, như vậy hiệu suất của các bộ phận trong PPDU trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) được cân bằng hơn, và vùng phủ sóng của việc truyền khoảng cách xa được đảm bảo.

Cụ thể là, sơ đồ kết cấu của PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được thể hiện trên Fig.4. Các sóng mang con được sử dụng bởi trường huấn luyện ngắn hạn hiệu quả cao (HE-STF) và các sóng mang con được sử dụng bởi trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng là giống như các sóng mang con được sử dụng bởi phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng. Cụ thể là, các trường bắt đầu từ trường L-STF đến trường HE-SIGA được truyền bằng việc sử dụng băng thông là 20 MHz. Trường HE-STF, trường HE-LTF, và trường EXT-SU-DATA được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, và băng thông dải tần hẹp tương tự được sử dụng. Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.6, các trường trong PPDU mà được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp có thể bắt đầu từ phần HE-LTF, nghĩa là, HE-STF và các phần trước HE-STF được truyền

toàn bộ bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.7, các trường trong PPDU mà được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp có thể bắt đầu từ phần EXT-SU-DATA, nghĩa là, HE-STF, HE-LTF, và các phần trước khi HE-STF được truyền toàn bộ bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz.

Điều cần được lưu ý là, việc truyền dải tần hẹp được nhắc đến trong bước 310 là việc truyền mà được thực hiện trên băng thông ít hơn hoặc bằng 20 MHz. RU được nhắc đến trong bước 310 là đơn vị tài nguyên. Phần dữ liệu trong HE-PPDU được xác định bởi TGax được biến điệu bằng 256-điểm FFT. Vì vậy, băng thông 20 MHz bao gồm 256 sóng mang con. Sự phân bố của các sóng mang con trong băng thông 20 MHz được thể hiện trên Fig.5. Trong băng thông 20 MHz, cách phân bố RU ví dụ như là chín Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, bốn Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, hai Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc một Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được bao gồm.

Ngoài ra, để cải thiện hơn nữa độ tin cậy truyền của phần dữ liệu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU), công suất truyền của trường HE-LTF trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) có thể được tăng lên. Cụ thể là, các cách sau đây được bao gồm.

Cách 1: công suất của trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được tăng thêm 3 dB. Theo cách 1, trong quá trình trong đó trạm tạo ra PPDU, công suất của trường HE-LTF được tăng thêm mặc định, và giá trị của công suất tăng thêm có thể là 3 dB hoặc giá trị khác.

Cách 2: trường báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm ký hiệu nhận dạng thứ nhất, và ký hiệu nhận dạng thứ nhất được sử dụng để chỉ báo xem công suất của trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF) có được tăng lên hay không. Theo cách 2, ký hiệu nhận dạng thứ nhất có thể được chỉ báo bằng một bit hoặc nhiều hơn. Ví dụ, ký hiệu nhận dạng thứ nhất trong HE-SIGA mang một bit để chỉ báo xem công suất của HE-LTF có được tăng lên hay không. Ví dụ, 0 chỉ báo rằng công suất không

được tăng lên, và 1 chỉ báo rằng công suất của HE-LTF được tăng lên. Ngoài ra, ký hiệu nhận dạng thứ nhất trong HE-SIGA mang nhiều bit, và ký hiệu nhận dạng thứ nhất không chỉ có thể chỉ báo xem công suất của HE-LTF có được tăng lên hay không, mà còn chỉ báo giá trị tăng công suất. Để dễ thực hiện, công suất của HE-LTF được tăng đều thêm 3 dB.

Một cách tùy chọn, theo thực hiện thực tế, giá trị tăng công suất của trường HE-LTF có thể bị ràng buộc với kích cỡ của LTF và băng thông truyền. Ví dụ, khi băng thông truyền của HE-LTF và phần dữ liệu là Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, công suất của 2xLTF được tăng thêm 4 dB. Một ví dụ khác, khi băng thông truyền của HE-LTF và phần dữ liệu là Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, công suất của 4xLTF được tăng thêm 3 dB.

Một cách tùy chọn, công suất truyền của phần HE-STF có thể được tăng lên riêng biệt.

Trong phương pháp đã nêu ở trên, công suất truyền của HE-LTF được tăng lên, như vậy độ chính xác ước lượng kênh có thể được nâng cao. Vì thế, tỷ lệ lỗi bit của bộ tách sóng và giải mã phần dữ liệu được giảm đi, và độ tin cậy truyền của phần dữ liệu được nâng cao.

Cụ thể là, trường báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm ký hiệu nhận dạng thứ hai. Ký hiệu nhận dạng thứ hai được sử dụng để chỉ báo băng thông được sử dụng khi việc truyền dải tần hẹp được thực hiện trên phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng. Có thể thấy được từ Fig.5 rằng, trong băng thông 20 MHz, cách phân bố RU ví dụ như là chín Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, bốn Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, hai Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc một Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được bao gồm. Cách phân chia cụ thể của các sóng mang con trong RU được thể hiện trong bảng 0.

Bảng 0

Loại RU	Phạm vi phân bố của các sóng mang con trong RU				
26-sóng mang con	RU 1 [-121:-9 6]	RU 2 [-95:-70]	RU 3 [-68:-4 3]	RU 4 [-42:-17]	RU 5 [-16:-4, 4:16]
	RU 6 [17:42]	RU 7 [43:68]	RU 8 [70:95]	RU 9 [96:121]	-
52-sóng mang con	RU 1 [-121:-7 0]	RU 2 [-68:-17]	RU 3 [17:68]	RU 4 [70:121]	-
106-sóng mang con	RU 1 [-122:-17]		RU 2 [17:122]		-
242-sóng mang con	RU 1 [-122:-2, 2:122]				

Vì thế, mỗi liên hệ ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng thứ hai và phân bố RU bao gồm các cách sau đây.

Cách 1: ký hiệu nhận dạng thứ hai bao gồm 4 bit, nghĩa là là, 4-bit phát tín hiệu chỉ báo phân bố tài nguyên (Resource Allocation) được mang trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU). Cách chỉ báo cụ thể có thể được thể hiện trong bảng 1. Ví dụ, 0000 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông 1 ở ngoài cùng bên trái được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, 0100 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông 5 ở giữa được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 1000 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông 9 ở ngoài cùng bên phải được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này. Một ví dụ khác, 1001 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông 1

ở ngoài cùng bên trái được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, 1010 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông 2 thứ hai đếm từ phía bên trái được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 1000 chỉ báo rằng ở ngoài cùng bên phải Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông 4 được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này. Để biết thêm ví dụ, 1101 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông 1 ở bên trái được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 1110 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông 2 ở bên phải được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này.

Bảng 1

Bit	Mô tả
0000–1000	Chỉ báo các Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông được phân bố
1001–1100	Chỉ báo các Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông được phân bố
1101–1110	Chỉ báo các Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bố
1111	Chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được phân bố

Một cách tùy chọn, nếu được quy định rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông không được dùng làm bảng thông truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF, bit phát tín hiệu 1111 có thể được dùng làm bit dành riêng (Reserved).

Một cách tùy chọn, tín hiệu và nội dung được chỉ báo bởi tín hiệu trong bảng 1 có thể được sắp xếp theo thứ tự khác. Ví dụ, 1111 đến 0111 chỉ báo các Đơn vị

tài nguyên (RU) 26-tông được phân bố, 0110 đến 0011 chỉ báo các Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông được phân bố, 0010 đến 0001 chỉ báo các Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bố, và 0000 chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được phân bố.

Cách 2: ký hiệu nhận dạng thứ hai bao gồm 3 bit, nghĩa là là, 3-bit phát tín hiệu chỉ phân bố tài nguyên (Resource Allocation) được mang trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU). Cách chỉ báo cụ thể có thể được thể hiện trong bảng 2. Ví dụ, 000 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông 1 ở ngoài cùng bên trái được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 011 chỉ báo rằng ở ngoài cùng bên phải Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông 4 được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này. Một ví dụ khác, 100 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông 1 ở bên trái được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 101 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông 2 ở bên phải được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này. 111 chỉ báo bit dành riêng.

Bảng 2

Bit	Mô tả
000–011	Chỉ báo các Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông được phân bố
100–101	Chỉ báo các Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bố
110	Chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được phân bố
111	Dành riêng

Một cách tùy chọn, nếu được quy định rằng Đơn vị tài nguyên (RU)

242-tông không được dùng làm băng thông truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF, bit phát tín hiệu 110 có thể cũng được dùng làm bit dành riêng (Reserved).

Một cách tùy chọn, việc phát tín hiệu và nội dung được chỉ báo bởi việc phát tín hiệu trong bảng 2 có thể được sắp xếp theo thứ tự khác.

Cách 3: ký hiệu nhận dạng thứ hai bao gồm 2 bit, nghĩa là, 2-bit phát tín hiệu chỉ báo phân bổ tài nguyên (Resource Allocation) được mang trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU). Cách chỉ báo cụ thể có thể được thể hiện trong bảng 3. Ví dụ, 00 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông 1 ở bên trái được phân bổ như băng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, 01 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông 2 ở bên phải được phân bổ như băng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, 10 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông 1 được phân bổ như băng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 11 chỉ báo bit dành riêng.

Bảng 3

Bit	Mô tả
00–01	Chỉ báo các Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bổ
10	Chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được phân bổ
11	Dành riêng

Một cách tùy chọn, nếu được quy định rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông không được dùng làm băng thông truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF, chỉ 1-bit phát tín hiệu chỉ báo RA là cần thiết. Trong trường hợp này, 0 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông 1 ở bên trái được phân bổ

như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 1 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông 2 ở bên phải được phân bố như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này.

Một cách tùy chọn, việc phát tín hiệu và nội dung được chỉ báo bởi tín hiệu trong bảng 3 có thể được sắp xếp theo thứ tự khác.

Cách 4: Chỉ một vài RU được lựa chọn từ trước được sử dụng để truyền các phần bắt đầu từ HE-STF trong EXT SU PPDU. Trong ví dụ này, sự phân bố sóng mang con mới được xác định được thể hiện trên Fig.4. Mỗi RU có kích thước duy nhất, và các sóng mang con ở giữa mà gần với dòng một chiều được sử dụng. Điều cần được hiểu là, bảng 4 chỉ là ví dụ, và bảng phân bố sóng mang con được xác định mới khác có thể được sử dụng. Ví dụ, các sóng mang con được bao gồm trong Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông là $[-14:-2, 2:14]$, các sóng mang con được bao gồm trong Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông là $[-27:-2, 2:27]$, và các sóng mang con được bao gồm trong Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông là $[-56:-2, 2:56]$.

Bảng 4

Loại RU	Phạm vi phân bố của các sóng mang con trong RU
26-sóng mang con	RU $[-16:-4, 4:16]$
52-sóng mang con	RU $[-29:-4, 4:29]$
106-sóng mang con	RU $[-56:-4, 4:56]$
242-sóng mang con	RU $[-122:-2, 2:122]$

Trong trường hợp này, có tổng số bốn loại lựa chọn lập lịch. Vì thế, 2-bit

phát tín hiệu chỉ báo phân bổ tài nguyên (Resource Allocation) cần được mang trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU). Cách chỉ báo cụ thể có thể được thể hiện trong bảng 5. Ví dụ, 00 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông được phân bổ như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, 01 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông được phân bổ như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, 10 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bổ như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 11 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được phân bổ như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này.

Bảng 5

Bit	Mô tả
00	Chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông được phân bổ
01	Chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông được phân bổ
10	Chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bổ
11	Chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được phân bổ

Một cách tùy chọn, nếu được quy định rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông không được dùng làm bảng thông truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF, 11 có thể được dùng làm bit dành riêng.

Điều cần được hiểu là bảng thông truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF có thể được giới hạn hơn nữa ở Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông, mà ở đó

Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, và Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được xác định trong bảng 4. Trong trường hợp này, đối với 2-bit phát tín hiệu chỉ báo RA, 00 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, 01 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, 10 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông, và 11 có thể được dùng làm bit dành riêng. Nếu được quy định rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông không được dùng làm băng thông truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF, 1-bit phát tín hiệu chỉ báo RA được sử dụng. Trong trường hợp này, 0 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông được phân bổ như băng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 1 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bổ như băng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này.

Điều cần được hiểu là băng thông truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF có thể được giới hạn hơn nữa ở Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông, mà ở đó Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông và Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được xác định trong bảng 4. Trong trường hợp này, duy nhất 1-bit phát tín hiệu chỉ báo RA được sử dụng, nghĩa là, 0 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bổ như băng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 1 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được phân bổ như băng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này.

Một cách tùy chọn, tín hiệu đã nêu ở trên và nội dung được chỉ báo bởi tín hiệu đã nêu ở trên có thể được sắp xếp theo thứ tự khác. Ví dụ, 0 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bổ như băng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 1 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông được phân bổ như băng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này. Một ví dụ khác, 0 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được phân bổ như băng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 1 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bổ như băng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF

trong việc truyền này.

Cách 5: RU được lựa chọn từ trước theo quy tắc của PAPR tối thiểu của trường HE-LTF, và RU được lựa chọn từ trước được sử dụng để truyền các phần bắt đầu từ HE-STF trong EXT SU PPDU. Bảng 6 thể hiện sự phân chia PAPR của trường HE-LTF. Số đầu tiên trong mỗi ô đại diện Giá trị PAPR của RU tương ứng với 4xLTF, và số thứ hai đại diện giá trị PAPR của RU tương ứng với 2xLTF.

Bảng 6

3,51	3,56	3,56	3,51	3,78	3,51	3,56	3,56	3,51
3,89	3,27	3,58	4,22		3,89	3,27	3,58	4,22
4,40, 3,92		4,85, 3,78			4,10	4,85, 3,92		4,40, 3,78
4,78, 4,51				4,93, 4,53				
4,83, 4,87								

Trong ví dụ này, sáu loại lựa chọn lập lịch với các PAPR tương đối nhỏ được lựa chọn toàn bộ, nghĩa là, các phần với nền màu xám trong bảng 6. Vì thế, 3-bit phát tín hiệu chỉ báo phân bổ tài nguyên (Resource Allocation) cần được mang trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU). Cách chỉ báo cụ thể có thể được thể hiện trong bảng 7. Ví dụ, 000 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông ở bên trái với nền màu xám được phân bổ như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, 001 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông ở bên phải với nền màu xám được phân bổ như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, 100 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông với nền màu xám được phân bổ như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 101 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông với nền màu xám được phân bổ như bảng thông cho các trường

bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này.

Bảng 7

Các bit	Mô tả
000–001	Chỉ báo các Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông được phân bổ
010–011	Chỉ báo các Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông được phân bổ
100	Chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bổ
101	Chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được phân bổ
110–111	Dành riêng

Một cách tùy chọn, nếu được quy định rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông không được dùng làm băng thông truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF, 101 có thể cũng được dùng làm bit dành riêng.

Một cách tùy chọn, nếu chỉ các Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, và Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được sử dụng, cho 2-bit phát tín hiệu chỉ báo RA, 00 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông ở bên trái với nền màu xám, 01 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông ở bên phải với nền màu xám, 10 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông với nền màu xám, và 11 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông. Nếu được quy định rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông không được dùng làm dải tần truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF, 11 được dùng làm bit dành riêng.

Một cách tùy chọn, nếu chỉ Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông và Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được sử dụng, chỉ 1-bit phát tín hiệu chỉ báo RA được

yêu cầu. Trong trường hợp này, 0 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được phân bổ như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này, và 1 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được phân bổ như bảng thông cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF trong việc truyền này.

Một cách tùy chọn, việc phát tín hiệu đã nêu ở trên và nội dung được chỉ báo bởi tín hiệu đã nêu ở trên có thể được sắp xếp theo thứ tự khác.

Điều cần được hiểu là các RU được lựa chọn theo quy tắc đã nêu ở trên có thể là trong bộ khác, ví dụ, chỉ Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông ở bên trái với nền màu xám, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông ở bên phải với nền màu xám, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông ở bên trái với nền màu xám, và Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được lựa chọn. Trong trường hợp này, chỉ 2-bit phát tín hiệu chỉ báo RA được yêu cầu, 00 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông ở bên trái với nền màu xám, 01 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông ở bên phải với nền màu xám, 10 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông ở bên trái với nền màu xám, và 11 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông. Nếu được quy định rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông không được dùng làm dải tần truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF, 11 được dùng làm bit dành riêng. Một cách tùy chọn, nếu chỉ Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, và Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được sử dụng, cho 2-bit phát tín hiệu chỉ báo RA, 00 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông ở bên phải với nền màu xám, 01 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông ở bên trái với nền màu xám, 10 có thể được sử dụng để chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông, và 11 là bit dành riêng. Nếu được quy định rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông không được dùng làm dải tần truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF, chỉ 1-bit phát tín hiệu chỉ báo RA được yêu cầu, 0 chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông ở bên phải với nền màu xám, và 1 chỉ báo Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông ở bên trái với nền màu xám.

Cách 6: RU được lựa chọn từ trước có thể được lựa chọn theo quy tắc khác, ví dụ, theo quy tắc của PAPR tối thiểu của trường HE-STF. Theo cách khác, RU được lựa chọn từ trước có thể được lựa chọn theo quy tắc ngăn chặn rò rỉ ngoài dải tần, Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông 1, Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông 9, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông 1, và Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông 4 mà nằm trên hai phía của băng 0 có thể được loại bỏ, và các RU còn lại được lựa chọn làm các RU tùy chọn.

Bộ RU được lựa chọn tùy theo quy tắc. Giả sử bộ bao gồm N RU khả dụng. N RU trong bộ được sắp xếp theo số lượng của các sóng mang con được bao gồm trong RU và vị trí tại đó RU được đặt, ví dụ, N RU trong bộ được sắp xếp theo thứ tự tăng dần theo số lượng của các sóng mang con được bao gồm trong RU và được sắp xếp từ trái qua phải theo vị trí tại đó RU được đặt. Sau đó, $k = \lceil \log_2 N \rceil$ -bit phát tín hiệu được sử dụng để chỉ báo lần lượt N RU khả dụng, và $2^k - N$ tổ hợp vượt mức có thể được dùng làm các bit dành riêng. Ở đây, $\lceil \cdot \rceil$ có nghĩa làm tròn lên. Điều cần được hiểu là N RU khả dụng có thể được sắp xếp theo quy tắc khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Một cách tùy chọn, ký hiệu nhận dạng thứ hai có thể không chỉ chỉ báo dải tần được sử dụng khi phần dữ liệu được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, mà còn chỉ báo lược đồ điều biến và mã hóa MCS được sử dụng bởi phần dữ liệu. Ví dụ, trường MCS trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) bao gồm 4-bit thông tin chỉ báo, mà ở đó 0000 đến 1010 được sử dụng để chỉ báo 10 MCS từ MCS 0 đến MCS 9, và 1011 đến 1111 chỉ báo tổ hợp của các bit dành riêng. Trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU), 4-bit thông tin chỉ báo có thể được xác định lại. Ví dụ, 0000 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông được sử dụng và MCS 0 được sử dụng để điều biến và mã hóa; 0001 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông được sử dụng và MCS 0 được sử dụng để điều biến và mã hóa; 0010 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được sử dụng và MCS 0 được sử dụng để điều biến và mã hóa; 0011

chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tổng được sử dụng và MCS 0 được sử dụng để điều biến và mã hóa; 0100 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tổng được sử dụng và MCS 1 được sử dụng để điều biến và mã hóa; 0101 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tổng được sử dụng và MCS 1 được sử dụng để điều biến và mã hóa; 0110 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tổng được sử dụng và MCS 1 được sử dụng để điều biến và mã hóa; 0111 chỉ báo rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tổng được sử dụng và MCS 1 được sử dụng để điều biến và mã hóa; và 1000 đến 1111 chỉ báo tổ hợp của các bit dành riêng. Một cách tùy chọn, một vài bit trong 4-bit thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo MCS, và một vài bit được sử dụng để chỉ báo sự phân bố RU. Ví dụ, một bit chỉ báo thông tin MCS, hai bit chỉ báo cách phân bố RU, và một bit được dành riêng.

Một cách tùy chọn, ký hiệu nhận dạng thứ hai có thể chỉ báo hơn nữa băng thông được sử dụng khi phần dữ liệu được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp và số lượng của các luồng có trong không gian được sử dụng bởi phần dữ liệu. Ví dụ, trường NSTS trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) bao gồm 3-bit thông tin chỉ báo, mà ở đó 000 đến 111 được sử dụng để chỉ báo tám luồng không gian-thời gian. Trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng, số lượng của các luồng không gian-thời gian được sử dụng bởi PPDU là ít hơn 8. Vì vậy, 3-bit thông tin chỉ báo có thể được xác định lại. Một vài bit được sử dụng để chỉ báo NSTS, và một vài bit được sử dụng để chỉ báo phân bố RU. Ví dụ, một bit chỉ báo NSTS, và hai bit chỉ báo cách phân bố RU.

Điều cần được hiểu là, nếu dải tần truyền lớn hơn, năng lượng mỗi dải tần nhỏ hơn, và vùng phủ sóng nhỏ hơn. Tốt hơn là, để triển khai vùng phủ sóng tương đối lớn, băng thông truyền tối đa của EXT SU PPDU có thể bị giới hạn ở 20 MHz, nghĩa là, việc phát tín hiệu chỉ báo BW được mang trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) được thiết đặt mặc định là 00.

Một cách tùy chọn, giá trị của băng thông truyền có thể lớn hơn 20 MHz. Trong trường hợp này, ký hiệu nhận dạng thứ năm được bao gồm trong trường

báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng có thể được tạo ra theo sự phân bố sóng mang con trong băng thông là 40 MHz/80 MHz/160 MHz/80+80 MHz và phương pháp trong phương án đã nêu. Ký hiệu nhận dạng thứ năm được sử dụng để chỉ báo dải tần được sử dụng khi việc truyền dải tần hẹp được thực hiện trên phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng.

Một cách tùy chọn, giá trị của dải tần truyền có thể lớn hơn 20 MHz. Trong trường hợp này, ký hiệu nhận dạng thứ sáu được bao gồm trong trường báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng có thể được tạo ra theo sự phân bố sóng mang con trong băng thông là 40 MHz/80 MHz/160 MHz/80+80 MHz và phương pháp trong phương án đã nêu. Ký hiệu nhận dạng thứ sáu được sử dụng để chỉ báo dải tần được sử dụng khi truyền dải tần phụ lặp lại được thực hiện trên phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng.

Một cách tùy chọn, ký hiệu nhận dạng thứ bảy được bao gồm trong trường báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng. Ký hiệu nhận dạng thứ bảy được sử dụng để chỉ báo thông tin ID của đầu nhận, ví dụ, AID (Association ID – ID kết hợp) của đầu nhận; AID từng phần; STA ID; STA ID từng phần, ví dụ như là sáu bit cuối cùng hoặc bốn bit đầu tiên của STA ID; hoặc bất kỳ thông tin ID nào khác liên quan đến đầu nhận. Đầu nhận có thể xác định, bằng việc sử dụng ký hiệu nhận dạng thứ bảy, điểm đến của việc truyền này là đầu nhận hay không. Nếu ký hiệu nhận dạng thứ bảy chỉ báo rằng điểm đến của việc truyền này không phải là đầu nhận, việc nhận có thể được dừng lại, và công suất tiêu thụ của thiết bị được giảm đi.

Phương án này của sáng chế đề xuất đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng mới. Phần đoạn đầu kế thừa trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz. Phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, và băng thông trong việc truyền dải tần hẹp bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU)

26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông. Phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, như vậy độ tin cậy truyền của phần dữ liệu được nâng cao, hiệu suất của các phần trong PPDU trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) được cân bằng hơn, và khu vực hội tụ của việc truyền khoảng cách xa được đảm bảo.

Phương án 2

Phương án 2 của sáng chế đề xuất phương pháp truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng. Phương pháp có thể được ứng dụng tới điểm truy cập và trạm, ví dụ như là AP và STA 1 đến STA 4 trong Fig.2. Điểm truy cập và trạm có thể hỗ trợ chuẩn WLAN thế hệ tiếp theo, ví dụ như là chuẩn 802.11ax. Fig.8 là lưu đồ của phương pháp truyền, và các bước cụ thể sau đây.

Bước 810: Tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng, mà ở đó PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz, phần dữ liệu trong PPDU bao gồm nhiều dải tần phụ mà mang dữ liệu tương tự, và băng thông của dải tần phụ bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông.

Bước 820: Gửi PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng.

Trong phương pháp đã nêu ở trên, phần dữ liệu trong PPDU được truyền lặp lại nhiều lần. Điều này cải thiện độ tin cậy truyền của phần dữ liệu, như vậy hiệu suất của các bộ phận trong PPDU trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) được cân bằng hơn, và vùng hội tụ của việc truyền khoảng cách xa được đảm bảo.

Cụ thể là, sơ đồ kết cấu của PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được thể hiện trên Fig.9. Các sóng mang con được sử dụng bởi trường huấn luyện ngắn hạn hiệu quả cao (HE-STF) và các sóng mang con được sử dụng bởi trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF) trong PPDU chế độ đơn

người dùng dải mở rộng là giống như các sóng mang con được sử dụng bởi phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng. Một cách tùy chọn, trường HE-STF có thể được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz, và duy nhất các sóng mang con được sử dụng bởi phần HE-LTF là giống như các sóng mang con được sử dụng bởi phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng. Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.10, HE-STF và HE-LTF có thể được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz, và việc truyền dải tần phụ lặp lại được thực hiện chỉ trên phần EXT-SU-DATA.

Để cải thiện hơn nữa độ tin cậy truyền của phần dữ liệu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU), công suất truyền của trường HE-LTF trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) có thể được tăng lên. Cụ thể là, các cách sau đây được bao gồm.

Cách 1: công suất của trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được tăng thêm 3 dB. Theo cách 1, trong quá trình trong đó trạm tạo ra PPDU, công suất của trường HE-LTF được tăng thêm mặc định, và giá trị của công suất tăng thêm có thể là 3 dB hoặc giá trị khác.

Cách 2: trường báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm ký hiệu nhận dạng thứ ba, và ký hiệu nhận dạng thứ ba được sử dụng để chỉ báo xem công suất của trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF) có được tăng lên hay không. Theo cách 2, ký hiệu nhận dạng thứ ba có thể được chỉ báo bằng một bit hoặc nhiều hơn. Ví dụ, ký hiệu nhận dạng thứ ba trong HE-SIGA mang một bit để chỉ báo xem công suất của HE-LTF có được tăng lên hay không. Ví dụ, 0 chỉ báo rằng công suất không được tăng lên, và 1 chỉ báo rằng công suất của HE-LTF được tăng lên. Ngoài ra, ký hiệu nhận dạng thứ ba trong HE-SIGA mang nhiều bit, và ký hiệu nhận dạng thứ ba không chỉ có thể chỉ báo xem công suất của HE-LTF có được tăng lên hay không, mà còn chỉ báo giá trị của công suất tăng thêm. Để dễ thực hiện, tốt hơn là, công suất của HE-LTF được thống nhất tăng thêm 3 dB.

Một cách tùy chọn, theo thực hiện thực tế, giá trị của công suất tăng thêm

của trường HE-LTF có thể bị ràng buộc với kích thước của LTF và dải tần truyền. Ví dụ, khi băng thông truyền của HE-LTF và phân dữ liệu là Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, công suất của 2xLTF được tăng thêm 4 dB. Một ví dụ khác, khi băng thông truyền của HE-LTF và phân dữ liệu là Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, công suất của 4xLTF được tăng thêm 3 dB.

Một cách tùy chọn, công suất truyền của phân HE-STF có thể được tăng lên riêng biệt.

Trong phương pháp đã nêu ở trên, công suất truyền của HE-LTF được tăng lên, như vậy độ chính xác của việc ước lượng kênh có thể được nâng cao. Vì thế, tỷ lệ lỗi bit của bộ tách sóng và giải mã phân dữ liệu được giảm đi, và độ tin cậy truyền của phân dữ liệu được nâng cao.

Cụ thể là, phân dữ liệu trong PPDU trong bước 810 bao gồm nhiều dải tần phụ mà mang dữ liệu tương tự. Giải thích cụ thể như sau: phân dữ liệu trong EXT SU PPDU được truyền theo cách truyền miền tần số lặp lại. Ví dụ, nếu Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được lựa chọn, hai Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông trong băng thông 20 MHz mang dữ liệu tương tự thông tin, nghĩa là, dữ liệu thông tin được truyền lặp lại hai lần. Một ví dụ khác, nếu Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông được lựa chọn, bốn Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông trong băng thông 20 MHz trong băng 2 mang dữ liệu tương tự thông tin, nghĩa là, dữ liệu thông tin được truyền lặp lại bốn lần. Để biết thêm ví dụ, nếu Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông được lựa chọn, chín Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông trong băng thông 20 MHz trong băng 2 mang dữ liệu tương tự thông tin, nghĩa là, dữ liệu thông tin được truyền lặp lại chín lần.

Một cách tùy chọn, trường báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm ký hiệu nhận dạng thứ tư, và ký hiệu nhận dạng thứ tư được sử dụng để chỉ báo dải tần của dải tần phụ. Cụ thể là, mối tương quan ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng thứ tư và băng thông của dải tần phụ bao gồm các cách sau đây.

Cách 1: 2-bit ký hiệu nhận dạng thứ tư được mang trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU). Ví dụ,

00 chỉ báo rằng phần dữ liệu được truyền lặp lại chín lần bằng việc sử dụng Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, 01 chỉ báo rằng phần dữ liệu được truyền lặp lại bốn lần bằng việc sử dụng Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, 10 chỉ báo rằng phần dữ liệu được truyền lặp lại hai lần bằng việc sử dụng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, và 11 chỉ báo rằng phần dữ liệu được truyền bằng việc sử dụng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông. Nếu được quy định rằng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông không được dùng làm băng thông truyền cho các trường bắt đầu từ phần HE-STF, 11 được dùng làm bit dành riêng.

Điều cần được hiểu là, khi Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông được lựa chọn, dữ liệu thông tin tương tự có thể được mang trên tám Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông khác Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông ở giữa trong băng thông 20 MHz, nghĩa là, dữ liệu thông tin được truyền lặp lại tám lần.

Cách 2: 2-bit ký hiệu nhận dạng thứ tư được mang trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU). Ví dụ, khi chỉ Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, và Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông được sử dụng, 00 chỉ báo rằng phần dữ liệu được truyền lặp lại bốn lần bằng việc sử dụng Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, 01 chỉ báo rằng phần dữ liệu được truyền lặp lại hai lần bằng việc sử dụng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, 10 chỉ báo rằng phần dữ liệu được truyền bằng việc sử dụng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông, và 11 được dùng làm bit dành riêng.

Cách 3: 1-bit ký hiệu nhận dạng thứ tư được mang trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU). Ví dụ, khi chỉ Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông và Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông được sử dụng, 0 chỉ báo rằng phần dữ liệu được truyền lặp lại bốn lần bằng việc sử dụng Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, và 1 chỉ báo rằng phần dữ liệu được truyền lặp lại hai lần bằng việc sử dụng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông.

Cách 4: 1-bit ký hiệu nhận dạng thứ tư được mang trong trường HE-SIGA trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU). Ví dụ, khi chỉ Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông và Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông

được sử dụng, 0 chỉ báo rằng phần dữ liệu được truyền lặp lại hai lần bằng việc sử dụng Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, và 1 chỉ báo rằng phần dữ liệu được truyền bằng việc sử dụng Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông.

Một cách tùy chọn, ký hiệu nhận dạng thứ tư có thể chỉ báo hơn nữa bằng thông của dải tần phụ và điều biến và mã hóa sơ đồ MCS được sử dụng bởi phần dữ liệu. Một cách tùy chọn, trong 4-bit thông tin chỉ báo được bao gồm trong ký hiệu nhận dạng thứ tư, một vài bit được sử dụng để chỉ báo MCS, và một vài bit được sử dụng để chỉ báo sự phân bố RU. Ví dụ, hai bit chỉ báo MCS thông tin, và hai bit chỉ báo dải tần của dải tần phụ.

Một cách tùy chọn, ký hiệu nhận dạng thứ tư có thể chỉ báo hơn nữa bằng thông của dải tần phụ và số lượng của các luồng có trong không gian được sử dụng bởi phần dữ liệu. Ví dụ, trong 3-bit thông tin được bao gồm trong ký hiệu nhận dạng thứ tư, một vài bit được sử dụng để chỉ báo số lượng của các luồng không gian, và một vài bit được sử dụng để chỉ báo sự phân bố RU. Ví dụ, một bit chỉ báo NSTS, và hai bit chỉ báo băng thông của dải tần phụ.

Phương án này của sáng chế đề xuất đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng mới. PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz. Phần dữ liệu trong PPDU bao gồm nhiều dải tần phụ mà mang dữ liệu tương tự, và băng thông của dải tần phụ bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông. Việc truyền lặp lại trong băng thông có thể cải thiện độ tin cậy truyền của phần dữ liệu, như vậy hiệu suất của các phần trong PPDU trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) được cân bằng hơn, và vùng phủ sóng của việc truyền khoảng cách xa được đảm bảo.

Phương án 3

Dựa vào Fig.11, Fig.11 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng trong mạng vùng cục bộ không dây theo phương án của sáng chế. Ví dụ, thiết bị truyền là điểm truy cập hoặc trạm, hoặc mạch chuyên dụng hoặc chip mà thực

hiện chức năng liên quan. Thiết bị truyền 1000 bao gồm bộ xử lý 1010, bộ nhớ 1020, mạch dải tần cơ sở 1030, mạch tần số radio 1040, và anten 1050. Thiết bị truyền có thể là AP hoặc STA được thể hiện trên Fig.2.

Cụ thể là, bộ xử lý 1010 điều khiển hoạt động của thiết bị truyền 1000. Bộ nhớ 1020 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập tạm thời, và đề xuất lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 1010. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể, mảng công lập trình được dạng trường, hoặc thiết bị lập trình logic khác. Phần bộ nhớ 1020 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập tạm thời có thể lưu dữ liệu khi mất điện (NVRAM – nonvolatile random access memory). Mạch dải tần cơ sở 1030 được tạo cấu hình để tổng hợp các tín hiệu dải tần cơ sở sẽ được truyền, hoặc giải mã các tín hiệu dải tần cơ sở nhận được. Mạch tần số radio 1040 được tạo cấu hình để điều biến tín hiệu dải tần cơ sở tần số thấp đến tín hiệu mang tần số cao, và tín hiệu mang tần số cao được truyền bằng việc sử dụng anten 1050. Mạch tần số radio cũng được tạo cấu hình để giải điều biến tín hiệu tần số cao nhận được bởi anten 1050 đến tín hiệu mang tần số thấp. Các thành phần của thiết bị truyền 1000 được ghép đôi với nhau bằng việc sử dụng bus 1060. Ngoài bus dữ liệu, bus 1060 còn bao gồm bus công suất, bus điều khiển, và bus tín hiệu trạng thái. Tuy nhiên, để phần mô tả rõ ràng, các loại bus khác nhau trong hình vẽ được ký hiệu là bus 1060. Điều cần được lưu ý là các phần mô tả đã nêu ở trên về thiết bị truyền có thể được ứng dụng cho phương án tiếp theo.

Mạch dải tần cơ sở 1030 được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng. Phần đầu kè thừa trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz, phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, và băng thông trong việc truyền dải tần hẹp bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông.

Mạch tần số radio 1040 được tạo cấu hình để gửi PPDU chế độ đơn người

dùng dải mở rộng.

Ngoài ra, để cải thiện hơn nữa độ tin cậy truyền của phần dữ liệu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU), công suất truyền của trường HE-LTF trong phần đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) có thể được tăng lên. Cụ thể là, các cách sau đây được bao gồm.

Cách 1: công suất của trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được tăng thêm 3 dB.

Cách 2: trường báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm ký hiệu nhận dạng thứ nhất, và ký hiệu nhận dạng thứ nhất được sử dụng để chỉ báo xem công suất của trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF) có được tăng lên hay không.

Điều cần được lưu ý là thiết kế cụ thể cho hai cách làm tăng công suất truyền của trường HE-LTF được giải thích cụ thể trong phương án 1. Các phần mô tả chi tiết sẽ không được mô tả lặp lại.

Một cách tùy chọn, trường báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm ký hiệu nhận dạng thứ hai, và ký hiệu nhận dạng thứ hai được sử dụng để chỉ báo dải tần được sử dụng khi việc truyền dải tần hẹp được thực hiện trên phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng.

Điều cần được lưu ý là mối tương quan ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng thứ hai và dải tần hẹp được giải thích cụ thể trong phương án 1. Các phần mô tả chi tiết sẽ không được mô tả lặp lại.

Một cách tùy chọn, các sóng mang con được sử dụng bởi trường huấn luyện ngắn hạn hiệu quả cao (HE-STF) và các sóng mang con được sử dụng bởi trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng là giống như các sóng mang con được sử dụng bởi phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.6, các trường trong PPDU mà được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp có thể bắt đầu từ phần HE-LTF, nghĩa là, HE-STF và các phần trước khi HE-STF được truyền toàn bộ bằng việc sử

dụng băng thông 20 MHz.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.7, các trường trong PPDU mà được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp có thể bắt đầu từ phần EXT-SU-DATA, nghĩa là, HE-STF, HE-LTF, và các phần trước khi HE-STF được truyền toàn bộ bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz.

Phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị truyền, được tạo cấu hình để tạo ra và gửi đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng mới. Phần đoạn đầu kế thừa trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz. Phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, và băng thông trong việc truyền dải tần hẹp bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông. Trong phương pháp đã nêu ở trên, phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng dải tần hẹp, như vậy độ tin cậy truyền của phần dữ liệu được nâng cao, hiệu suất của các bộ phận trong PPDU trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) được cân bằng hơn, và vùng phủ sóng của việc truyền khoảng cách xa được đảm bảo.

Phương án 4

Dựa vào Fig.12, Fig.12 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng trong mạng vùng cục bộ không dây theo phương án của sáng chế. Ví dụ, thiết bị truyền là điểm truy cập hoặc trạm, hoặc mạch chuyên dụng hoặc chip mà thực hiện chức năng liên quan. Thiết bị truyền 1100 bao gồm bộ xử lý 1110, bộ nhớ 1120, mạch dải tần cơ sở 1130, mạch tần số radio 1140, và anten 1150. Thiết bị truyền có thể là AP hoặc STA được thể hiện trên Fig.2. Cần được lưu ý rằng các thành phần của thiết bị truyền 1100 được giải thích cụ thể trong phương án 3. Các phần mô tả chi tiết sẽ không được mô tả lặp lại.

Mạch dải tần cơ sở 1130 được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dải mở rộng. PPDU chế độ đơn

người dùng dải mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz. Phần dữ liệu trong PPDU bao gồm nhiều dải tần phụ mà mang dữ liệu tương tự, và băng thông của dải tần phụ bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông.

Mạch tần số radio 1140 được tạo cấu hình để gửi PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng.

Trong phương pháp đã nêu ở trên, phần dữ liệu trong PPDU được truyền lặp lại nhiều lần. Điều này cải thiện độ tin cậy truyền của phần dữ liệu, như vậy hiệu suất của các bộ phận trong PPDU trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) được cân bằng hơn, và vùng phủ sóng của việc truyền khoảng cách xa được đảm bảo.

Để cải thiện hơn nữa độ tin cậy truyền của phần dữ liệu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU), công suất truyền của trường HE-LTF trong phần đoạn đầu trong chế độ đơn người dùng dải mở rộng (EXT SU) có thể được tăng lên. Cụ thể là, các cách sau đây được bao gồm.

Cách 1: công suất của trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng được tăng thêm 3 dB.

Cách 2: trường báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm ký hiệu nhận dạng thứ ba, và ký hiệu nhận dạng thứ ba được sử dụng để chỉ báo xem công suất có được tăng lên hay không.

Cần được lưu ý rằng thiết kế cụ thể cho hai cách làm tăng công suất truyền của trường HE-LTF được giải thích cụ thể trong phương án 1. Các phần mô tả chi tiết sẽ không được mô tả lặp lại.

Một cách tùy chọn, trường báo hiệu-hiệu quả cao A (HE-SIGA) trong PPDU chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm ký hiệu nhận dạng thứ tư, và ký hiệu nhận dạng thứ tư được sử dụng để chỉ báo băng thông của dải tần phụ.

Cần được lưu ý rằng mối tương quan ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng thứ tư và băng thông của dải tần phụ được giải thích cụ thể trong phương án 2. Các phần mô tả chi tiết sẽ không được mô tả lặp lại.

Một cách tùy chọn, các sóng mang con được sử dụng bởi trường huấn luyện ngắn hạn hiệu quả cao (HE-STF) và các sóng mang con được sử dụng bởi trường huấn luyện dài hạn hiệu quả cao (HE-LTF) trong PPDU chế độ đơn người dùng dài mở rộng là giống như các sóng mang con được sử dụng bởi phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dài mở rộng. Một cách tùy chọn, trường HE-STF có thể được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz, và chỉ các sóng mang con được sử dụng bởi phần HE-LTF là giống như các sóng mang con được sử dụng bởi phần dữ liệu trong PPDU chế độ đơn người dùng dài mở rộng. Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.10, HE-STF và HE-LTF có thể được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz, và truyền dải tần phụ lặp lại được thực hiện chỉ trên phần EXT-SU-DATA.

Phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị truyền, được tạo cấu hình để tạo ra và gửi đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) chế độ đơn người dùng (SU) dài mở rộng mới. PPDU chế độ đơn người dùng dài mở rộng được truyền bằng việc sử dụng băng thông 20 MHz. Phần dữ liệu trong PPDU bao gồm nhiều dải tần phụ mà mang dữ liệu tương tự, và băng thông của dải tần phụ bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: Đơn vị tài nguyên (RU) 26-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 52-tông, Đơn vị tài nguyên (RU) 106-tông, hoặc Đơn vị tài nguyên (RU) 242-tông. Việc truyền lặp lại trong băng thông có thể cải thiện độ tin cậy truyền của phần dữ liệu, như vậy hiệu suất của các phần trong PPDU trong chế độ đơn người dùng dài mở rộng (EXT SU) được cân bằng hơn, và vùng phủ sóng của việc truyền khoảng cách xa được đảm bảo.

Các phương án đã nêu ở trên chỉ nhằm mục đích mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, nhưng không nhằm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án đã nêu ở trên, nhưng người có trình độ trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng họ có thể thực hiện các cải biến cho các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án đã nêu ở trên hoặc thực hiện các thay thế tương đương cho một vài đặc tính kỹ thuật của chúng, mà không vượt khỏi phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng, được ứng dụng cho mạng vùng cục bộ không dây WLAN, trong đó phương pháp bao gồm:

tạo ra (310) đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng, trường báo hiệu hiệu quả cao A của đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm ký hiệu nhận dạng, ký hiệu nhận dạng được sử dụng để chỉ báo băng thông của băng hẹp được sử dụng để truyền phần dữ liệu của đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng, băng thông của băng hẹp bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây: RU 26-tông, RU 52-tông, RU 106-tông, hoặc RU 242-tông; và

truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng, phần dữ liệu của đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng cách sử dụng băng thông của băng hẹp.

2. Phương pháp theo điểm 1, phần đoạn đầu truyền thống của đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng cách sử dụng băng thông 20 MHz.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, ký hiệu nhận dạng bao gồm 2 bit, giá trị 0 của 2 bit chỉ báo rằng RU 242-tông được cấp phát như là băng hẹp được sử dụng để truyền phần dữ liệu, giá trị 1 của 2 bit chỉ báo rằng RU 106-tông được cấp phát như là băng hẹp được sử dụng để truyền phần dữ liệu.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm phần đoạn đầu hiệu quả cao, phần đoạn đầu hiệu quả cao bao gồm trường báo hiệu truyền thống lặp lại, trường báo hiệu hiệu quả cao A, trường huấn luyện ngắn hiệu quả cao, và trường huấn luyện dài hiệu quả cao.

5. Phương pháp theo điểm 4, phần đoạn đầu hiệu quả cao được bố trí giữa phần đoạn đầu truyền thống và phần dữ liệu.

6. Phương pháp theo điểm 4 hoặc 5, trường báo hiệu truyền thông lặp lại và trường báo hiệu hiệu quả cao A được truyền bằng cách sử dụng băng thông 20 MHz, trường huấn luyện ngắn hiệu quả cao và trường huấn luyện dài hiệu quả cao được truyền bằng cách sử dụng băng thông của băng hẹp được sử dụng để truyền phân dữ liệu.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6, công suất truyền của trường huấn luyện dài hiệu quả cao được tăng thêm là 3 dB.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 7, công suất truyền của trường huấn luyện ngắn hiệu quả cao được tăng thêm.

9. Thiết bị truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng, được ứng dụng cho mạng vùng cục bộ không dây, trong đó thiết bị bao gồm:

mạch băng gốc, được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng, trường báo hiệu hiệu quả cao A của đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm ký hiệu nhận dạng, ký hiệu nhận dạng được sử dụng để chỉ báo băng thông của băng hẹp được sử dụng để truyền phần dữ liệu của đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng, băng thông của băng hẹp bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây: RU 26-tông, RU 52-tông, RU 106-tông, hoặc RU 242-tông; và

mạch tần số vô tuyến, được tạo cấu hình để truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng, phần dữ liệu của đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng cách sử dụng băng thông của băng hẹp.

10. Thiết bị theo điểm 9, mạch tần số vô tuyến được tạo cấu hình để truyền đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng, phần đầu truyền thông của đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng được truyền bằng cách sử dụng băng thông 20 MHz.

11. Thiết bị theo điểm 9 hoặc 10, ký hiệu nhận dạng bao gồm 2 bit, giá trị 0 của 2 bit chỉ báo rằng RU 242-tông được cấp phát như là băng hẹp được sử dụng để truyền phần dữ liệu, giá trị 1 của 2 bit chỉ báo rằng RU 106-tông được cấp phát như là băng hẹp được sử dụng để truyền phần dữ liệu.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý chế độ đơn người dùng dải mở rộng bao gồm phần đoạn đầu hiệu quả cao, phần đoạn đầu hiệu quả cao bao gồm trường báo hiệu truyền thông lặp lại, trường báo hiệu hiệu quả cao A, trường huấn luyện ngắn hiệu quả cao, và trường huấn luyện dài hiệu quả cao.

13. Thiết bị theo điểm 12, phần đoạn đầu hiệu quả cao được bố trí giữa phần đoạn đầu truyền thông và phần dữ liệu.

14. Thiết bị theo điểm 12 hoặc 13, trường báo hiệu truyền thông lặp lại và trường báo hiệu hiệu quả cao A được truyền bằng cách sử dụng băng thông 20 MHz, trường huấn luyện ngắn hiệu quả cao và trường huấn luyện dài hiệu quả cao được truyền bằng cách sử dụng băng thông của băng hẹp được sử dụng để truyền phần dữ liệu.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 14, công suất truyền của trường huấn luyện dài hiệu quả cao được tăng thêm là 3 dB.

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 15, công suất truyền của trường huấn luyện ngắn hiệu quả cao được tăng thêm.

17. Vật ghi đọc được bởi máy tính mà trên đó chương trình được ghi, trong đó chương trình, khi được chạy, cho phép máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

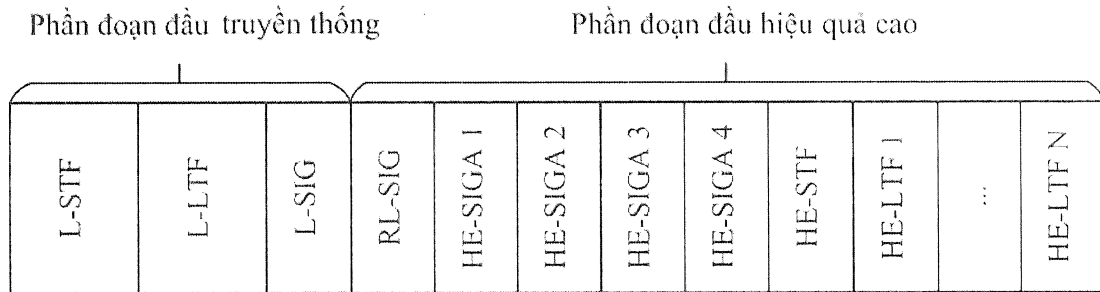


FIG.1

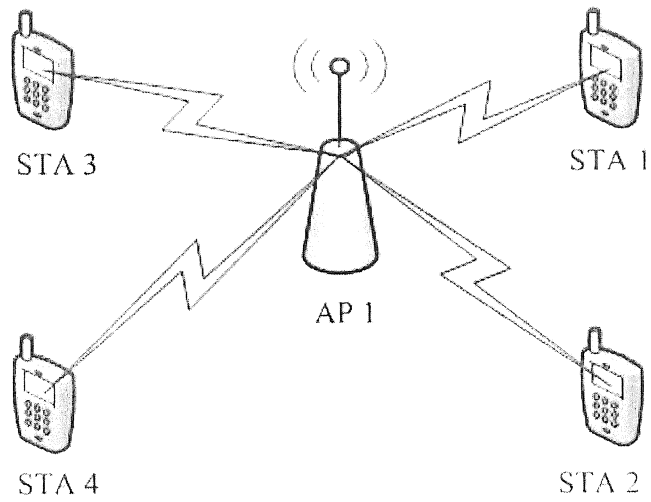


FIG.2

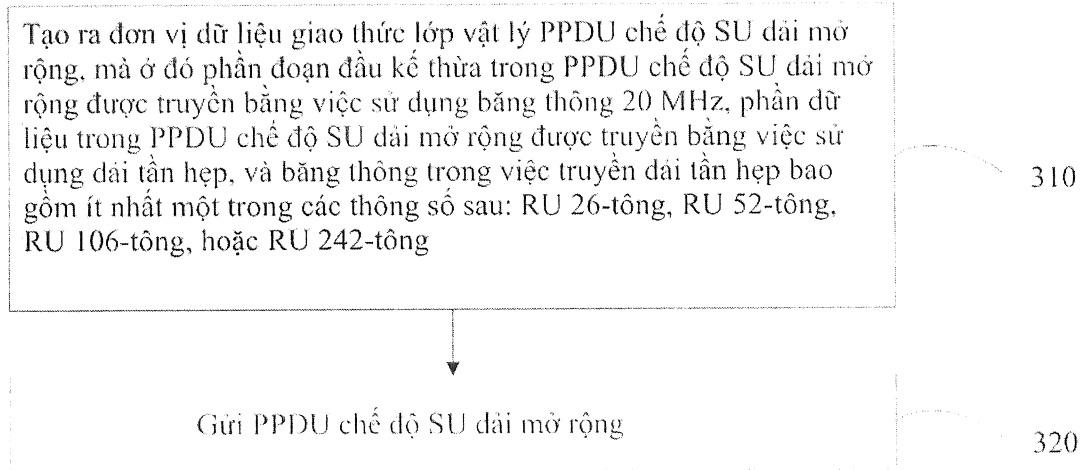


FIG.3

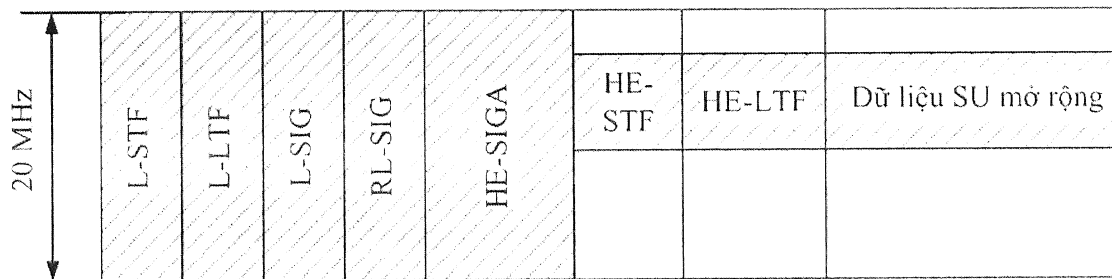


FIG.4

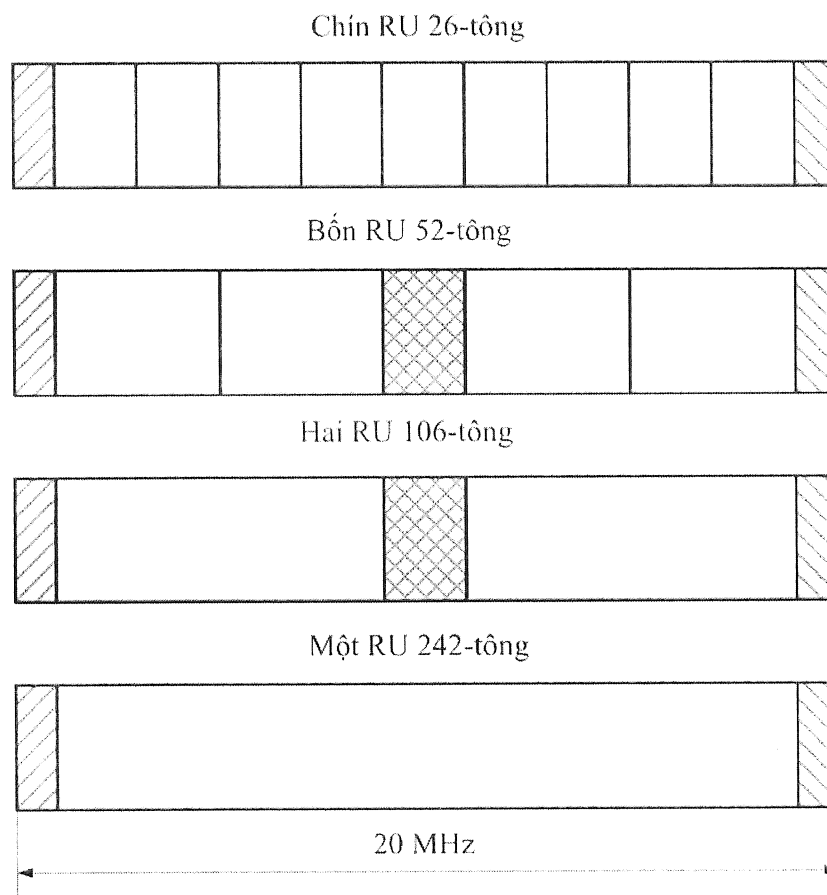


FIG.5

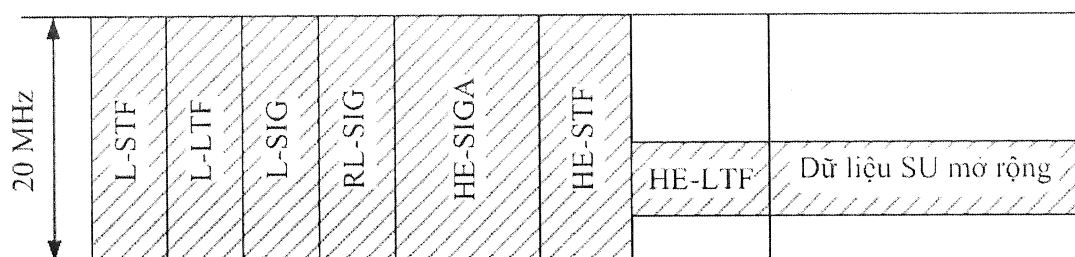


FIG. 6

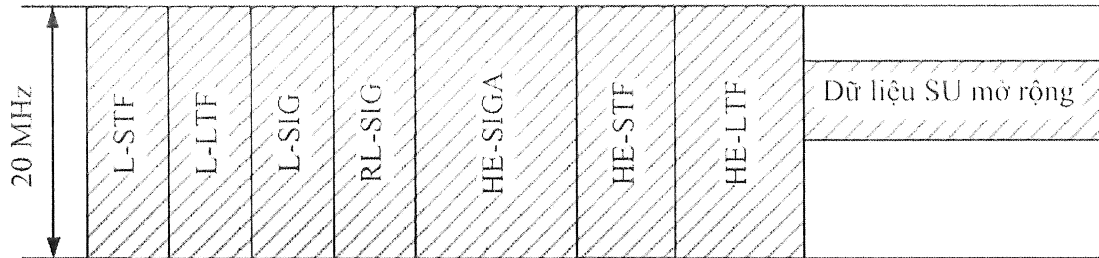


FIG. 7

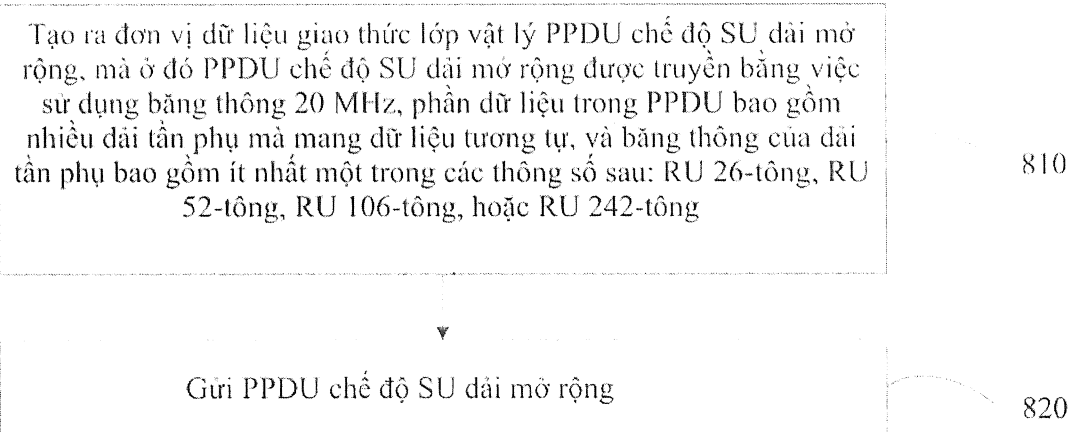


FIG.8

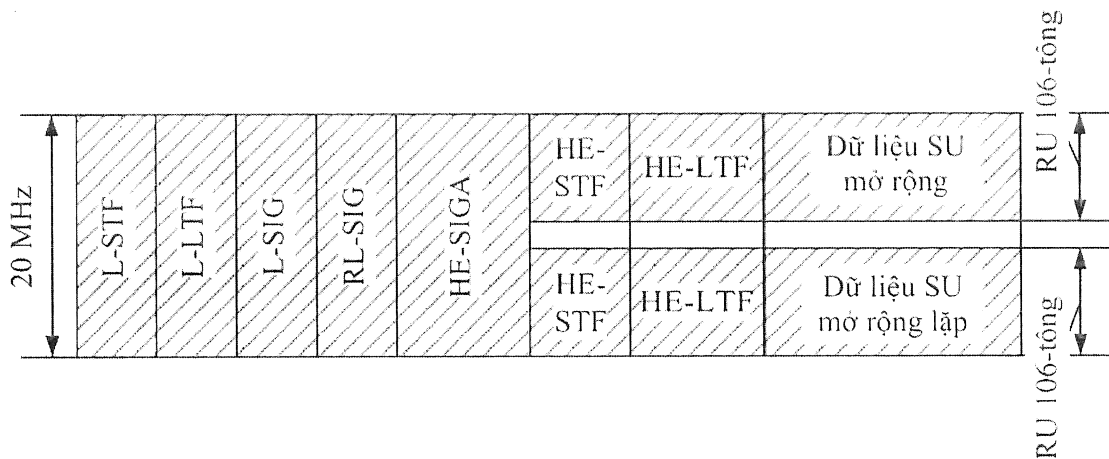


FIG. 9

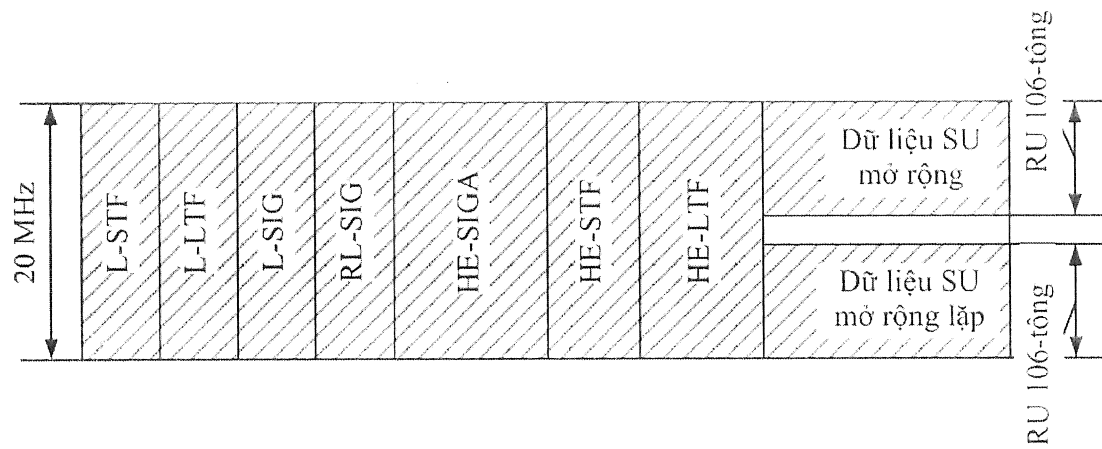


FIG. 10

1000

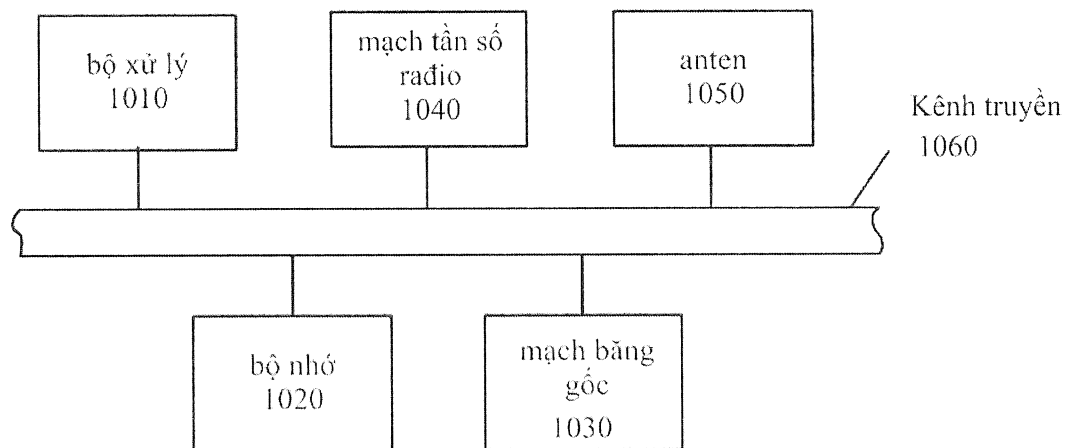


FIG. 11

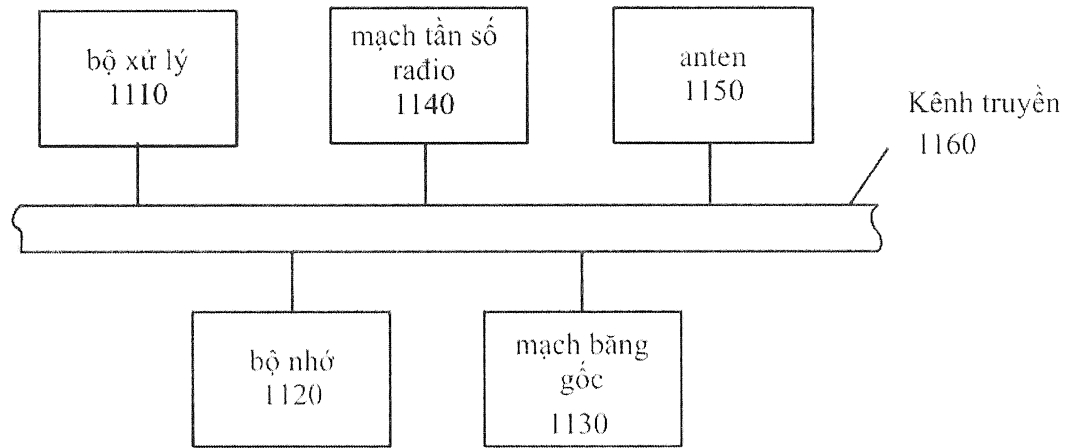
1100

FIG. 12