



(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)



1-0052255

(51)^{2020.01} H04B 7/00

(13) B

(21) 1-2020-05488

(22) 25/09/2014

(62) 1-2017-01533

(86) PCT/CN2014/087403 25/09/2014

(87) WO2016/045036 A1 31/03/2016

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/12/2020 393A

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

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

(72) WANG, Ningjuan (CN); XUE, Xin (CN); YAN, Min (CN); YU, Jian (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG DỮ LIỆU, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(21) 1-2020-05488

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông dữ liệu, thiết bị truy cập, phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính, hệ thống chip và hệ thống truyền thông. Phương pháp truyền thông dữ liệu bao gồm các bước: tạo cấu trúc, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; và phát rộng, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu, sao cho thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu, và thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng. Bằng cách ứng dụng sáng chế, truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện khi thiết bị truy cập hỗ trợ nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu.

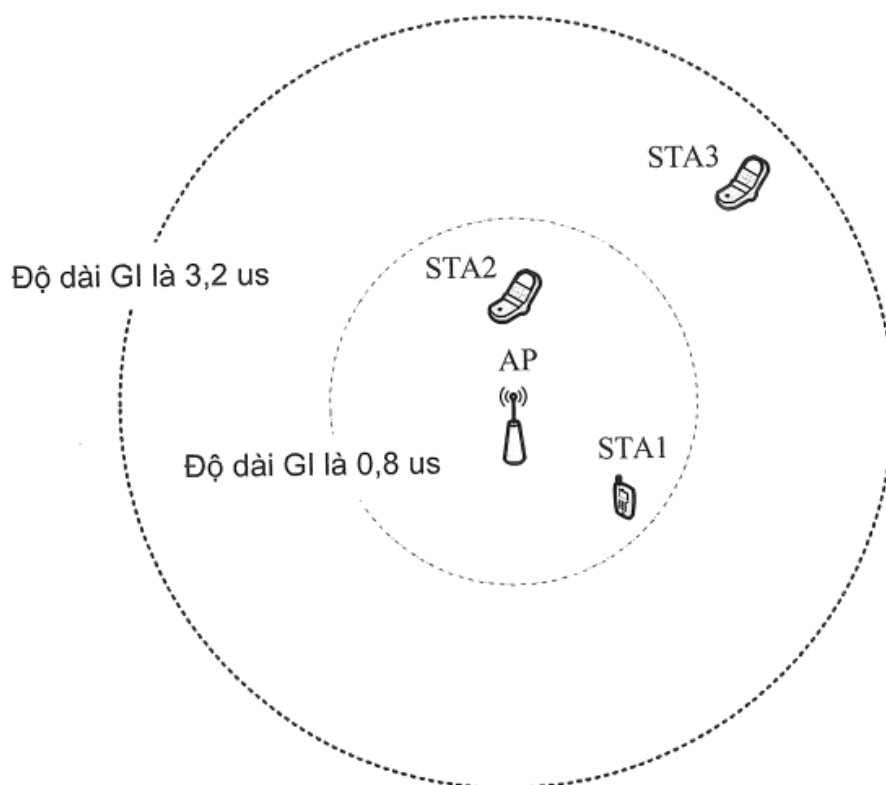


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông dữ liệu, và cụ thể là đề cập đến phương pháp truyền thông dữ liệu, thiết bị truy cập, phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính, hệ thống chip và hệ thống truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các công nghệ liên quan đến truyền thông, công nghệ mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN) dựa trên các chuẩn IEEE 802.11 đã được ứng dụng rộng rãi. Hiện nay, theo các chuẩn dòng chính khác nhau (như 802.11n và 802.11ac) của WLAN, khoảng bảo vệ (Guard Interval, GI) được giới thiệu để khử nhiễu liên mã do khoảng trễ của kênh gây ra. Trong quy trình trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông với thiết bị truy cập, thiết bị đầu cuối này cần lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ thích hợp, để khử nhiễu liên mã ở mức lớn nhất. Độ dài GI được sử dụng trong chuẩn 802.11ac là 0,8 us. Trong quy trình truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối, AP và STA sử dụng độ dài GI mào đầu là 0,8 us và độ dài GI dữ liệu là 0,8 us.

IEEE chính thức khởi xướng chuẩn WLAN thế hệ tiếp theo, tức là, WLAN hiệu suất cao (High Efficiency WLAN, HEW), vào 5/2013, và chuẩn HEW được đề cập là 802.11ax. Công việc chuẩn hóa HEW đề xuất cung cấp thêm nhiều tùy chọn về độ dài GI, bao gồm các độ dài GI là 3,2 us, 2,4 us, 1,6 us, 1,2 us, 0,8 us, 0,4 us, và tương tự. Trong giải pháp HEW với nhiều độ dài GI tùy chọn, hiện nay, không có phương pháp để thiết lập độ dài GI dùng để truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị truy cập trong HEW.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông dữ liệu, thiết bị truy cập, phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính, hệ thống chip và hệ thống truyền thông, mà có thể thực hiện truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối khi thiết bị truy cập hỗ trợ nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông dữ liệu, và phương pháp có thể bao gồm các bước:

tạo cấu trúc, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; và

phát rộng, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu, sao cho thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu, và thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, khung báo hiệu bao gồm ít nhất một phần tử, phần tử cụ thể trong ít nhất một phần tử mang trường được thêm mới, và phần tử cụ thể này là phần tử đang tồn tại hoặc phần tử được thêm mới.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, trường được thêm mới bao gồm giá trị chỉ số chỉ báo tương ứng với mỗi băng thông được thiết lập trước, và giá trị chỉ số chỉ báo thể hiện độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu nhỏ nhất trong tất cả các độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập trong băng thông được thiết lập trước; hoặc

trường được thêm mới bao gồm bit chỉ báo của mỗi độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước, và bit chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước này; hoặc

trường được thêm mới bao gồm bit chỉ báo của mỗi độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước trong mỗi băng thông được thiết lập trước, và bit chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước này trong băng thông được thiết lập trước.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, sau khi tạo cấu trúc, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu, phương pháp còn bao gồm:

đóng gói một cách riêng rẽ, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu

thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai; và

phát rộng, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu bao gồm:

phát rộng, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập bao gồm độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ nhất và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ hai; và

đóng gói một cách riêng rẽ, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai bao gồm:

thu, bởi thiết bị truy cập, độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất trong độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ nhất, và xác định độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất;

thu, bởi thiết bị truy cập, độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất trong độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ hai, và xác định độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai; và

đóng gói một cách riêng rẽ, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai theo độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất bao gồm dữ liệu kênh mang và mào đầu, dữ liệu kênh mang bao gồm khung báo hiệu, và độ dài khoảng bảo vệ mào đầu và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất,

theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai bao gồm mào đầu kế thừa, mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và dữ liệu kênh mang, và mỗi độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu kế thừa, độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai; hoặc

đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai bao gồm mào đầu kế thừa, mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và dữ liệu kênh mang, độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu kế thừa là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất, và độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai; hoặc

đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai bao gồm mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao và dữ liệu kênh mang, và cả độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy, trước khi phát rộng, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai, phương pháp còn bao gồm:

bổ sung, bởi thiết bị truy cập, trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai vào đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất; và

phát rộng, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai bao gồm:

phát rộng, bởi thiết bị truy cập trong khoảng thời gian được thiết lập trước, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất mà bao gồm trường thao tác; và

phát rộng, bởi thiết bị truy cập, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai ở thời gian gửi được chỉ báo bởi trường thao tác.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông dữ

liệu, và phương pháp có thể bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, khung báo hiệu phát rộng bởi thiết bị truy cập, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập;

lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; và

thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, truyền thông dữ liệu với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai, thiết bị truy cập gửi đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất trong khoảng thời gian được thiết lập trước, và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất bao gồm trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, thu, bởi thiết bị đầu cuối, khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất; hoặc

thu, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai; hoặc

thu, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất được phát rộng bởi thiết bị truy cập, xác định thời gian gửi của đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai từ trường thao tác trong đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất, thu đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai theo thời gian gửi, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất thiết bị truy cập, và thiết bị truy cập bao gồm:

môđun tạo cấu trúc, được tạo cấu hình để tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; và

môđun thu phát, được tạo cấu hình để phát rộng khung báo hiệu và thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị đầu cuối.

Dựa trên khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, khung báo hiệu bao gồm ít nhất một phần tử, phần tử cụ thể trong ít nhất một phần tử mang trường được thêm mới, và phần tử cụ thể này là phần tử đang tồn tại hoặc phần tử được thêm mới.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, trường được thêm mới bao gồm giá trị chỉ số chỉ báo tương ứng với mỗi băng thông được thiết lập trước, và giá trị chỉ số chỉ báo thể hiện độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu nhỏ nhất trong tất cả các độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập trong băng thông được thiết lập trước; hoặc

trường được thêm mới bao gồm bit chỉ báo của mỗi độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước, và bit chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước này; hoặc

trường được thêm mới bao gồm bit chỉ báo của mỗi độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước trong mỗi băng thông được thiết lập trước, và bit chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước này trong băng thông được thiết lập trước.

Dựa trên khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, thiết bị truy cập còn bao gồm:

môđun đóng gói, được tạo cấu hình để đóng gói một cách riêng rẽ khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai; trong đó

môđun thu phát được tạo cấu hình cụ thể để phát rộng khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập bao gồm độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ nhất và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ hai; và môđun đóng gói bao gồm:

bộ thu thứ nhất, được tạo cấu hình để thu độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất trong độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ nhất, và xác định độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất;

bộ thu thứ hai, được tạo cấu hình để thu độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất trong độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ hai, và xác định độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai; và

bộ đóng gói, được tạo cấu hình để đóng gói một cách riêng rẽ khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai theo độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất bao gồm dữ liệu kênh mang và mào đầu, dữ liệu kênh mang bao gồm khung báo hiệu, và độ dài khoảng bảo vệ mào đầu và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai bao gồm mào đầu kế thừa, mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và dữ liệu kênh mang, và độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu kế thừa, độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang đều là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai; hoặc

đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai bao gồm mào đầu kế thừa, mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và dữ liệu kênh mang, độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu kế thừa là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế

thứ nhất, và độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai; hoặc

đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai bao gồm mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao và dữ liệu kênh mang, và cả độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy, thiết bị truy cập còn bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để bổ sung trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai vào đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất; trong đó

môđun thu phát được tạo cấu hình cụ thể để phát rộng, trong khoảng thời gian được thiết lập trước, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất mà bao gồm trường thao tác, và

môđun thu phát còn được tạo cấu hình để phát rộng đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai ở thời gian gửi được chỉ báo bởi trường thao tác.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối bao gồm:

môđun thu phát, được tạo cấu hình để thu khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, trong đó khung báo hiệu bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; và

môđun lựa chọn, được tạo cấu hình để lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; trong đó

môđun thu phát còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng.

Dựa trên khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và

đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai, thiết bị truy cập gửi đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất trong khoảng thời gian được thiết lập trước, và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất bao gồm trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Dựa trên cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, môđun thu phát được tạo cấu hình cụ thể để thu đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất; hoặc

môđun thu phát được tạo cấu hình cụ thể để thu đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai; hoặc

môđun thu phát được tạo cấu hình cụ thể để thu đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất được phát rộng bởi thiết bị truy cập, xác định thời gian gửi của đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai từ trường thao tác trong đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất, thu đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai theo thời gian gửi, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc; và thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và thực hiện truyền thông với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng. Theo phương án này, theo chuẩn mà đề xuất nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập có thể được đóng gói thành trường được thêm mới của khung báo hiệu, để thực hiện một cách thành công truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế rõ

ràng hơn, sau đây sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án. Hiển nhiên là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một số các phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ bộ hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo nào.

FIG.1 là sơ đồ kịch bản ứng dụng phương pháp truyền thông dữ liệu theo sáng chế;

FIG.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông dữ liệu theo sáng chế;

FIG.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông dữ liệu khác theo sáng chế;

FIG.4 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông dữ liệu khác nữa theo sáng chế;

FIG.5 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông dữ liệu khác nữa theo sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phần tử được thêm mới theo sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phần tử được thêm mới khác theo sáng chế;

FIG.8 là bảng các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP trong chuẩn HEW;

FIG.9 là bảng khác của các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP trong chuẩn HEW;

FIG.10 là bảng tương quan giá trị chỉ số chỉ báo theo sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trường được thêm mới theo sáng chế;

FIG.12 là bảng để giải thích và mô tả trường được thêm mới theo sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trường được thêm mới khác theo sáng chế;

FIG.14 là bảng khác để giải thích và mô tả trường được thêm mới theo sáng chế;

FIG.15 là bảng khác nữa của các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP trong chuẩn HEW;

FIG.16 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trường được thêm mới khác nữa theo sáng chế;

FIG.17A và FIG.17B là bảng khác nữa để giải thích và mô tả trường được thêm mới theo sáng chế;

FIG.18 là định dạng đóng gói của PPDU1 trong chuẩn 802.11ac;

FIG.19 là định dạng đóng gói của PPDU2 theo sáng chế;

FIG.20 là bảng để giải thích và mô tả mỗi trường trong PPDU2 theo sáng chế;

FIG.21 là định dạng đóng gói khác của PPDU2 theo sáng chế;

FIG.22 là bảng để giải thích và mô tả khác mỗi trường trong PPDU2 theo sáng chế;

FIG.23 là định dạng đóng gói của PPDU2 khác nữa theo sáng chế;

FIG.24 là bảng khác nữa để giải thích và mô tả mỗi trường trong PPDU2 theo sáng chế;

FIG.25 là cách thức phát rộng của PPDU1 và PPDU2 theo sáng chế;

FIG.26 là cách thức phát rộng khác của PPDU1 và PPDU2 theo sáng chế;

FIG.27 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truy cập theo sáng chế;

FIG.28 là sơ đồ cấu trúc giản lược của môđun đóng gói theo sáng chế;

FIG.29 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo sáng chế;

FIG.30 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truy cập khác theo sáng chế; và

FIG.31 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối khác theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Hiển nhiên là, các phương án được mô tả chỉ là một số chứ không là tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dựa trên các phương án của sáng chế mà không có nỗ lực sáng tạo nào sẽ vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Thiết bị truy cập có thể là điểm truy cập (Access Point, AP), mà còn được gọi là điểm truy cập không dây, điểm phát sóng, hoặc tương tự. AP là điểm truy cập mà qua đó người dùng di động truy cập vào mạng nối dây, và AP chủ yếu được triển khai ở nhà hoặc trong vòng tòa nhà và bãi đỗ xe với bán kính phủ sóng đặc thù từ hàng chục đến hàng trăm mét, nhưng chắc chắn là cũng có thể được triển khai ở ngoài trời. AP tương đương với cầu kết nối mạng nối dây và mạng không dây. Chức năng chính của AP là kết nối tất cả các máy khách của mạng không dây với nhau, và sau đó kết nối mạng không dây này với Ethernet. Hiện nay, chuẩn được sử dụng chủ yếu bởi AP là họ IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, viện kỹ thuật điện và điện tử) 802.11. Cụ thể, AP có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng có chip WiFi. Một cách tùy chọn, AP có thể là thiết bị hỗ trợ chuẩn 802.11ax, và còn tùy chọn nữa là, AP có thể là thiết bị hỗ trợ nhiều chuẩn WLAN, như 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b, và 802.11a.

Thiết bị đầu cuối có thể là chip truyền thông không dây, bộ cảm biến không dây, hoặc thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động mà hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi (Wireless Fidelity), máy tính bảng mà hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi, bộ giải mã dữ liệu (set top box) mà hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi, và máy tính mà hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể hỗ trợ chuẩn 802.11ax, và còn tùy chọn nữa là, thiết bị đầu cuối hỗ trợ nhiều chuẩn WLAN, như 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b, và 802.11a.

Trong kỹ thuật đã biết, chẳng hạn, trong chuẩn 802.11ac, độ dài GI dữ liệu được sử dụng trong quy trình truyền thông dữ liệu giữa AP và STA là 0,8 us. Chuẩn HEW đề xuất nhiều lựa chọn hơn liên quan đến độ dài GI dữ liệu, mà bao gồm các độ dài GI dữ liệu là 0,4 us, 0,8 us, 1,2 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us, và

tương tự. Do đó, độ dài GI dữ liệu cố định trong kỹ thuật đã biết không thể đáp ứng truyền thông dữ liệu giữa AP và STA trong chuẩn HEW mới. Như được thể hiện trên FIG.1, khi AP hỗ trợ STA2 và STA3 của chuẩn HEW, và STA1 của chuẩn 802.11ac, và độ dài GI dữ liệu 0,8 us được sử dụng giữa AP và STA, do STA1 và STA2 nằm trong vùng phủ của 0,8 us, nên STA1 và STA2 có thể thực hiện truyền thông dữ liệu với AP. Tuy nhiên, STA3 nằm ngoài vùng phủ 0,8 us, và do đó không thể thực hiện truyền thông dữ liệu với AP.

Các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cho kịch bản ứng dụng trên FIG.1. AP phát rộng khung báo hiệu đến tất cả các STA, trong đó khung báo hiệu mang trường được thêm mới, và trường được thêm mới được sử dụng để thể hiện nhiều độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP, sao cho khi thu khung báo hiệu được phát rộng bởi AP, thiết bị đầu cuối phân tách ra nhiều độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP và lựa chọn độ dài GI dữ liệu mà tương thích với độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối làm độ dài GI dữ liệu được sử dụng trong truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và AP. Do đó, trong các phương án của sáng chế, truyền thông dữ liệu giữa AP và STA có thể được thực hiện thành công trong trường hợp nhiều độ dài GI dữ liệu được đề xuất bởi chuẩn HEW.

Dựa vào FIG.2, FIG.2 là phương pháp truyền thông dữ liệu theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.2, phương pháp truyền thông dữ liệu theo phương án này bao gồm các bước S100–S101.

S100. Thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

Trong phương án cụ thể, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi giải pháp chuẩn thể hệ mới HEW mà hiện đang được nghiên cứu bởi nhóm chuẩn hóa là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, và thiết bị truy cập có thể là điểm truy cập không dây (AP). Theo sáng chế, để AP chỉ báo tốt hơn thông tin độ dài GI dữ liệu, trường được thêm mới được thêm vào khung báo hiệu, được thể hiện là trường "HE hỗ trợ GI", và trường được thêm mới được sử dụng để thể hiện nhiều độ dài GI được hỗ trợ bởi AP. Trường "HE hỗ trợ GI" được sử dụng để trao đổi các độ dài GI dữ liệu tương ứng được hỗ trợ bởi AP và STA giữa AP và STA. Sau đây sẽ trình bày các phần mô tả chi tiết một cách riêng rẽ về các khía

cạnh như vị trí của trường "HE hỗ trợ GI" và định dạng của trường "HE hỗ trợ GI".

Trường "HE hỗ trợ GI" có thể được đặt ở vị trí bất kỳ trong khung báo hiệu. Chẳng hạn, trường này có thể được đặt ở phần tử đang tồn tại của khung báo hiệu, hoặc có thể được đặt ở phần tử được thêm mới được tạo ra trong khung báo hiệu. Ngoài ra, trường này cũng có thể được đặt ở trường SIG của khung nhóm dữ liệu giao thức trình diễn (Presentation Protocol Data Unit, PPDU) của lớp vật lý mang khung báo hiệu. Sau đây sẽ xem xét trường hợp tạo ra phần tử được thêm mới để đặt trường "HE hỗ trợ GI". Phần tử được tạo mới được ký hiệu là phần tử khả năng HE. Trong trường hợp này, trường "HE hỗ trợ GI" có thể được đặt theo cách sau đây.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, trường "HE hỗ trợ GI" được đặt trực tiếp ở phần tử "khả năng HE", và phần tử thông tin "khả năng HE" bao gồm trường được sử dụng để mô tả khả năng tùy chọn của AP mà hỗ trợ giải pháp WLAN. Trường "HE hỗ trợ GI" được đặt ở phần tử "khả năng HE", chẳng hạn, có thể được đặt theo cách được thể hiện trên FIG.6.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, trường "HE hỗ trợ GI" được đặt ở trường của phần tử "khả năng HE". Như được thể hiện trên FIG.7, phần tử "khả năng HE" bao gồm trường "thông tin khả năng HE", và trường này được sử dụng để chỉ báo thông tin khả năng của AP. Trường "HE hỗ trợ GI" có thể được đặt ở trường "thông tin khả năng HE" nêu trên.

Theo sáng chế, trường được thêm mới, tức là, trường "HE hỗ trợ GI", chỉ báo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP, và trong giải pháp Chuẩn thể hệ mới HEW, băng thông được hỗ trợ bởi AP có thể là 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, hoặc 160 MHz. Như được thể hiện trên FIG.8, có nhiều độ dài GI trong các băng thông khác nhau. Độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP là độ dài bằng N ($N=1, 2, 3, \dots, 32$) lần 0,4 us. Trường "HE hỗ trợ GI" có thể được thể hiện theo nhiều cách. Sau đây sẽ sử dụng một cách riêng rẽ một vài cách thức thể hiện làm ví dụ cho phần mô tả, và cần lưu ý là cách thức thể hiện cụ thể không bị giới hạn ở đây.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, trường được thêm mới bao gồm giá trị chỉ số chỉ báo tương ứng với mỗi băng thông được thiết lập trước, trong đó giá trị chỉ số chỉ báo thể hiện độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu nhỏ

nhất trong tất cả các độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập trong băng thông được thiết lập trước, và băng thông được thiết lập trước có thể bao gồm 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, và 160 MHz. Để làm đơn giản phần mô tả, cách thức thể hiện cụ thể có thể là: lựa chọn ngẫu nhiên M độ dài GI dữ liệu từ tất cả các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi các băng thông khác nhau được thể hiện trên bảng ở FIG.8, làm độ dài GI được hỗ trợ bởi AP, mà được thể hiện trên FIG.9. N thể hiện số liên tục, giá trị của N là $\{1, 2, \dots, M\}$, m thể hiện số lượng bit của bit chỉ báo, và N là ở quan hệ một với một với giá trị của bit chỉ báo. Giả định rằng sáu độ dài GI dữ liệu được lựa chọn, tức là, $M=6$, $N=\{1, 2, \dots, 6\}$, $m=3$, và mối quan hệ giữa N và bit chỉ báo được thể hiện trên FIG.9. Để làm đơn giản phần mô tả, giả định rằng AP không hỗ trợ một số độ dài GI dữ liệu, "-" chỉ báo là AP ở băng thông tương ứng không hỗ trợ độ dài GI.

Giả định rằng độ dài GI dữ liệu nhỏ nhất được hỗ trợ bởi AP được ký hiệu là min_GI , giá trị chỉ số tương ứng với min_GI là N, và mỗi trong số các băng thông khác nhau là tương ứng với một min_GI . min_GI mà được hỗ trợ bởi AP trong các băng thông khác nhau và thu được theo FIG.9, và mối quan hệ giữa min_GI và số liên tiếp và bit chỉ báo được thể hiện trên FIG.10.

Giá trị chỉ số chỉ báo được bao gồm bởi trường "HE hỗ trợ GI" đề cập đến giá trị chỉ số tương ứng với min_GI , được chỉ báo bởi trường "HE hỗ trợ GI", trong các băng thông khác nhau. Giá trị chỉ số tương ứng với min_GI , được chỉ báo bởi trường "HE hỗ trợ GI", trong các băng thông khác nhau đề cập đến số liên tục tương ứng với min_GI mà được hỗ trợ bởi AP trong mỗi băng thông và được mang bởi trường "HE hỗ trợ GI". Chẳng hạn, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ trong băng thông 20 MHz là $\{0,8 \text{ us}, 1,2 \text{ us}, 1,6 \text{ us}, 2,0 \text{ us}, 2,4 \text{ us}, 2,8 \text{ us}, 3,2 \text{ us}\}$. Giả định rằng min_GI được hỗ trợ trong băng thông 20 MHz là 0,8 us, giá trị chỉ số chỉ báo của số liên tục của 20 MHz là 2. Đối với việc xử lý của băng thông 40 MHz, 80 MHz, và 160 MHz, tham khảo băng thông 20 MHz. Cụ thể, giá trị chỉ số chỉ báo của trường "HE hỗ trợ GI" trong khung báo hiệu được thể hiện ở dạng được mã hóa nhị phân, tức là, ở dạng bit chỉ báo, và dạng cụ thể được thể hiện trên FIG.11, trong đó trường "HE hỗ trợ GI" bao gồm giá trị chỉ số chỉ báo trong mỗi băng thông được thiết lập trước, và giá trị chỉ số chỉ báo GI_Idx được thể hiện bởi thông tin bit. Việc thể hiện thông tin bit cụ thể được thể hiện trên FIG.12.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, trường được thêm mới bao gồm bit chỉ báo của mỗi độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước, và bit chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước này. Cách thức thực hiện này không xem xét đến hiệu quả của băng thông, và M các độ dài GI dữ liệu được lựa chọn từ các độ dài GI dữ liệu được thể hiện trên FIG.8 làm độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước. Chẳng hạn, các độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước là {0,4 us, 0,8 us, 1,2 us, 1,6 us, 2,0 us, 2,4 us, 2,8 us, 3,2 us}.

Trường “HE hỗ trợ GI” sử dụng bit chỉ báo để chỉ báo liệu AP hỗ trợ độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước. Trường “HE hỗ trợ GI” có thể sử dụng bit chỉ báo đơn bit để chỉ báo mỗi độ dài GI dữ liệu trong tất cả các độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước, trong đó mỗi bit thông tin bit chỉ báo một độ dài GI dữ liệu. Cách thức thể hiện của trường “HE hỗ trợ GI” được thể hiện trên FIG.13, trong đó một bit chỉ báo một độ dài GI dữ liệu. Việc chỉ báo thông tin bit cụ thể được thể hiện trên FIG.14.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ ba, trường được thêm mới bao gồm bit chỉ báo của mỗi độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước trong mỗi băng thông được thiết lập trước, và bit chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước này trong băng thông được thiết lập trước. Theo phương án này, như được thể hiện trên FIG.15, M các độ dài GI dữ liệu được lựa chọn ngẫu nhiên từ tất cả các độ dài GI dữ liệu được thể hiện trên FIG.8 và được hỗ trợ trong các băng thông khác nhau, làm độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP, trong đó ở đây M=5. Trường “HE hỗ trợ GI” đó chỉ báo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ trong mỗi băng thông đề cập đến là trường “HE hỗ trợ GI” sử dụng bit chỉ báo đơn bit để chỉ báo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP, tức là, mỗi bit chỉ báo một cách riêng rẽ độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ trong các băng thông khác nhau, và dạng thực hiện của trường “HE hỗ trợ GI” được thể hiện trên FIG.16. Thông tin bit cụ thể được thể hiện trên FIG.17A và FIG.17B.

S101. Thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu, sao cho thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu, và thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo

vệ khả dụng.

Trong phương án cụ thể, thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc, và cách thức phát rộng cụ thể có thể là đóng gói khung báo hiệu thành định dạng PPDU để phát rộng. Có thể có nhiều cách thức đóng gói định dạng PPDU. Chẳng hạn, khung báo hiệu có thể được đóng gói thành PPDU1 theo 802.11ac theo chuẩn hiện tại; hoặc cách thức đóng gói khác có thể được tạo ra theo chuẩn thế hệ mới HEW, để đóng gói khung báo hiệu thành PPDU2, sao cho thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ chuẩn thế hệ mới HEW có thể nhận dạng và phân tách PPDU2, trong đó với cách thức tạo ra cụ thể, tham khảo phần mô tả của FIG.3.

Khi thiết bị đầu cuối STA1 mà hỗ trợ chuẩn 802.11ac và thiết bị đầu cuối STA2 mà hỗ trợ chuẩn thế hệ mới HEW cùng tồn tại trong vùng phát rộng, thiết bị truy cập AP cần phát rộng PPDU1 và PPDU2 được đóng gói, sao cho cả STA1 và STA2 có thể truy cập mạng. Cách thức phát rộng của PPDU1 có thể là phát rộng PPDU1 trong khoảng thời gian được thiết lập trước cụ thể theo chuẩn hiện hành. Cho việc phát rộng của PPDU2, trường thao tác có thể được bổ sung vào PPDU1, trong đó trường thao tác chỉ báo thời gian phát rộng của PPDU2, sao cho PPDU2 được phát rộng ở thời điểm được chỉ báo bởi trường thao tác.

Sau khi thu khung báo hiệu được phát rộng bởi AP và được đóng gói thành định dạng PPDU1, STA1 truy cập mạng theo chuẩn 802.11ac hiện hành. Sau khi nhận biết PPDU1 và/hoặc PPDU2, STA2 phân tách ra khung báo hiệu và phân tích mỗi phần tử khả năng của khung báo hiệu, và phân tách trường “HE hỗ trợ GI” trong phần tử khả năng để thu được độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP. STA2 thu được, theo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA2, độ dài GI dữ liệu khả dụng được sử dụng trong truyền thông với AP, trong đó độ dài GI dữ liệu khả dụng đề cập đến độ dài GI dữ liệu mà tương thích với độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA2 và ở trong độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP. Chẳng hạn, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA2 là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, và các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,0 us, 2,4 us, 3,2 us}. Có thể hiểu được là các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi cả AP và STA2 là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, và trong trường hợp này, {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us} là độ dài GI dữ liệu khả dụng. Sau đó, STA2 thực hiện truyền thông dữ liệu với AP bằng cách sử dụng độ dài GI dữ liệu tùy chọn, và cụ

thể, STA2 có thể lựa chọn, theo điều kiện kênh, độ dài GI dữ liệu từ độ dài GI khả dụng để thực hiện truyền thông dữ liệu với AP.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc; và thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và thực hiện truyền thông với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng. Theo phương án này, trong chuẩn mà đề xuất nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập có thể được đóng gói thành trường được thêm mới của khung báo hiệu, để thực hiện thành công truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối.

Dựa vào FIG.3, FIG.3 là phương pháp truyền thông dữ liệu khác theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.3, phương pháp truyền thông dữ liệu theo phương án này bao gồm các bước S200–S202.

S200. Thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

S201. Thiết bị truy cập đóng gói một cách riêng rẽ khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Trong phương án cụ thể, trường hợp trong đó STA mà hỗ trợ chuẩn thứ nhất và STA mà hỗ trợ chuẩn thứ hai cùng tồn tại trong mạng được xem xét. Chẳng hạn, STA1 hỗ trợ chuẩn thứ nhất, và STA2 hỗ trợ chuẩn thứ hai. Chuẩn thứ nhất hoặc chuẩn thứ hai nêu trên là giải pháp WIFI khác nhau, mà có thể là giải pháp chuẩn WIFI hiện hành như 802.11ac, hoặc có thể là giải pháp chuẩn thế hệ mới HEW mà hiện đang được nghiên cứu bởi nhóm chuẩn hóa, hoặc có thể là giải pháp WIFI tương tự khác.

Khi đóng gói khung báo hiệu thành định dạng PPDU, thiết bị truy cập AP cần đóng gói khung báo hiệu thành hai định dạng PPDU, mà tương ứng là

đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất PPDU1 và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai PPDU2, trong đó PPDU1 thu được nhờ phương pháp đóng gói theo chuẩn thứ nhất, và PPDU2 thu được nhờ phương pháp đóng gói theo chuẩn thứ hai. Phần sau đây mô tả chi tiết cách thức đóng gói cụ thể, mà cụ thể bao gồm các bước S20–S22.

S20. Thiết bị truy cập thu độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất trong độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ nhất, và xác định độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất làm độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất.

Trong phương án cụ thể, AP hỗ trợ một cách riêng rẽ tập hợp các độ dài GI dữ liệu theo chuẩn thứ nhất và chuẩn thứ hai. Độ dài GI dữ liệu thay thế thứ nhất đề cập đến độ dài GI dữ liệu lớn nhất trong tập hợp các GI được hỗ trợ bởi AP theo chuẩn thứ nhất. Chẳng hạn, giả định rằng các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP theo chuẩn thứ nhất là {0,4 us, 0,8 us}, độ dài GI dữ liệu thay thế thứ nhất đề cập đến độ dài GI dữ liệu là 0,8 us.

S21. Thiết bị truy cập thu được độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất trong độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ hai, và xác định độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất là độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai.

Trong phương án cụ thể, AP cũng hỗ trợ tập hợp các độ dài GI dữ liệu theo chuẩn thứ hai, và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai đề cập đến độ dài GI dữ liệu lớn nhất trong tập hợp các GI được hỗ trợ bởi AP theo chuẩn thứ hai. Chẳng hạn, giả định rằng tập hợp các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP theo chuẩn thứ hai là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, độ dài GI dữ liệu thay thế thứ hai đề cập đến độ dài GI dữ liệu là 3,2 us.

Cần lưu ý là trong trường hợp trong đó các STA mà hỗ trợ các chuẩn khác nhau trong mạng là đa dạng hơn, tức là, nhiều loại STA tồn tại, các loại STA khác nhau hỗ trợ các chuẩn khác nhau, nhưng khả năng tương thích có thể tồn tại giữa các STA mà hỗ trợ các chuẩn khác nhau. Tuy nhiên, các STA có thể chỉ là tương thích về phía trước thay vì tương thích về phía sau. Chẳng hạn, STA mà hỗ trợ HEW có thể tương thích với STA mà hỗ trợ chuẩn 802.11ac, nhưng STA mà hỗ trợ chuẩn 802.11ac có thể không tương thích với STA mà hỗ trợ HEW. Khi nhiều loại STA tồn tại trong mạng, chẳng hạn, số lượng các chuẩn

khác nhau được hỗ trợ bởi các STA khác nhau trong mạng là 3, 4, hoặc nhiều hơn, các độ dài GI dữ liệu thay thế có thể được xác định tương ứng, và trong trường hợp này, số lượng các độ dài GI dữ liệu thay thế tương ứng là 3, 4, hoặc nhiều hơn. Để làm đơn giản phần mô tả, phần sau đây mô tả nội dung của sáng chế bằng cách giả định rằng hai STA tồn tại trong mạng hỗ trợ chuẩn thứ nhất (như giải pháp chuẩn 802.11ac) và chuẩn thứ hai (như giải pháp chuẩn HEW hiện tại), một cách tương ứng, và các độ dài GI dữ liệu thay thế được ký hiệu là GI1 và GI2.

S22. Thiết bị truy cập đóng gói một cách riêng rẽ khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai theo độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai.

Trong phương án cụ thể, thiết bị truy cập đóng gói khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất PPDU1 và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai PPDU2 theo độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất GI1 và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai GI2, và PPDU1 và PPDU2 được tạo cấu trúc cần đáp ứng các định dạng PPDU trong các chuẩn tương ứng. Phần sau đây mô tả riêng biệt các định dạng của PPDU1 và PPDU2.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên FIG.18, định dạng PPDU1 bao gồm dữ liệu kênh mang và mào đầu, dữ liệu kênh mang bao gồm khung báo hiệu, và mỗi độ dài GI mào đầu và độ dài GI dữ liệu trong định dạng PPDU1 là GI1. Mục đích của việc gửi PPDU1 bởi AP là cho phép STA1 mà hỗ trợ chuẩn thứ nhất phát hiện mạng. Chuẩn thứ nhất có thể là chuẩn 802.11ac.

Một cách tùy chọn, chuẩn thứ hai có thể là chuẩn HEW. Dựa vào chuẩn HEW, định dạng PPDU2 có nhiều phương pháp thiết kế, mà không bị giới hạn ở đây. Sau đây liệt kê ba thiết kế định dạng PPDU2 tùy chọn.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, như được thể hiện trên FIG.19, PPDU2 bao gồm mào đầu kế thừa, mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và dữ liệu kênh mang, trong đó sự kết hợp của L-STF, L-LTF, và L-SIG được đề cập tới như là mào đầu kế thừa, và sự kết hợp của HE-SIG, HE-STF, và trường có thể khác được đề cập tới như là mào đầu HEW. Mỗi độ dài GI của mào đầu kế thừa, độ dài GI của mào đầu HEW, và độ dài GI của dữ liệu kênh mang là GI2. Mục đích của việc gửi PPDU2 bởi AP là cho phép STA2

mà hỗ trợ chuẩn thứ hai phát hiện mạng. Cần lưu ý là STA2 cũng có thể phát hiện PPDU1 và xử lý PPDU1. Phần mô tả của tất cả các trường trên FIG.19 được thể hiện trên FIG.20.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, như được thể hiện trên FIG.21, định dạng PPDU2 bao gồm mào đầu kế thừa, mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và dữ liệu kênh mang, trong đó độ dài GI của mào đầu kế thừa là GI1, và mỗi độ dài GI của mào đầu HEW và độ dài GI của dữ liệu kênh mang là GI2. Mục đích của việc gửi PPDU2 bởi AP là cho phép STA2 mà hỗ trợ chuẩn thứ hai phát hiện mạng. Độ dài, thu được từ FIG.20, của mào đầu kế thừa trong định dạng PPDU2 theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất là 80 us. Độ dài, thu được từ FIG.22, của mào đầu kế thừa trong định dạng PPDU2 theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai là 20 us. Trong trường hợp trong đó các độ dài của các trường còn lại là giống nhau, các phí tổn truyền dẫn được làm giảm xuống đến 60 us theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai. Phần mô tả của tất cả các trường trên FIG.21 được thể hiện trên FIG.22.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ ba, định dạng PPDU2 được thể hiện trên FIG.23, và PPDU2 bao gồm mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao và dữ liệu kênh mang. Phần mô tả của tất cả các trường trên FIG.23 được thể hiện trên FIG.24. Mỗi độ dài GI của mào đầu HEW và độ dài GI của dữ liệu kênh mang là GI2, và mục đích của việc gửi PPDU2 bởi AP là cho phép STA2 mà hỗ trợ chuẩn thứ hai phát hiện mạng. So sánh với định dạng PPDU theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, định dạng PPDU theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ ba loại bỏ mào đầu kế thừa. Do đó, trong trường hợp trong đó các độ dài của các trường còn lại giống nhau, các phí tổn truyền dẫn được làm giảm xuống đến 80 us so với định dạng PPDU theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất.

S202. Thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Trong phương án cụ thể, thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được đóng gói thành PPDU1 và khung báo hiệu được đóng gói thành PPDU2, và cách thức phát rộng cụ thể có thể là phát rộng PPDU1 trong khoảng thời gian được thiết lập trước và phát rộng PPDU2 ở thời điểm phát rộng cụ thể. Tuy

nhiên, trường thao tác cần được bổ sung vào PPDU1, và thời gian gửi của PPDU2 được chỉ báo.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc; và thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và thực hiện truyền thông với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng. Theo phương án này, trong chuẩn mà đề xuất nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập có thể được đóng gói thành trường được thêm mới của khung báo hiệu, để thực hiện thành công truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối.

Dựa vào FIG.4, FIG.4 là phương pháp truyền thông dữ liệu khác theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.4, phương pháp truyền thông dữ liệu theo phương án này bao gồm các bước S300–S304.

S300. Thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

S301. Thiết bị truy cập đóng gói một cách riêng rẽ khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

S302. Thiết bị truy cập bổ sung trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai vào đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất.

Trong phương án cụ thể, AP gửi PPDU1 và PPDU2 được tạo cấu trúc. Giả định rằng PPDU1 được tạo cấu trúc theo chuẩn 802.11ac, khoảng thời gian gửi mà là của PPDU1 và được xác định trong chuẩn 802.11ac là T1, và thời gian để gửi PPDU2 bởi AP có thể được xác định ngẫu nhiên, chẳng hạn, AP gửi lần lượt PPDU1 và PPDU2. Trường thao tác có thể được bổ sung vào PPDU1 để chỉ báo, và trường thao tác cũng có thể được bổ sung vào PPDU2 để chỉ báo.

Trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của PPDU2. Trường thao tác có thể chỉ báo thời gian gửi của PPDU2 theo nhiều cách thức chỉ báo, và sau đây chỉ liệt kê hai cách thức.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, trường thao tác HE sử dụng chỉ một bit để chỉ báo liệu khoảng thời gian $m \cdot T$ (chẳng hạn, $m=2/3$) tiếp theo có PPDU2, trong đó T là khoảng thời gian được thiết lập trước để phát rộng PPDU1. Tức là, nếu giá trị của trường thao tác HE bằng 1, nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2; hoặc nếu giá trị của trường thao tác HE là 0, nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo không có PPDU2. Như được thể hiện trên FIG.25, giá trị của trường thao tác HE trong PPDU1 thứ nhất từ bên trái bằng 1, sao cho nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2; và giá trị của trường thao tác HE trong PPDU1 thứ hai là 0, sao cho khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo không có PPDU2.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, trường thao tác HE có hai hoặc nhiều bit, được ký hiệu là x bit. Trường thao tác HE có thể được sử dụng để chỉ báo liệu khoảng thời gian $(n+m \cdot T)$ (chẳng hạn, $m=2/3$, và n là số tự nhiên được chỉ báo bởi x bit) tiếp theo có PPDU2. Tức là, nếu giá trị của trường thao tác HE là n , nó chỉ báo là khoảng thời gian $(n+m \cdot T)$ tiếp theo có PPDU2. Như được thể hiện trên FIG.26, giá trị của trường thao tác HE trong PPDU 1 thứ nhất từ bên trái bằng 1, sao cho nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2; và giá trị của trường thao tác HE trong PPDU 1 thứ hai là 2, sao cho hai khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2.

S303. Thiết bị truy cập phát rộng, trong khoảng thời gian được thiết lập trước, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất mà bao gồm trường thao tác.

Trong phương án cụ thể, thiết bị truy cập phát rộng, trong khoảng thời gian được thiết lập trước cụ thể, PPDU1 mà bao gồm trường thao tác. PPDU1 có thể được đóng gói theo chuẩn 802.11ac, và do đó PPDU1 có thể được phát rộng theo khoảng thời gian được thiết lập trước trong chuẩn 802.11ac.

S304. Thiết bị truy cập phát rộng đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai ở thời gian gửi được chỉ báo bởi trường thao tác.

Trong phương án cụ thể, như được thể hiện trên FIG.25 hoặc FIG.26, thiết bị truy cập phát rộng PPDU2 ở thời gian gửi được chỉ báo bởi trường thao

tác. Khi thu PPDU1, thiết bị đầu cuối có thể biết được thời gian gửi của PPDU2 theo trường thao tác, và thu PPDU2 ở thời gian gửi được biết.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc; và thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và thực hiện truyền thông với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng. Theo phương án này, trong chuẩn mà đề xuất nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập có thể được đóng gói thành trường được thêm mới của khung báo hiệu, để thực hiện thành công truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối.

Dựa vào FIG.5, FIG.5 là phương pháp truyền thông dữ liệu khác theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.5, phương pháp truyền thông dữ liệu theo phương án này bao gồm các bước S400–S402.

S400. Thiết bị đầu cuối thu được khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, trong đó khung báo hiệu bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

Trong phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối STA thu được khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, trong đó khung báo hiệu có thể là khung báo hiệu, khung báo hiệu bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập. Thủ tục xử lý của STA là tương ứng với thủ tục xử lý nêu trên của thiết bị truy cập AP. Phía AP đóng gói khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất PPDU1 và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai PPDU2, trong đó chuẩn thứ nhất có thể là chuẩn 802.11ac, và chuẩn thứ hai có thể là chuẩn HEW. Theo phương án này, khi STA1 mà hỗ trợ chuẩn thứ nhất và STA2 mà hỗ trợ chuẩn thứ hai tồn tại trong mạng, STA1 có thể thực hiện xử lý phát hiện thông thường chỉ trên PPDU1. Đối với phương pháp xử lý phát hiện, tham khảo giải pháp chuẩn 802.11ac, mà không được mô tả chi tiết ở đây. Thủ tục xử lý

STA được mô tả ở đây đề cập đến thủ tục xử lý nêu trên của STA2.

AP gửi PPDU1 trong khoảng thời gian được thiết lập trước, trong đó PPDU1 bao gồm trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của PPDU2, và trường thao tác chỉ báo thời gian gửi của PPDU2. Cụ thể, phương pháp được sử dụng bởi STA để thu được khung báo hiệu được phát rộng bởi AP có thể có ba cách thức thực hiện tùy chọn:

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, nếu STA thu được PPDU1 được phát rộng bởi AP, STA xử lý PPDU1 và phân tách ra khung báo hiệu từ PPDU1, và ở cùng thời điểm, STA xác định độ dài mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo giữa STA và AP theo mào đầu của PPDU1. Chẳng hạn, nếu mào đầu của PPDU1 là GI1, STA thiết lập mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo là GI1.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, nếu STA thu được PPDU2 được phát rộng bởi AP, STA xử lý PPDU2 và phân tách ra khung báo hiệu từ PPDU2, và ở cùng thời điểm, STA xác định độ dài mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo giữa STA và AP theo mào đầu của PPDU2. Chẳng hạn, nếu mào đầu của PPDU2 là GI2, thì STA thiết lập mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo là GI2.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ ba, nếu STA thu PPDU1, thì STA thu được thời gian gửi của PPDU2 tiếp theo từ PPDU1 bằng cách phân tách trường "Thao tác HE". Chẳng hạn, giả định rằng "Thao tác HE" sử dụng bit để chỉ báo liệu khoảng thời gian tiếp theo có PPDU2, nếu trường "Thao tác HE" chỉ báo 0, nó chỉ báo là STA cần phát hiện PPDU2 trong khoảng thời gian tiếp theo; hoặc nếu trường "Thao tác HE" chỉ báo 1, nó chỉ báo là STA không cần phát hiện PPDU2 trong khoảng thời gian tiếp theo. STA phân tách ra khung báo hiệu từ PPDU2 được phát hiện. Ngoài ra, STA xác định độ dài mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo giữa STA và AP theo mào đầu của PPDU2. Chẳng hạn, nếu mào đầu của PPDU2 là GI2, thì STA thiết lập mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo là GI2.

S401. Thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

Trong phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối STA phân tích khung báo hiệu sau khi thu khung báo hiệu. Cách thức phân tích cụ thể có thể là: STA phát hiện tất cả các phần tử khả năng của khung báo hiệu và thu được độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP nhờ việc phân tách trường "HE hỗ trợ GI"; và STA thiết lập độ dài GI khả dụng theo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA và độ dài GI dữ liệu thu được được hỗ trợ bởi AP. Chẳng hạn, giả định rằng các độ dài GI dữ liệu được chỉ báo bởi thông tin về trường "HE hỗ trợ GI" là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us}, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us}. Các độ dài GI được hỗ trợ bởi chính STA là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}. Có thể hiểu được là các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi cả AP và STA2 là {0,8 us, 1,6 us}, và trong trường hợp này, {0,8 us, 1,6 us} là độ dài GI dữ liệu khả dụng. Trong truyền thông tiếp theo giữa STA và AP, độ dài GI dữ liệu được chọn từ độ dài GI dữ liệu khả dụng theo điều kiện kênh, để tạo cấu trúc PPDU.

S402. Thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng.

Trong phương án cụ thể, sau khi thu độ dài GI dữ liệu khả dụng, STA có thể thực hiện truyền thông dữ liệu với AP bằng cách sử dụng độ dài GI dữ liệu khả dụng. Cụ thể, trong truyền thông tiếp theo giữa STA và AP, độ dài GI dữ liệu được chọn từ độ dài GI dữ liệu khả dụng theo điều kiện kênh, để tạo cấu trúc PPDU.

Ngoài ra, STA tạo ra khung yêu cầu kết hợp theo độ dài GI dữ liệu khả dụng và gửi khung yêu cầu kết hợp đến AP. AP phân tích khung yêu cầu kết hợp sau khi thu khung yêu cầu kết hợp, và nếu STA được cho phép truy cập mạng, thì trả lại khung phản hồi kết hợp cho STA. STA phân tích khung phản hồi kết hợp sau khi thu khung phản hồi kết hợp. Trong trường hợp này, STA thành lập sự kết hợp với AP, và sau đó AP và STA có thể thực hiện truyền thông dữ liệu để truyền dữ liệu.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc; và thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ

khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và thực hiện truyền thông với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng. Theo phương án này, trong chuẩn mà đề xuất nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập có thể được đóng gói thành trường được thêm mới của khung báo hiệu, để thực hiện thành công truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối.

Dựa vào FIG.27, FIG.27 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truy cập theo sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.27, thiết bị truy cập được đề xuất theo phương án này bao gồm môđun tạo cấu trúc 100, môđun đóng gói 101, môđun xử lý 102, và môđun thu phát 103.

Môđun tạo cấu trúc 100 được tạo cấu hình để tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

Trong phương án cụ thể, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi giải pháp chuẩn thể hệ mới HEW mà hiện đang được nghiên cứu bởi nhóm chuẩn hóa là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, và thiết bị truy cập có thể là điểm truy cập không dây (AP). Theo sáng chế, để AP chỉ báo tốt hơn thông tin độ dài GI dữ liệu, môđun tạo cấu trúc 100 bổ sung trường được thêm mới vào khung báo hiệu, được ký hiệu là trường "HE hỗ trợ GI", và trường được thêm mới này được sử dụng để thể hiện nhiều độ dài GI được hỗ trợ bởi AP. Trường "HE hỗ trợ GI" được sử dụng để trao đổi các độ dài GI dữ liệu một cách tương ứng được hỗ trợ bởi AP và STA giữa AP và STA. Sau đây cung cấp các phần mô tả chi tiết một cách riêng rẽ theo các khía cạnh như vị trí của trường "HE hỗ trợ GI" và định dạng của trường "HE hỗ trợ GI".

Trường "HE hỗ trợ GI" có thể được đặt ở vị trí bất kỳ trong khung báo hiệu. Chẳng hạn, trường này có thể được đặt ở phần tử đang tồn tại của khung báo hiệu, hoặc có thể được đặt ở phần tử được thêm mới được tạo ra trong khung báo hiệu. Ngoài ra, trường này cũng có thể được đặt ở trường SIG của khung nhóm dữ liệu giao thức trình diễn (PPDU) của lớp vật lý mà mang khung báo hiệu. Sau đây xem xét trường hợp tạo ra phần tử được thêm mới để đặt trường "HE hỗ trợ GI". Phần tử được tạo mới được ký hiệu là phần tử khả năng HE. Trong trường hợp này, trường "HE hỗ trợ GI" có thể được đặt theo cách sau

đây.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, trường “HE hỗ trợ GI” được đặt trực tiếp ở phần tử “Khả năng HE”, và phần tử thông tin “Khả năng HE” bao gồm trường được sử dụng để mô tả khả năng tùy chọn của AP mà hỗ trợ giải pháp WLAN. Trường “HE hỗ trợ GI” được đặt ở phần tử “Khả năng HE”, chẳng hạn, có thể được đặt theo cách được thể hiện trên FIG.6.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, trường “HE hỗ trợ GI” được đặt ở trường của phần tử “Khả năng HE”. Như được thể hiện trên FIG.7, phần tử “Khả năng HE” bao gồm trường “Thông tin khả năng HE”, và trường này được sử dụng để chỉ báo thông tin khả năng của AP. Trường “HE hỗ trợ GI” có thể được đặt ở trường “Thông tin khả năng HE” nêu trên.

Theo sáng chế, trường được thêm mới, tức là, trường “HE hỗ trợ GI”, chỉ báo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP, và trong giải pháp Chuẩn thể hệ mới HEW, băng thông được hỗ trợ bởi AP có thể là 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, hoặc 160 MHz. Như được thể hiện trên FIG.8, có nhiều độ dài GI trong các băng thông khác nhau. Độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP là độ dài của N ($N=1, 2, 3, \dots, 32$) lần 0,4 us. Trường “HE hỗ trợ GI” có thể được thể hiện theo nhiều cách. Sau đây sử dụng riêng biệt một vài cách thức thể hiện làm ví dụ để mô tả, và cần lưu ý là cách thức thể hiện cụ thể không bị giới hạn ở đây.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, trường được thêm mới bao gồm giá trị chỉ số chỉ báo tương ứng với mỗi băng thông được thiết lập trước, trong đó giá trị chỉ số chỉ báo thể hiện độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu nhỏ nhất trong tất cả các độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập trong băng thông được thiết lập trước, và băng thông được thiết lập trước có thể bao gồm 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, và 160 MHz. Để làm đơn giản phần mô tả, cách thức thể hiện cụ thể có thể là: lựa chọn ngẫu nhiên M các độ dài GI dữ liệu từ tất cả các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi các băng thông khác nhau được thể hiện trên bảng trên FIG.8, làm độ dài GI được hỗ trợ bởi AP, mà được thể hiện trên FIG.9. N thể hiện số liên tục, giá trị của N là $\{1, 2, \dots, M\}$, m thể hiện số lượng bit của bit chỉ báo, và N là ở quan hệ một với một với giá trị của bit chỉ báo. Giả định rằng sáu độ dài GI dữ liệu được lựa chọn, tức là, $M=6$, $N=\{1, 2, \dots, 6\}$, $m=3$, và mối quan hệ giữa N và bit chỉ báo được thể hiện trên FIG.9. Để làm đơn giản phần mô tả, giả định rằng AP không hỗ trợ một số độ

dài GI dữ liệu, "-" chỉ báo là AP trong bảng thông tương ứng không hỗ trợ độ dài GI.

Giả định rằng độ dài GI dữ liệu nhỏ nhất được hỗ trợ bởi AP được ký hiệu là min_GI , giá trị chỉ số tương ứng với min_GI là N , và mỗi trong số các bảng thông khác nhau tương ứng với một min_GI . min_GI mà được hỗ trợ bởi AP trong các bảng thông khác nhau và thu được theo FIG.9, và mối quan hệ giữa min_GI và số liên tiếp và bit chỉ báo được thể hiện trên FIG.10.

Giá trị chỉ số chỉ báo được bao gồm bởi trường "HE hỗ trợ GI" đề cập đến giá trị chỉ số tương ứng với min_GI , được chỉ báo bởi trường "HE hỗ trợ GI", trong các bảng thông khác nhau. Giá trị chỉ số tương ứng với min_GI , được chỉ báo bởi trường "HE hỗ trợ GI", trong các bảng thông khác nhau đề cập đến số liên tục tương ứng với min_GI mà được hỗ trợ trong mỗi bảng thông và được mang bởi trường "HE hỗ trợ GI". Chẳng hạn, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ trong bảng thông 20 MHz là {0,8 us, 1,2 us, 1,6 us, 2,0 us, 2,4 us, 2,8 us, 3,2 us}. Giả định rằng min_GI được hỗ trợ trong bảng thông 20 MHz là 0,8 us, giá trị chỉ số chỉ báo của số liên tục của 20 MHz là 2. Cho việc xử lý của bảng thông 40 MHz, 80 MHz, và 160 MHz, tham khảo đến bảng thông 20 MHz. Cụ thể, giá trị chỉ số chỉ báo của trường "HE hỗ trợ GI" trong khung báo hiệu được thể hiện ở dạng được mã hóa nhị phân, tức là, ở dạng bit chỉ báo, và dạng cụ thể được thể hiện trên FIG.11, trong đó trường "HE hỗ trợ GI" bao gồm giá trị chỉ số chỉ báo trong mỗi bảng thông được thiết lập trước, và giá trị chỉ số chỉ báo GI_Idx được thể hiện bởi thông tin bit. Việc thể hiện thông tin bit cụ thể được thể hiện trên FIG.12.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, trường được thêm mới bao gồm bit chỉ báo của mỗi độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước, và bit chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước này. Cách thức thực hiện này không xem xét đến hiệu quả của bảng thông, và M các độ dài GI dữ liệu được lựa chọn từ các độ dài GI dữ liệu được thể hiện trên FIG.8 làm độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước. Chẳng hạn, các độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước là {0,4 us, 0,8 us, 1,2 us, 1,6 us, 2,0 us, 2,4 us, 2,8 us, 3,2 us}.

Trường "HE hỗ trợ GI" sử dụng bit chỉ báo để chỉ báo liệu AP có hỗ trợ độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước. Trường "HE hỗ trợ GI" có thể sử dụng

bit chỉ báo đơn bit để chỉ báo mỗi độ dài GI dữ liệu trong tất cả các độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước, trong đó mỗi bit thông tin bit chỉ báo một độ dài GI dữ liệu. Cách thức thể hiện của trường “HE hỗ trợ GI” được thể hiện trên FIG.13, trong đó một bit chỉ báo một độ dài GI dữ liệu. Việc chỉ báo thông tin bit cụ thể được thể hiện trên FIG.14.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ ba, trường được thêm mới bao gồm bit chỉ báo của mỗi độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước trong mỗi băng thông được thiết lập trước, và bit chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước này trong băng thông được thiết lập trước. Theo phương án này, như được thể hiện trên FIG.15, M các độ dài GI dữ liệu được lựa chọn ngẫu nhiên từ tất cả các độ dài GI dữ liệu được thể hiện trên FIG.8 và được hỗ trợ trong các băng thông khác nhau, làm độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP, trong đó $M=5$ ở đây. Trường “HE hỗ trợ GI” như vậy chỉ báo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ trong mỗi băng thông đề cập đến là trường “HE hỗ trợ GI” sử dụng bit chỉ báo đơn bit để chỉ báo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP, tức là, mỗi bit chỉ báo riêng biệt độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ trong các băng thông khác nhau, và dạng thực hiện của trường “HE hỗ trợ GI” được thể hiện trên FIG.16. Thông tin bit cụ thể được thể hiện trên FIG.17A và FIG.17B.

Môđun thu phát 103 được tạo cấu hình để phát rộng khung báo hiệu và thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị đầu cuối.

Trong phương án cụ thể, môđun thu phát 103 của thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc, và cách thức phát rộng cụ thể có thể là đóng gói khung báo hiệu thành định dạng PPDU để phát rộng. Có thể có nhiều cách thức đóng gói PPDU định dạng. Chẳng hạn, khung báo hiệu có thể được đóng gói thành PPDU1 theo 802.11ac trong chuẩn hiện hành; hoặc cách thức đóng gói khác có thể được tạo ra theo Chuẩn thể hệ mới HEW, để đóng gói khung báo hiệu thành PPDU2, sao cho thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ Chuẩn thể hệ mới HEW có thể nhận dạng và phân tách PPDU2, trong đó với cách thức tạo ra cụ thể, tham khảo phần mô tả trong phương án tiếp theo.

Khi thiết bị đầu cuối STA1 mà hỗ trợ chuẩn 802.11ac và thiết bị đầu cuối STA2 mà hỗ trợ Chuẩn thể hệ mới HEW cùng tồn tại trong vùng phát rộng, thiết bị truy cập AP cần phát rộng PPDU1 và PPDU2 được đóng gói, sao cho cả

STA1 và STA2 có thể truy cập mạng. Cách thức phát rộng của PPDU1 có thể là phát rộng PPDU1 trong khoảng thời gian được thiết lập trước cụ thể theo chuẩn hiện hành. Cho việc phát rộng của PPDU2, trường thao tác có thể được bổ sung vào PPDU1, trong đó trường thao tác chỉ báo thời điểm phát rộng của PPDU2, sao cho PPDU2 được phát rộng ở thời điểm được chỉ báo bởi trường thao tác.

Sau khi thu khung báo hiệu được phát rộng bởi AP và được đóng gói thành định dạng PPDU1, STA1 truy cập mạng theo chuẩn 802.11ac hiện hành. Sau khi phát hiện PPDU1 và/hoặc PPDU2, STA2 phân tách ra khung báo hiệu và phân tích mỗi phần tử khả năng của khung báo hiệu, và phân tách trường “HE hỗ trợ GI” trong phần tử khả năng để thu được độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP. STA2 thu được, theo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA2, độ dài GI dữ liệu khả dụng được sử dụng trong truyền thông với AP, trong đó độ dài GI dữ liệu khả dụng đề cập đến độ dài GI dữ liệu mà tương thích với độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA2 và ở trong độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP. Chẳng hạn, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA2 là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, và các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,0 us, 2,4 us, 3,2 us}. Có thể hiểu được là các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi cả AP và STA2 là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, và trong trường hợp này, {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us} là độ dài GI dữ liệu khả dụng. Sau đó, STA2 thực hiện truyền thông dữ liệu với AP bằng cách sử dụng độ dài GI dữ liệu tùy chọn, và cụ thể, STA2 có thể lựa chọn, theo điều kiện kênh, độ dài GI dữ liệu từ độ dài GI khả dụng để thực hiện truyền thông dữ liệu với AP.

Một cách tùy chọn, thiết bị truy cập có thể còn bao gồm môđun đóng gói 101.

Môđun đóng gói 101 được tạo cấu hình để đóng gói một cách riêng rẽ khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Trong phương án cụ thể, trường hợp trong đó STA mà hỗ trợ chuẩn thứ nhất và STA mà hỗ trợ chuẩn thứ hai cùng tồn tại trong mạng được xem xét. Chẳng hạn, STA1 hỗ trợ chuẩn thứ nhất, và STA2 hỗ trợ chuẩn thứ hai. Chuẩn thứ nhất hoặc chuẩn thứ hai nêu trên là giải pháp WIFI khác, mà có thể là giải pháp chuẩn WIFI hiện hành như 802.11ac, hoặc có thể là giải pháp chuẩn thế hệ mới HEW mà hiện đang được nghiên cứu bởi nhóm chuẩn hóa, hoặc có thể là

giải pháp WIFI tương tự khác.

Khi đóng gói khung báo hiệu thành định dạng PPDU, môđun đóng gói 101 của thiết bị truy cập AP cần đóng gói khung báo hiệu thành hai định dạng PPDU, mà tương ứng là đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất PPDU1 và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai PPDU2, trong đó PPDU1 thu được nhờ phương pháp đóng gói theo chuẩn thứ nhất, và PPDU2 thu được nhờ phương pháp đóng gói theo chuẩn thứ hai. Cho cách thức đóng gói cụ thể, tham khảo phần mô tả của FIG.28.

Môđun thu phát 103 được tạo cấu hình cụ thể để phát rộng khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Trong phương án cụ thể, môđun thu phát 103 của thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được đóng gói thành PPDU1 và khung báo hiệu được đóng gói thành PPDU2, và cách thức phát rộng cụ thể có thể là phát rộng PPDU1 trong khoảng thời gian được thiết lập trước và phát rộng PPDU2 ở thời điểm phát rộng cụ thể. Tuy nhiên, trường thao tác cần được bổ sung vào PPDU1, và thời gian gửi của PPDU2 được chỉ báo.

Một cách tùy chọn, thiết bị truy cập có thể còn bao gồm môđun xử lý 102.

Môđun xử lý 102 được tạo cấu hình để bổ sung trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất.

Trong phương án cụ thể, AP gửi PPDU1 và PPDU2 được tạo cấu trúc. Giả định rằng PPDU1 được tạo cấu trúc theo chuẩn 802.11ac, khoảng thời gian gửi là của PPDU1 và được xác định trong chuẩn 802.11ac là T1, và thời gian để gửi PPDU2 bởi AP có thể được xác định ngẫu nhiên, chẳng hạn, AP gửi luân phiên PPDU1 và PPDU2. Môđun xử lý 102 có thể bổ sung trường thao tác vào PPDU1 để chỉ báo, và có thể cũng bổ sung trường thao tác vào PPDU2 để chỉ báo. Trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của PPDU2. Trường thao tác có thể chỉ báo thời gian gửi của PPDU2 theo nhiều cách thức chỉ báo, và sau đây liệt kê chỉ hai cách thức.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, trường thao tác HE sử

dùng chỉ một bit để chỉ báo liệu khoảng thời gian $m \cdot T$ (chẳng hạn, $m=2/3$) tiếp theo có PPDU2, trong đó T là khoảng thời gian được thiết lập trước của việc phát rộng PPDU1. Tức là, nếu giá trị của trường thao tác HE bằng 1, nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2; hoặc nếu giá trị của trường thao tác HE là 0, nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo không có PPDU2. Như được thể hiện trên FIG.25, giá trị của trường thao tác HE trong PPDU 1 thứ nhất từ bên trái bằng 1, sao cho nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2; và giá trị của trường thao tác HE trong PPDU 1 thứ hai là 0, sao cho khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo không có PPDU2.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, trường thao tác HE có hai hoặc nhiều bit, được ký hiệu là x bit. Trường thao tác HE có thể được sử dụng để chỉ báo liệu khoảng thời gian $(n+m \cdot T)$ (chẳng hạn, $m=2/3$, và n là số tự nhiên được chỉ báo bởi x bit) tiếp theo có PPDU2. Tức là, nếu giá trị của trường thao tác HE là n , nó chỉ báo là khoảng thời gian $(n+m \cdot T)$ tiếp theo có PPDU2. Như được thể hiện trên FIG.26, giá trị của trường thao tác HE trong PPDU 1 thứ nhất từ bên trái bằng 1, sao cho nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2; và giá trị của trường thao tác HE trong PPDU 1 thứ hai là 2, sao cho hai khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2.

Môđun thu phát 103 được tạo cấu hình cụ thể để phát rộng, trong khoảng thời gian được thiết lập trước, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất mà bao gồm trường thao tác.

Trong phương án cụ thể, môđun thu phát 103 của thiết bị truy cập phát rộng, trong khoảng thời gian được thiết lập trước cụ thể, PPDU1 mà bao gồm trường thao tác. PPDU1 có thể được đóng gói theo chuẩn 802.11ac, và do đó PPDU1 có thể được phát rộng theo khoảng thời gian được thiết lập trước trong chuẩn 802.11ac.

Môđun thu phát 103 còn được tạo cấu hình để phát rộng đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai ở thời gian gửi được chỉ báo bởi trường thao tác.

Trong phương án cụ thể, như được thể hiện trên FIG.25 hoặc FIG.26, môđun thu phát 103 của thiết bị truy cập phát rộng PPDU2 ở thời gian gửi được chỉ báo bởi trường thao tác. Khi thu PPDU1, thiết bị đầu cuối có thể biết được thời gian gửi của PPDU2 theo trường thao tác, và thu PPDU2 ở thời gian gửi được biết.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc; và thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và thực hiện truyền thông với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng. Theo phương án này, trong chuẩn mà đề xuất nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập có thể được đóng gói thành trường được thêm mới của khung báo hiệu, để thực hiện thành công truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối.

Dựa vào FIG.28, FIG.28 là sơ đồ cấu trúc giản lược của môđun đóng gói theo sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.28, môđun đóng gói theo phương án này bao gồm bộ thu thứ nhất 1030, bộ thu thứ hai 1031, và bộ đóng gói 1032.

Bộ thu thứ nhất 1030 được tạo cấu hình để thu độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất trong độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ nhất, và xác định độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất làm độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất.

Trong phương án cụ thể, AP hỗ trợ một cách riêng rẽ tập hợp các độ dài GI dữ liệu theo chuẩn thứ nhất và chuẩn thứ hai. Độ dài GI dữ liệu thay thế thứ nhất đề cập đến độ dài GI dữ liệu lớn nhất trong tập hợp các GI được hỗ trợ bởi AP theo chuẩn thứ nhất. Chẳng hạn, giả định rằng các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP theo chuẩn thứ nhất là $\{0,4 \text{ us}, 0,8 \text{ us}\}$, độ dài GI dữ liệu thay thế thứ nhất đề cập đến độ dài GI dữ liệu là $0,8 \text{ us}$.

Bộ thu thứ hai 1031 được tạo cấu hình để thu độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất trong độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ hai, và xác định độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất làm độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai.

Trong phương án cụ thể, AP còn hỗ trợ tập hợp các độ dài GI dữ liệu theo chuẩn thứ hai, và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai đề cập đến độ dài GI dữ liệu lớn nhất trong tập hợp các GI được hỗ trợ bởi AP theo chuẩn thứ hai. Chẳng hạn, giả định rằng tập hợp các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi

AP theo chuẩn thứ hai là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, độ dài GI dữ liệu thay thế thứ hai đề cập đến độ dài GI dữ liệu là 3,2 us.

Cần lưu ý là trong trường hợp trong đó các STA mà hỗ trợ các chuẩn khác nhau trong mạng là đa dạng hơn, tức là, nhiều loại STA tồn tại, các loại STA khác nhau hỗ trợ các chuẩn khác nhau, nhưng khả năng tương thích có thể tồn tại giữa các STA mà hỗ trợ các chuẩn khác nhau. Tuy nhiên, các STA có thể chỉ tương thích về phía trước thay vì tương thích về phía sau. Chẳng hạn, STA mà hỗ trợ HEW có thể tương thích với STA mà hỗ trợ chuẩn 802.11ac, nhưng STA mà hỗ trợ chuẩn 802.11ac không thể tương thích với STA mà hỗ trợ HEW. Khi nhiều loại STA tồn tại trong mạng, chẳng hạn, số lượng các chuẩn khác nhau được hỗ trợ bởi các STA khác nhau trong mạng là 3, 4, hoặc nhiều hơn, các độ dài GI dữ liệu thay thế có thể được xác định tương ứng, và trong trường hợp này, số lượng các độ dài GI dữ liệu thay thế tương ứng là 3, 4, hoặc nhiều hơn. Để làm đơn giản phần mô tả, phần sau đây mô tả nội dung của sáng chế bằng cách giả định rằng hai STA tồn tại trong mạng hỗ trợ chuẩn thứ nhất (như giải pháp chuẩn 802.11ac) và chuẩn thứ hai (như giải pháp chuẩn HEW hiện tại), một cách tương ứng, và các độ dài GI dữ liệu thay thế được ký hiệu là GI1 và GI2.

Bộ đóng gói 1032 được tạo cấu hình để đóng gói một cách riêng rẽ khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai theo độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai.

Trong phương án cụ thể, bộ đóng gói 1032 của thiết bị truy cập đóng gói khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất PPDU1 và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai PPDU2 theo độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất GI1 và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai GI2, và PPDU1 và PPDU2 được tạo cấu trúc cần đáp ứng các định dạng PPDU trong các chuẩn tương ứng. Phần sau đây mô tả một cách riêng rẽ các định dạng của PPDU1 và PPDU2.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên FIG.18, định dạng PPDU1 bao gồm dữ liệu kênh mang và mào đầu, dữ liệu kênh mang bao gồm khung báo hiệu, và mỗi độ dài GI mào đầu và độ dài GI dữ liệu trong định dạng PPDU1 là GI1. Mục đích của việc gửi PPDU1 bởi AP là cho phép STA1 mà hỗ trợ chuẩn

thứ nhất phát hiện mạng. Chuẩn thứ nhất có thể là chuẩn 802.11ac.

Một cách tùy chọn, chuẩn thứ hai có thể là chuẩn HEW. Dựa vào chuẩn HEW, định dạng PPDU2 có nhiều phương pháp thiết kế, mà không bị giới hạn ở đây. Phần sau đây liệt kê ba thiết kế định dạng PPDU2 tùy chọn.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, như được thể hiện trên FIG.19, PPDU2 bao gồm mào đầu kế thừa, mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và dữ liệu kênh mang, trong đó sự kết hợp của L-STF, L-LTF, và L-SIG được đề cập tới như là mào đầu kế thừa, và sự kết hợp của HE-SIG, HE-STF, và trường có thể khác được đề cập tới như là mào đầu HEW. Mỗi độ dài GI của mào đầu kế thừa, độ dài GI của mào đầu HEW, và độ dài GI của dữ liệu kênh mang là GI2. Mục đích của việc gửi PPDU2 bởi AP là cho phép STA2 mà hỗ trợ chuẩn thứ hai phát hiện mạng. Cần lưu ý là STA2 cũng có thể phát hiện PPDU1 và xử lý PPDU1. Phần mô tả của tất cả các trường trên FIG.19 được thể hiện trên FIG.20.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, như được thể hiện trên FIG.21, định dạng PPDU2 bao gồm mào đầu kế thừa, mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và dữ liệu kênh mang, trong đó độ dài GI của mào đầu kế thừa là GI1, và mỗi độ dài GI của mào đầu HEW và độ dài GI của dữ liệu kênh mang là GI2. Mục đích của việc gửi PPDU2 bởi AP là cho phép STA2 mà hỗ trợ chuẩn thứ hai phát hiện mạng. Độ dài, thu được từ FIG.20, của mào đầu kế thừa trong định dạng PPDU2 theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất là 80 us. Độ dài, thu được từ FIG.22, của mào đầu kế thừa trong định dạng PPDU2 theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai là 20 us. Trong trường hợp trong đó các độ dài của các trường còn lại giống nhau, các phí tổn truyền dẫn được làm giảm xuống đến 60 us theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai. Phần mô tả của tất cả các trường trên FIG.21 được thể hiện trên FIG.22.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ ba, định dạng PPDU2 được thể hiện trên FIG.23, và PPDU2 bao gồm mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao và dữ liệu kênh mang. Phần mô tả của tất cả các trường trên FIG.23 được thể hiện trên FIG.24. Mỗi độ dài GI của mào đầu HEW và độ dài GI của dữ liệu kênh mang là GI2, và mục đích của việc gửi PPDU2 bởi AP là cho phép STA2 mà hỗ trợ chuẩn thứ hai phát hiện mạng. So với định dạng PPDU theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, định dạng PPDU theo cách

thức thực hiện tùy chọn thứ ba loại bỏ mào đầu kế thừa. Do đó, trong trường hợp trong đó các độ dài của các trường còn lại giống nhau, các phí tổn truyền dẫn được làm giảm xuống đến 80 us so với định dạng PPDU theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc; và thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và thực hiện truyền thông với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng. Theo phương án này, trong chuẩn mà đề xuất nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập có thể được đóng gói thành trường được thêm mới của khung báo hiệu, để thực hiện thành công truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối.

Dựa vào FIG.29, FIG.29 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.29, thiết bị đầu cuối theo phương án này của sáng chế bao gồm môđun thu phát 200 và môđun lựa chọn 201.

Môđun thu phát 200 được tạo cấu hình để thu khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, trong đó khung báo hiệu bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

Trong phương án cụ thể, môđun thu phát 200 của thiết bị đầu cuối STA thu được khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, trong đó khung báo hiệu có thể là khung báo hiệu, khung báo hiệu bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập. Thủ tục xử lý của STA là tương ứng với thủ tục xử lý nêu trên của thiết bị truy cập AP. Phía AP đóng gói khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất PPDU1 và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai PPDU2, trong đó chuẩn thứ nhất có thể là chuẩn 802.11ac, và chuẩn thứ hai có thể là chuẩn HEW. Theo phương án này, khi STA1 mà hỗ trợ chuẩn thứ nhất và

STA2 mà hỗ trợ chuẩn thứ hai tồn tại trong mạng, STA1 có thể thực hiện xử lý phát hiện thông thường chỉ trên PPDU1. Cho phương pháp xử lý phát hiện, tham khảo giải pháp chuẩn 802.11ac, mà không được mô tả chi tiết ở đây. Thủ tục xử lý STA được mô tả ở đây đề cập đến thủ tục xử lý nêu trên của STA2.

AP gửi PPDU1 trong khoảng thời gian được thiết lập trước, trong đó PPDU1 bao gồm trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của PPDU2, và trường thao tác chỉ báo thời gian gửi của PPDU2. Cụ thể, phương pháp được sử dụng bởi STA để thu được khung báo hiệu được phát rộng bởi AP có thể có ba cách thức thực hiện tùy chọn:

Một cách tùy chọn, môđun thu phát 200 được tạo cấu hình cụ thể để thu đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, nếu STA thu được PPDU1 được phát rộng bởi AP, STA xử lý PPDU1 và phân tách ra khung báo hiệu từ PPDU1, và ở cùng thời điểm, STA xác định độ dài mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo giữa STA và AP theo mào đầu của PPDU1. Chẳng hạn, nếu mào đầu của PPDU1 là GI1, STA thiết lập mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo là GI1.

Một cách tùy chọn, môđun thu phát 200 được tạo cấu hình cụ thể để thu đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, nếu STA thu được PPDU2 được phát rộng bởi AP, STA xử lý PPDU2 và phân tách ra khung báo hiệu từ PPDU2, và ở cùng thời điểm, STA xác định độ dài mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo giữa STA và AP theo mào đầu của PPDU2. Chẳng hạn, nếu mào đầu của PPDU2 là GI2, thì STA thiết lập mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo là GI2.

Một cách tùy chọn, môđun thu phát 200 được tạo cấu hình cụ thể để thu đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất được phát rộng bởi thiết bị truy cập, xác định thời gian gửi của đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai từ trường thao tác trong đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất, thu được đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai theo thời gian gửi, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị

dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ ba, nếu STA thu PPDU1, thì STA thu được thời gian gửi của PPDU2 tiếp theo từ PPDU1 nhờ việc phân tách trường "Thao tác HE". Chẳng hạn, giả định rằng "Thao tác HE" sử dụng một bit để chỉ báo liệu khoảng thời gian tiếp theo có PPDU2, nếu trường "Thao tác HE" chỉ báo 0, nó chỉ báo là STA cần phát hiện PPDU2 trong khoảng thời gian tiếp theo; hoặc nếu trường "Thao tác HE" chỉ báo 1, nó chỉ báo là STA không cần phát hiện PPDU2 trong khoảng thời gian tiếp theo. STA phân tách ra khung báo hiệu từ PPDU2 được phát hiện. Ngoài ra, STA xác định độ dài mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo giữa STA và AP theo mào đầu của PPDU2. Chẳng hạn, nếu mào đầu của PPDU2 là GI2, thì STA thiết lập mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo là GI2.

Môđun lựa chọn 201 được tạo cấu hình để lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

Trong phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối STA phân tích khung báo hiệu sau khi thu khung báo hiệu. Cách thức phân tích cụ thể có thể là: STA phát hiện tất cả các phần tử khả năng của khung báo hiệu và thu được độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP bằng cách phân tách trường "HE hỗ trợ GI"; và môđun lựa chọn 201 của STA thiết lập độ dài GI khả dụng theo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA và độ dài GI dữ liệu thu được được hỗ trợ bởi AP. Chẳng hạn, giả định rằng các độ dài GI dữ liệu được chỉ báo bởi thông tin về trường "HE hỗ trợ GI" là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us}, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us}. Các độ dài GI được hỗ trợ bởi chính STA là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}. Có thể hiểu được là các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi cả AP và STA2 là {0,8 us, 1,6 us}, và trong trường hợp này, {0,8 us, 1,6 us} là độ dài GI dữ liệu khả dụng. Trong truyền thông tiếp theo giữa STA và AP, độ dài GI dữ liệu được chọn từ độ dài GI dữ liệu khả dụng theo điều kiện kênh, để tạo cấu trúc PPDU.

Môđun thu phát 200 còn được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng.

Trong phương án cụ thể, sau khi STA thu được độ dài GI dữ liệu khả

dụng, môđun thu phát 200 có thể thực hiện truyền thông dữ liệu với AP bằng cách sử dụng độ dài GI dữ liệu khả dụng. Cụ thể, trong truyền thông tiếp theo giữa STA và AP, độ dài GI dữ liệu được chọn từ độ dài GI dữ liệu khả dụng theo điều kiện kênh, để tạo cấu trúc PPDU.

Ngoài ra, STA tạo ra khung yêu cầu kết hợp theo độ dài GI dữ liệu khả dụng và gửi khung yêu cầu kết hợp đến AP. AP phân tích khung yêu cầu kết hợp sau khi thu khung yêu cầu kết hợp, và nếu STA được cho phép truy cập mạng, trả lại khung phản hồi kết hợp cho STA. STA phân tích khung phản hồi kết hợp sau khi thu khung phản hồi kết hợp. Trong trường hợp này, STA thành lập sự kết hợp với AP, và sau đó AP và STA có thể thực hiện truyền thông dữ liệu để truyền dữ liệu.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc; và thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và thực hiện truyền thông với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng. Theo phương án này, trong chuẩn mà đề xuất nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập có thể được đóng gói thành trường được thêm mới của khung báo hiệu, để thực hiện thành công truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối.

Dựa vào FIG.30, FIG.30 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truy cập khác theo sáng chế. Thiết bị truy cập 30 trên FIG.30 có thể được tạo cấu trúc để thực hiện tất cả các bước và các phương pháp trong các phương án phương pháp nêu trên. Trong phương án của FIG.30, thiết bị truy cập 30 bao gồm bộ xử lý 300, bộ thu phát 301, bộ nhớ 302, anten 303, và kênh truyền 304. Bộ xử lý 300 điều khiển sự thao tác của thiết bị truy cập 30 và có thể được tạo cấu trúc để xử lý tín hiệu. Bộ nhớ 302 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp chỉ dẫn và dữ liệu cho bộ xử lý 300. Bộ thu phát 301 có thể được ghép nối với anten 303. Tất cả các thành phần của thiết bị truy cập 30 được ghép nối với nhau bằng cách sử dụng hệ thống kênh truyền

304, trong đó hệ thống kênh truyền 304 còn bao gồm kênh truyền công suất, kênh truyền điều khiển, và kênh truyền tình trạng tín hiệu ngoài ra kênh truyền dữ liệu. Tuy nhiên, để làm rõ ràng bản mô tả, các kênh truyền khác nhau được đánh dấu là hệ thống kênh truyền 304 trên hình vẽ. Thiết bị truy cập 30 có thể là AP được thể hiện trên FIG.1. Phần sau đây mô tả chi tiết tất cả các thành phần.

Bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

Bộ thu phát được tạo cấu hình để phát rộng khung báo hiệu và thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi giải pháp chuẩn thể hệ mới HEW mà hiện đang được nghiên cứu bởi nhóm chuẩn hóa là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, và thiết bị truy cập có thể là điểm truy cập không dây (AP). Trong sáng chế, để AP chỉ báo tốt hơn thông tin độ dài GI dữ liệu, trường được thêm mới được thêm vào khung báo hiệu, được ký hiệu là trường "HE hỗ trợ GI", và trường được thêm mới được sử dụng để thể hiện nhiều độ dài GI được hỗ trợ bởi AP. Trường "HE hỗ trợ GI" được sử dụng để trao đổi các độ dài GI dữ liệu tương ứng được hỗ trợ bởi AP và STA giữa AP và STA. Sau đây cung cấp các phần mô tả chi tiết một cách riêng rẽ về các khía cạnh như vị trí của trường "HE hỗ trợ GI" và định dạng của trường "HE hỗ trợ GI".

Trường "HE hỗ trợ GI" có thể được đặt ở vị trí bất kỳ trong khung báo hiệu. Chẳng hạn, trường này có thể được đặt ở phần tử đang tồn tại của khung báo hiệu, hoặc có thể được đặt ở phần tử được thêm mới được tạo ra trong khung báo hiệu. Ngoài ra, trường này cũng có thể được đặt ở trường SIG của khung nhóm dữ liệu giao thức trình diễn (PPDU) của lớp vật lý mà mang khung báo hiệu. Sau đây xem xét trường hợp tạo ra phần tử được thêm mới để đặt trường "HE hỗ trợ GI". Phần tử được tạo mới được ký hiệu là phần tử khả năng HE. Trong trường hợp này, trường "HE hỗ trợ GI" có thể được đặt theo cách sau đây.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, trường "HE hỗ trợ GI" được đặt trực tiếp ở phần tử "Khả năng HE", và phần tử thông tin "Khả năng

HE” bao gồm trường được sử dụng để mô tả khả năng tùy chọn của AP mà hỗ trợ giải pháp WLAN. Trường “HE hỗ trợ GI” được đặt ở phần tử “Khả năng HE”, chẳng hạn, có thể được đặt theo cách được thể hiện trên FIG.6.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, trường “HE hỗ trợ GI” được đặt ở trường của phần tử “Khả năng HE”. Như được thể hiện trên FIG.7, phần tử “Khả năng HE” bao gồm trường “Thông tin khả năng HE”, và trường này được sử dụng để chỉ báo thông tin khả năng của AP. Trường “HE hỗ trợ GI” có thể được đặt ở trường “Thông tin khả năng HE” nêu trên.

Theo sáng chế, trường được thêm mới, tức là, trường “HE hỗ trợ GI”, chỉ báo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP, và trong giải pháp Chuẩn thể hệ mới HEW, băng thông được hỗ trợ bởi AP có thể là 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, hoặc 160 MHz. Như được thể hiện trên FIG.8, có nhiều độ dài GI trong các băng thông khác nhau. Độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP là độ dài của N ($N=1, 2, 3, \dots, 32$) lần 0,4 us. Trường “HE hỗ trợ GI” có thể được thể hiện theo nhiều cách. Sau đây sử dụng một cách riêng rẽ một số cách thức thể hiện làm ví dụ cho phần mô tả, và cần lưu ý là cách thức thể hiện cụ thể không bị giới hạn ở đây.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, trường được thêm mới bao gồm giá trị chỉ số chỉ báo tương ứng với mỗi băng thông được thiết lập trước, trong đó giá trị chỉ số chỉ báo thể hiện độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu nhỏ nhất trong tất cả các độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập trong băng thông được thiết lập trước, và băng thông được thiết lập trước có thể bao gồm 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, và 160 MHz. Để làm đơn giản phần mô tả, cách thức thể hiện cụ thể có thể là: lựa chọn ngẫu nhiên M các độ dài GI dữ liệu từ tất cả các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi các băng thông khác nhau được thể hiện trên bảng trên FIG.8, làm độ dài GI được hỗ trợ bởi AP, mà được thể hiện trên FIG.9. N thể hiện số liên tục, giá trị của N là $\{1, 2, \dots, M\}$, m thể hiện số lượng bit của bit chỉ báo, và N là ở quan hệ một với một với giá trị của bit chỉ báo. Giả định rằng sáu độ dài GI dữ liệu được lựa chọn, tức là, $M=6$, $N=\{1, 2, \dots, 6\}$, $m=3$, và mối quan hệ giữa N và bit chỉ báo được thể hiện trên FIG.9. Để làm đơn giản phần mô tả, giả định rằng AP không hỗ trợ một số độ dài GI dữ liệu, “-” chỉ báo là AP ở băng thông tương ứng không hỗ trợ độ dài GI.

Giả định rằng độ dài GI dữ liệu nhỏ nhất được hỗ trợ bởi AP được ký

hiệu là min_GI , giá trị chỉ số tương ứng với min_GI là N , và mỗi trong số các bảng thông khác nhau là tương ứng với một min_GI . min_GI mà được hỗ trợ bởi AP trong các bảng thông khác nhau và thu được theo FIG.9, và mối quan hệ giữa min_GI và số liên tiếp và bit chỉ báo được thể hiện trên FIG.10.

Giá trị chỉ số chỉ báo được bao gồm bởi trường “HE hỗ trợ GI” đề cập đến giá trị chỉ số tương ứng với min_GI , được chỉ báo bởi trường “HE hỗ trợ GI”, trong các bảng thông khác nhau. Giá trị chỉ số tương ứng với min_GI , được chỉ báo bởi trường “HE hỗ trợ GI”, trong các bảng thông khác nhau đề cập đến số liên tục tương ứng với min_GI mà được hỗ trợ trong mỗi bảng thông và được mang bởi trường “HE hỗ trợ GI”. Chẳng hạn, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ trong bảng thông 20 MHz là {0,8 us, 1,2 us, 1,6 us, 2,0 us, 2,4 us, 2,8 us, 3,2 us}. Giả định rằng min_GI được hỗ trợ trong bảng thông 20 MHz là 0,8 us, giá trị chỉ số chỉ báo của số liên tục của 20 MHz là 2. Cho việc xử lý của bảng thông 40 MHz, 80 MHz, và 160 MHz, tham khảo bảng thông 20 MHz. Cụ thể, giá trị chỉ số chỉ báo của trường “HE hỗ trợ GI” trong khung báo hiệu được thể hiện ở dạng được mã hóa nhị phân, tức là, ở dạng bit chỉ báo, và dạng cụ thể được thể hiện trên FIG.11, trong đó trường “HE hỗ trợ GI” bao gồm giá trị chỉ số chỉ báo trong mỗi bảng thông được thiết lập trước, và giá trị chỉ số chỉ báo GI_Idx được thể hiện bởi thông tin bit. Sự thể hiện thông tin bit cụ thể được thể hiện trên FIG.12.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, trường được thêm mới bao gồm bit chỉ báo của mỗi độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước, và bit chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước này. Cách thức thực hiện này không xem xét đến hiệu quả của bảng thông, và M các độ dài GI dữ liệu được lựa chọn từ các độ dài GI dữ liệu được thể hiện trên FIG.8 làm độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước. Chẳng hạn, các độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước là {0,4 us, 0,8 us, 1,2 us, 1,6 us, 2,0 us, 2,4 us, 2,8 us, 3,2 us}.

Trường “HE hỗ trợ GI” sử dụng bit chỉ báo để chỉ báo liệu AP có hỗ trợ độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước. Trường “HE hỗ trợ GI” có thể sử dụng bit chỉ báo đơn bit để chỉ báo mỗi độ dài GI dữ liệu trong tất cả các độ dài GI dữ liệu được thiết lập trước, trong đó mỗi bit thông tin bit chỉ báo một độ dài GI dữ liệu. Cách thức thể hiện của trường “HE hỗ trợ GI” được thể hiện trên FIG.13,

trong đó một bit chỉ báo một độ dài GI dữ liệu. Việc chỉ báo thông tin bit cụ thể được thể hiện trên FIG.14.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ ba, trường được thêm mới bao gồm bit chỉ báo của mỗi độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước trong mỗi băng thông được thiết lập trước, và bit chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được thiết lập trước này trong băng thông được thiết lập trước. Theo phương án này, như được thể hiện trên FIG.15, M các độ dài GI dữ liệu được lựa chọn ngẫu nhiên từ tất cả các độ dài GI dữ liệu được thể hiện trên FIG.8 và được hỗ trợ trong các băng thông khác nhau, làm độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP, trong đó $M=5$ ở đây. Trường “HE hỗ trợ GI” chỉ báo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ trong mỗi băng thông đề cập đến là trường “HE hỗ trợ GI” sử dụng bit chỉ báo đơn bit để chỉ báo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP, tức là, mỗi bit chỉ báo một cách riêng rẽ độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ trong các băng thông khác nhau, và dạng thực hiện của trường “HE hỗ trợ GI” được thể hiện trên FIG.16. Thông tin bit cụ thể được thể hiện trên FIG.17A và FIG.17B.

Một cách tùy chọn, thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc, và cách thức phát rộng cụ thể có thể là đóng gói khung báo hiệu thành định dạng PPDU để phát rộng. Có thể có nhiều cách thức đóng gói định dạng PPDU. Chẳng hạn, khung báo hiệu có thể được đóng gói thành PPDU1 theo 802.11ac trong chuẩn hiện hành; hoặc cách thức đóng gói khác có thể được tạo ra theo Chuẩn thể hệ mới HEW, để đóng gói khung báo hiệu thành PPDU2, sao cho thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ Chuẩn thể hệ mới HEW có thể nhận dạng và phân tách PPDU2, trong đó cho cách thức tạo ra cụ thể, tham khảo phần mô tả của FIG.3.

Khi thiết bị đầu cuối STA1 mà hỗ trợ chuẩn 802.11ac và thiết bị đầu cuối STA2 mà hỗ trợ Chuẩn thể hệ mới HEW cùng tồn tại trong vùng phát rộng, thiết bị truy cập AP cần phát rộng PPDU1 và PPDU2 được đóng gói, sao cho cả STA1 và STA2 có thể truy cập mạng. Cách thức phát rộng của PPDU1 có thể là phát rộng PPDU1 trong khoảng thời gian được thiết lập trước cụ thể theo chuẩn hiện hành. Cho việc phát rộng của PPDU2, trường thao tác có thể được bổ sung vào PPDU1, trong đó trường thao tác chỉ báo thời điểm phát rộng của PPDU2, sao cho PPDU2 được phát rộng ở thời điểm được chỉ báo bởi trường thao tác.

Sau khi thu khung báo hiệu được phát rộng bởi AP và được đóng gói thành định dạng PPDU1, STA1 truy cập mạng theo chuẩn 802.11ac hiện hành. Sau khi phát hiện PPDU1 và/hoặc PPDU2, STA2 phân tách ra khung báo hiệu và phân tích mỗi phần tử khả năng của khung báo hiệu, và phân tách trường “HE hỗ trợ GI” trong phần tử khả năng để thu được độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP. STA2 thu được, theo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA2, độ dài GI dữ liệu khả dụng được sử dụng trong truyền thông với AP, trong đó độ dài GI dữ liệu khả dụng đề cập đến độ dài GI dữ liệu mà tương thích với độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA2 và ở trong độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP. Chẳng hạn, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA2 là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, và các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,0 us, 2,4 us, 3,2 us}. Có thể hiểu được là các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi cả AP và STA2 là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, và trong trường hợp này, {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us} là độ dài GI dữ liệu khả dụng. Sau đó, STA2 thực hiện truyền thông dữ liệu với AP bằng cách sử dụng độ dài GI dữ liệu tùy chọn, và cụ thể, STA2 có thể lựa chọn, theo điều kiện kênh, độ dài GI dữ liệu từ độ dài GI khả dụng để thực hiện truyền thông dữ liệu với AP.

Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để đóng gói khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Bộ thu phát còn được tạo cấu hình để phát rộng khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và khung báo hiệu được đóng gói thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Một cách tùy chọn, trường hợp trong đó STA mà hỗ trợ chuẩn thứ nhất và STA mà hỗ trợ chuẩn thứ hai cùng tồn tại trong mạng được xem xét. Chẳng hạn, STA1 hỗ trợ chuẩn thứ nhất, và STA2 hỗ trợ chuẩn thứ hai. Chuẩn thứ nhất hoặc chuẩn thứ hai nêu trên là giải pháp WIFI khác, mà có thể là giải pháp chuẩn WIFI hiện hành như 802.11ac, hoặc có thể là giải pháp chuẩn thế hệ mới HEW mà hiện đang được nghiên cứu bởi nhóm chuẩn hóa, hoặc có thể là giải pháp WIFI tương tự khác.

Khi đóng gói khung báo hiệu thành định dạng PPDU, thiết bị truy cập AP cần đóng gói khung báo hiệu thành hai định dạng PPDU, mà tương ứng là đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất PPDU1 và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai PPDU2, trong đó PPDU1 thu được nhờ phương pháp đóng gói

theo chuẩn thứ nhất, và PPDU2 thu được nhờ phương pháp đóng gói theo chuẩn thứ hai.

Một cách tùy chọn, thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được đóng gói thành PPDU1 và khung báo hiệu được đóng gói thành PPDU2, và cách thức phát rộng cụ thể có thể là phát rộng PPDU1 trong khoảng thời gian được thiết lập trước và phát rộng PPDU2 ở thời điểm phát rộng cụ thể. Tuy nhiên, trường thao tác cần được bổ sung vào PPDU1, và thời gian gửi của PPDU2 được chỉ báo.

Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thu độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất trong độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ nhất, và xác định độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất làm độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất.

Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thu độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất trong độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ hai, và xác định độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu lớn nhất làm độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai.

Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để đóng gói một cách riêng rẽ khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai theo độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai.

Một cách tùy chọn, AP hỗ trợ một cách riêng rẽ tập hợp các độ dài GI dữ liệu theo chuẩn thứ nhất và chuẩn thứ hai. Độ dài GI dữ liệu thay thế thứ nhất đề cập đến độ dài GI dữ liệu lớn nhất trong tập hợp các GI được hỗ trợ bởi AP theo chuẩn thứ nhất. Chẳng hạn, giả định rằng các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP theo chuẩn thứ nhất là {0,4 us, 0,8 us}, độ dài GI dữ liệu thay thế thứ nhất đề cập đến độ dài GI dữ liệu là 0,8 us.

Một cách tùy chọn, AP còn hỗ trợ tập hợp các độ dài GI dữ liệu theo chuẩn thứ hai, và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai đề cập đến độ dài GI dữ liệu lớn nhất trong tập hợp các GI được hỗ trợ bởi AP theo chuẩn thứ hai. Chẳng hạn, giả định rằng tập hợp các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP theo chuẩn thứ hai là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}, độ dài GI dữ liệu thay thế thứ hai đề cập đến độ dài GI dữ liệu là 3,2 us.

Cần lưu ý là trong trường hợp trong đó các STA mà hỗ trợ các chuẩn khác nhau trong mạng là đa dạng hơn, tức là, nhiều loại STA tồn tại, các loại STA khác nhau hỗ trợ các chuẩn khác nhau, nhưng khả năng tương thích có thể tồn tại giữa các STA mà hỗ trợ các chuẩn khác nhau. Tuy nhiên, các STA có thể chỉ tương thích về phía trước thay vì tương thích về phía sau. Chẳng hạn, STA mà hỗ trợ HEW có thể tương thích với STA mà hỗ trợ chuẩn 802.11ac, nhưng STA mà hỗ trợ chuẩn 802.11ac không thể tương thích với STA mà hỗ trợ HEW. Khi nhiều loại STA tồn tại trong mạng, chẳng hạn, số lượng các chuẩn khác nhau được hỗ trợ bởi các STA khác nhau trong mạng là 3, 4, hoặc nhiều hơn, các độ dài GI dữ liệu thay thế có thể được xác định tương ứng, và trong trường hợp này, số lượng các độ dài GI dữ liệu thay thế tương ứng là 3, 4, hoặc nhiều hơn. Để làm đơn giản phần mô tả, phần sau đây mô tả nội dung của sáng chế bằng cách giả định rằng hai STA tồn tại trong mạng hỗ trợ chuẩn thứ nhất (như giải pháp chuẩn 802.11ac) và chuẩn thứ hai (như giải pháp chuẩn HEW hiện tại), một cách tương ứng, và các độ dài GI dữ liệu thay thế được ký hiệu là GI1 và GI2.

Một cách tùy chọn, thiết bị truy cập đóng gói khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất PPDU1 và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai PPDU2 theo độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ nhất GI1 và độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu thay thế thứ hai GI2, và PPDU1 và PPDU2 được tạo cấu trúc cần đáp ứng các định dạng PPDU trong các chuẩn tương ứng. Sau đây sẽ mô tả riêng biệt các định dạng của PPDU1 và PPDU2.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên FIG.18, định dạng PPDU1 bao gồm dữ liệu kênh mang và mào đầu, dữ liệu kênh mang bao gồm khung báo hiệu, và mỗi độ dài GI mào đầu và độ dài GI dữ liệu ở định dạng PPDU1 là GI1. Mục đích của việc gửi PPDU1 bởi AP là cho phép STA1 mà hỗ trợ chuẩn thứ nhất phát hiện mạng. Chuẩn thứ nhất có thể là chuẩn 802.11ac.

Một cách tùy chọn, chuẩn thứ hai có thể là chuẩn HEW. Dựa vào chuẩn HEW, định dạng PPDU2 có nhiều phương pháp thiết kế, mà không bị giới hạn ở đây. Phần sau đây liệt kê ba thiết kế định dạng PPDU2 tùy chọn.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, như được thể hiện trên FIG.19, PPDU2 bao gồm mào đầu kế thừa, mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và dữ liệu kênh mang, trong đó sự kết hợp của L-STF, L-LTF,

và L-SIG được đề cập tới như là mào đầu kế thừa, và sự kết hợp của HE-SIG, HE-STF, và trường có thể khác được đề cập tới như là mào đầu HEW. Mỗi độ dài GI của mào đầu kế thừa, độ dài GI của mào đầu HEW, và độ dài GI của dữ liệu kênh mang là GI2. Mục đích của việc gửi PPDU2 bởi AP là cho phép STA2 mà hỗ trợ chuẩn thứ hai phát hiện mạng. Cần lưu ý là STA2 cũng có thể phát hiện PPDU1 và xử lý PPDU1. Phần mô tả của tất cả các trường trên FIG.19 được thể hiện trên FIG.20.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, như được thể hiện trên FIG.21, định dạng PPDU2 bao gồm mào đầu kế thừa, mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao, và dữ liệu kênh mang, trong đó độ dài GI của mào đầu kế thừa là GI1, và mỗi độ dài GI của mào đầu HEW và độ dài GI của dữ liệu kênh mang là GI2. Mục đích của việc gửi PPDU2 bởi AP là cho phép STA2 mà hỗ trợ chuẩn thứ hai phát hiện mạng. Độ dài, thu được từ FIG.20, của mào đầu kế thừa ở định dạng PPDU2 theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất là 80 us. Độ dài, thu được từ FIG.22, của mào đầu kế thừa ở định dạng PPDU2 theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai là 20 us. Trong trường hợp trong đó các độ dài của các trường còn lại giống nhau, các phí tổn truyền dẫn được làm giảm xuống đến 60 us theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai. Phần mô tả của tất cả các trường trên FIG.21 được thể hiện trên FIG.22.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ ba, định dạng PPDU2 được thể hiện trên FIG.23, và PPDU2 bao gồm mào đầu mạng vùng cục bộ không dây hiệu suất cao và dữ liệu kênh mang. Phần mô tả của tất cả các trường trên FIG.23 được thể hiện trên FIG.24. Mỗi độ dài GI của mào đầu HEW và độ dài GI của dữ liệu kênh mang là GI2, và mục đích của việc gửi PPDU2 bởi AP là cho phép STA2 mà hỗ trợ chuẩn thứ hai phát hiện mạng. So với định dạng PPDU theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, định dạng PPDU theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ ba loại bỏ mào đầu kế thừa. Do đó, trong trường hợp trong đó các độ dài của các trường còn lại giống nhau, các phí tổn truyền dẫn được làm giảm xuống đến 80 us so với định dạng PPDU theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất.

Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để bổ sung trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai vào đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất.

Bộ thu phát còn được tạo cấu hình để phát rộng, trong khoảng thời gian được thiết lập trước, đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất mà bao gồm trường thao tác.

Bộ thu phát còn được tạo cấu hình để phát rộng đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai ở thời gian gửi được chỉ báo bởi trường thao tác.

Một cách tùy chọn, AP gửi PPDU1 và PPDU2 được tạo cấu trúc. Giả định rằng PPDU1 được tạo cấu trúc theo chuẩn 802.11ac, khoảng thời gian gửi mà là của PPDU1 và được xác định trong chuẩn 802.11ac là T1, và thời gian để gửi PPDU2 bởi AP có thể được xác định ngẫu nhiên, chẳng hạn, AP lần lượt gửi PPDU1 và PPDU2. Trường thao tác có thể được bổ sung vào PPDU1 để chỉ báo, và trường thao tác cũng có thể được bổ sung vào PPDU2 để chỉ báo. Trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của PPDU2. Trường thao tác có thể chỉ báo thời gian gửi của PPDU2 theo nhiều cách thức chỉ báo, và sau đây liệt kê chỉ hai cách thức.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, trường thao tác HE sử dụng chỉ một bit để chỉ báo liệu khoảng thời gian $m \cdot T$ (chẳng hạn, $m=2/3$) tiếp theo có PPDU2, trong đó T là khoảng thời gian được thiết lập trước của phát rộng PPDU1. Tức là, nếu giá trị của trường thao tác HE bằng 1, nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2; hoặc nếu giá trị của trường thao tác HE là 0, nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo không có PPDU2. Như được thể hiện trên FIG.25, giá trị của trường thao tác HE trong PPDU 1 thứ nhất từ bên trái bằng 1, sao cho nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2; và giá trị của trường thao tác HE trong PPDU 1 thứ hai là 0, sao cho khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo không có PPDU2.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, trường thao tác HE có hai hoặc nhiều bit, được ký hiệu là x bit. Trường thao tác HE có thể được sử dụng để chỉ báo liệu khoảng thời gian $(n+m \cdot T)$ (chẳng hạn, $m=2/3$, và n là số tự nhiên được chỉ báo bởi x bit) tiếp theo có PPDU2. Tức là, nếu giá trị của trường thao tác HE là n, nó chỉ báo là khoảng thời gian $(n+m \cdot T)$ tiếp theo có PPDU2. Như được thể hiện trên FIG.26, giá trị của trường thao tác HE trong PPDU 1 thứ nhất từ bên trái bằng 1, sao cho nó chỉ báo là khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2; và giá trị của trường thao tác HE trong PPDU 1 thứ hai là 2, sao cho hai khoảng thời gian $m \cdot T$ tiếp theo có PPDU2.

Một cách tùy chọn, thiết bị truy cập phát rộng, trong khoảng thời gian được thiết lập trước cụ thể, PPDU1 mà bao gồm trường thao tác. PPDU1 có thể được đóng gói theo chuẩn 802.11ac, và do đó PPDU1 có thể được phát rộng theo khoảng thời gian được thiết lập trước trong chuẩn 802.11ac.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên FIG.25 hoặc FIG.26, thiết bị truy cập phát rộng PPDU2 ở thời gian gửi được chỉ báo bởi trường thao tác. Khi thu PPDU1, thiết bị đầu cuối có thể biết được thời gian gửi của PPDU2 theo trường thao tác, và thu PPDU2 ở thời gian gửi được biết.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc; và thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và thực hiện truyền thông với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng. Theo phương án này, trong chuẩn mà đề xuất nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập có thể được đóng gói thành trường được thêm mới của khung báo hiệu, để thực hiện thành công truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối.

Dựa vào FIG.31, FIG.31 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối khác theo sáng chế. Thiết bị đầu cuối 40 trên FIG.31 có thể được tạo cấu trúc để thực hiện tất cả các bước và các phương pháp trong các phương án phương pháp nêu trên. Trong phương án của FIG.31, thiết bị đầu cuối 40 bao gồm bộ xử lý 400, bộ thu phát 401, bộ nhớ 402, anten 403, và kênh truyền 404. Bộ xử lý 400 điều khiển sự thao tác của thiết bị đầu cuối 40 và có thể được tạo cấu trúc để xử lý tín hiệu. Bộ nhớ 402 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp chỉ dẫn và dữ liệu cho bộ xử lý 400. Bộ thu phát 401 có thể được ghép nối với anten 403. Các thành phần trong thiết bị đầu cuối 40 được ghép nối với nhau bằng cách sử dụng hệ thống kênh truyền 404, trong đó hệ thống kênh truyền 404 còn bao gồm kênh truyền cấp nguồn, kênh truyền điều khiển, và kênh truyền tình trạng tín hiệu ngoài kênh truyền dữ liệu. Tuy nhiên, để làm rõ ràng phần mô tả, các kênh truyền khác nhau được đánh dấu

là hệ thống kênh truyền 404 trên hình vẽ. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối 40 có thể là STA1, STA2, và STA3 được thể hiện trên FIG.1. Phần sau đây mô tả chi tiết tất cả các thành phần của thiết bị đầu cuối 40.

Bộ thu phát được tạo cấu hình để thu khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, trong đó khung báo hiệu bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

Bộ xử lý được tạo cấu hình để lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

Bộ thu phát được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối STA thu được khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, trong đó khung báo hiệu có thể là khung báo hiệu, khung báo hiệu bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập. Thủ tục xử lý của STA là tương ứng với thủ tục xử lý nêu trên của thiết bị truy cập AP. Phía AP đóng gói khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất PPDU1 và đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai PPDU2, trong đó chuẩn thứ nhất có thể là chuẩn 802.11ac, và chuẩn thứ hai có thể là chuẩn HEW. Theo phương án này, khi STA1 mà hỗ trợ chuẩn thứ nhất và STA2 mà hỗ trợ chuẩn thứ hai tồn tại trong mạng, STA1 có thể thực hiện xử lý phát hiện thông thường chỉ trên PPDU1. Cho phương pháp xử lý phát hiện, tham khảo giải pháp chuẩn 802.11ac, mà không được mô tả chi tiết ở đây. Thủ tục xử lý STA được mô tả ở đây đề cập đến thủ tục xử lý nêu trên của STA2.

AP gửi PPDU1 trong khoảng thời gian được thiết lập trước, trong đó PPDU1 bao gồm trường thao tác được sử dụng để chỉ báo thời gian gửi của PPDU2, và trường thao tác chỉ báo thời gian gửi của PPDU2. Cụ thể, phương pháp được sử dụng bởi STA để thu được khung báo hiệu được phát rộng bởi AP có thể có ba cách thức thực hiện tùy chọn:

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ nhất, nếu STA thu được PPDU1 được phát rộng bởi AP, STA xử lý PPDU1 và phân tách ra khung báo hiệu từ

PPDU1, và ở cùng thời điểm, STA xác định độ dài mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo giữa STA và AP theo mào đầu của PPDU1. Chẳng hạn, nếu mào đầu của PPDU1 là GI1, STA thiết lập mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo là GI1.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ hai, nếu STA thu được PPDU2 được phát rộng bởi AP, STA xử lý PPDU2 và phân tách ra khung báo hiệu từ PPDU2, và ở cùng thời điểm, STA xác định độ dài mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo giữa STA và AP theo mào đầu của PPDU2. Chẳng hạn, nếu mào đầu của PPDU2 là GI2, thì STA thiết lập mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo là GI2.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn thứ ba, nếu STA thu PPDU1, thì STA thu được thời gian gửi của PPDU2 tiếp theo từ PPDU1 bằng cách phân tách trường "Thao tác HE". Chẳng hạn, giả định rằng "Thao tác HE" sử dụng bit để chỉ báo liệu khoảng thời gian tiếp theo có PPDU2, nếu trường "Thao tác HE" chỉ báo 0, nó chỉ báo là STA cần phát hiện PPDU2 trong khoảng thời gian tiếp theo; hoặc nếu trường "Thao tác HE" chỉ báo 1, nó chỉ báo là STA không cần phát hiện PPDU2 trong khoảng thời gian tiếp theo. STA phân tách ra khung báo hiệu từ PPDU2 được phát hiện. Ngoài ra, STA xác định độ dài mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo giữa STA và AP theo mào đầu của PPDU2. Chẳng hạn, nếu mào đầu của PPDU2 là GI2, thì STA thiết lập mào đầu trong truyền thông dữ liệu tiếp theo là GI2.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối STA phân tích khung báo hiệu sau khi thu khung báo hiệu. Cách thức phân tích cụ thể có thể là: STA phát hiện tất cả các phần tử khả năng của khung báo hiệu và thu được độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP bằng cách phân tách trường "HE hỗ trợ GI"; và STA thiết lập độ dài GI khả dụng theo độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi STA và độ dài GI dữ liệu thu được được hỗ trợ bởi AP. Chẳng hạn, giả định rằng các độ dài GI dữ liệu được chỉ báo bởi thông tin về trường "HE hỗ trợ GI" là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us}, các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi AP là {0,8 us, 1,6 us, 2,4 us}. Các độ dài GI được hỗ trợ bởi chính STA là {0,4 us, 0,8 us, 1,6 us, 2,4 us, 3,2 us}. Có thể hiểu được là các độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ bởi cả AP và STA2 là {0,8 us, 1,6 us}, và trong trường hợp này, {0,8 us, 1,6 us} là độ dài GI dữ liệu khả dụng. Trong truyền thông tiếp theo giữa STA và AP, độ dài GI dữ liệu được chọn từ độ

dài GI dữ liệu khả dụng theo điều kiện kênh, để tạo cấu trúc PPDU.

Một cách tùy chọn, sau khi thu độ dài GI dữ liệu khả dụng, STA có thể thực hiện truyền thông dữ liệu với AP bằng cách sử dụng độ dài GI dữ liệu khả dụng. Cụ thể, trong truyền thông tiếp theo giữa STA và AP, độ dài GI dữ liệu được chọn từ độ dài GI dữ liệu khả dụng theo điều kiện kênh, để tạo cấu trúc PPDU.

Ngoài ra, STA tạo ra khung yêu cầu kết hợp theo độ dài GI dữ liệu khả dụng và gửi khung yêu cầu kết hợp đến AP. AP phân tích khung yêu cầu kết hợp sau khi thu khung yêu cầu kết hợp, và nếu STA được cho phép truy cập mạng, trả lại khung phản hồi kết hợp cho STA. STA phân tích khung phản hồi kết hợp sau khi thu khung phản hồi kết hợp. Trong trường hợp này, STA thành lập sự kết hợp với AP, và sau đó AP và STA có thể thực hiện truyền thông dữ liệu để truyền dữ liệu.

Bộ thu phát còn được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất; hoặc

bộ thu phát còn được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai; hoặc

bộ thu phát còn được tạo cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất được phát rộng bởi thiết bị truy cập, xác định thời gian gửi của đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai từ trường thao tác trong đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ nhất, thu được đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai theo thời gian gửi, và phân tách ra khung báo hiệu từ đơn vị dữ liệu giao thức chuẩn thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị truy cập tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm trường được thêm mới, và trường được thêm mới này thể hiện nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập; thiết bị truy cập phát rộng khung báo hiệu được tạo cấu trúc; và thiết bị đầu cuối lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà tương thích với độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối từ khung báo hiệu được phát rộng bởi thiết bị truy cập, và thực hiện truyền thông

với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng. Theo phương án này, trong chuẩn mà đề xuất nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu, nhiều độ dài khoảng bảo vệ dữ liệu được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập có thể được đóng gói thành trường được thêm mới của khung báo hiệu, để thực hiện thành công truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu là tất cả hoặc một số bước của các phương pháp trong các phương án này có thể được thực hiện bởi chương trình máy tính mà chỉ dẫn phần cứng liên quan. Chương trình này có thể được lưu trong phương tiện ghi đọc được bằng máy tính. Khi chương trình này chạy, các bước của các phương pháp trong các phương án này được thực hiện. Phương tiện ghi nêu trên có thể bao gồm: đĩa từ, đĩa quang, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM).

Phần được bộc lộ ở trên chỉ là các phương án ví dụ của sáng chế, và chắc chắn là không làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, các thay thế tương đương được tạo ra theo các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế sẽ vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo cấu trúc khung báo hiệu bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu này bao gồm phần tử khả năng hiệu suất cao (high efficiency - HE), phần tử khả năng HE này bao gồm trường chỉ báo liệu mỗi trong số các độ dài khoảng bảo vệ có được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập hay không, và trường này bao gồm các bit chỉ báo, ít nhất một bit chỉ báo trong các bit chỉ báo này chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ một độ dài khoảng bảo vệ tương ứng trong các độ dài khoảng bảo vệ hay không, và trong đó,

bit thứ nhất trong các bit chỉ báo tương ứng với độ dài khoảng bảo vệ 3,2 us (micro giây) và chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ 3,2 us hay không; và

bit thứ hai trong các bit chỉ báo tương ứng với độ dài khoảng bảo vệ 0,8 us và chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ 0,8 us hay không;

đóng gói, bởi thiết bị truy cập, khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu; đơn vị dữ liệu này bao gồm mào đầu kế thừa và dữ liệu kênh mang, và dữ liệu kênh mang này bao gồm khung báo hiệu;

gửi đơn vị dữ liệu bởi thiết bị truy cập; và

thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà được lựa chọn từ các độ dài khoảng bảo vệ và được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập và thiết bị đầu cuối, và

trong đó độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu kế thừa là độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập, và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang là độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đối với mỗi bit chỉ báo trong số ít nhất một bit chỉ báo, giá trị của bit chỉ báo tương ứng bằng 1 chỉ báo rằng thiết bị truy cập hỗ trợ một độ dài khoảng bảo vệ tương ứng; và giá trị của bit chỉ báo tương ứng bằng 0 chỉ báo rằng thiết bị truy cập không hỗ trợ một độ dài khoảng bảo vệ tương ứng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai là độ dài khoảng bảo vệ lớn nhất được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó chuẩn này là 802.11ax và độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai là 3,2us.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất là độ dài khoảng bảo vệ lớn nhất được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất là 0,8us.

7. Phương pháp truyền thông dữ liệu, bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị dữ liệu, đơn vị dữ liệu từ thiết bị truy cập, đơn vị dữ liệu này bao gồm mào đầu kế thừa và dữ liệu kênh mang, dữ liệu kênh mang này bao gồm khung báo hiệu, khung báo hiệu này bao gồm phần tử khả năng hiệu suất cao (HE), phần tử khả năng HE này bao gồm trường chỉ báo liệu mỗi trong số các độ dài khoảng bảo vệ có được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập hay không, và trường này bao gồm các bit chỉ báo, ít nhất một bit chỉ báo trong các bit chỉ báo này chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ một độ dài khoảng bảo vệ tương ứng trong các độ dài khoảng bảo vệ hay không, và trong đó,

bit thứ nhất trong các bit chỉ báo tương ứng với độ dài khoảng bảo vệ 3,2 us và chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ 3,2 us hay không;

bit thứ hai trong các bit chỉ báo tương ứng với độ dài khoảng bảo vệ 0,8 us và chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ 0,8 us hay không;

lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, độ dài khoảng bảo vệ khả dụng được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối và được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập từ các độ dài khoảng bảo vệ; và

thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, truyền thông dữ liệu với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng;

trong đó đối với mỗi bit chỉ báo trong số ít nhất một bit chỉ báo, giá trị của bit chỉ báo tương ứng bằng 1 chỉ báo rằng thiết bị truy cập hỗ trợ một độ dài khoảng bảo vệ tương ứng; và giá trị của bit chỉ báo tương ứng bằng 0 chỉ báo rằng thiết bị truy cập không hỗ trợ một độ dài khoảng bảo vệ tương ứng.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu kế thừa là độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập,

và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang là độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

9. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính được ghép nối bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến thiết bị này:

tạo cấu trúc khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm phần tử khả năng hiệu suất cao (HE), phần tử khả năng HE này bao gồm trường chỉ báo liệu mỗi trong số các độ dài khoảng bảo vệ có được hỗ trợ bởi thiết bị này hay không; và trường bao gồm các bit chỉ báo, ít nhất một bit chỉ báo trong các bit chỉ báo chỉ báo liệu thiết bị này có hỗ trợ một độ dài khoảng bảo vệ tương ứng trong các độ dài khoảng bảo vệ hay không, và trong đó:

bit thứ nhất trong các bit chỉ báo tương ứng với độ dài khoảng bảo vệ 3,2 us và chỉ báo liệu thiết bị này có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ 3,2 us hay không; và

bit thứ hai trong các bit chỉ báo tương ứng với độ dài khoảng bảo vệ 0,8 us và chỉ báo liệu thiết bị này có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ 0,8 us hay không;

đóng gói khung báo hiệu thành đơn vị dữ liệu, trong đó đơn vị dữ liệu này bao gồm mào đầu kế thừa và dữ liệu kênh mang, và dữ liệu kênh mang này bao gồm khung báo hiệu; và

gửi đơn vị dữ liệu và thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng mà được lựa chọn từ các độ dài khoảng bảo vệ và được hỗ trợ bởi thiết bị này và thiết bị đầu cuối, và

trong đó độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu kế thừa là độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất được hỗ trợ bởi thiết bị, và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang là độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai được hỗ trợ bởi thiết bị này.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó đối với mỗi bit chỉ báo trong số ít nhất một bit chỉ báo, giá trị của bit chỉ báo tương ứng bằng 1 chỉ báo rằng thiết bị này hỗ trợ một độ dài khoảng bảo vệ tương ứng; và giá trị của bit chỉ báo tương ứng bằng 0 chỉ báo rằng thiết bị này không hỗ trợ một độ dài khoảng bảo vệ tương ứng.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai là độ dài khoảng bảo vệ lớn nhất được hỗ trợ bởi thiết bị này theo chuẩn.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó chuẩn này là 802.11ax và độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai là 3,2us.

13. Thiết bị theo điểm 9, trong đó độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất là độ dài khoảng bảo vệ lớn nhất được hỗ trợ bởi thiết bị này theo chuẩn.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất là 0,8us.

15. Thiết bị đầu cuối, bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính được ghép nối bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến thiết bị đầu cuối này:

lựa chọn độ dài khoảng bảo vệ khả dụng được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối này và được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập từ các độ dài khoảng bảo vệ;

thu đơn vị dữ liệu từ thiết bị truy cập, trong đó đơn vị dữ liệu này bao gồm mào đầu kế thừa và dữ liệu kênh mang, dữ liệu kênh mang này bao gồm khung báo hiệu, trong đó khung báo hiệu này bao gồm phần tử khả năng hiệu suất cao (HE), phần tử khả năng HE này bao gồm trường chỉ báo liệu mỗi trong số các độ dài khoảng bảo vệ có được hỗ trợ bởi thiết bị hay không truy cập hay không; trường bao gồm các bit chỉ báo, ít nhất một bit chỉ báo trong các bit chỉ báo này chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ một độ dài khoảng bảo vệ tương ứng trong các độ dài khoảng bảo vệ hay không, và trong đó,

bit thứ nhất trong các bit chỉ báo tương ứng với độ dài khoảng bảo vệ 3,2 us và chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ 3,2 us hay không; và

bit thứ hai trong các bit chỉ báo tương ứng với độ dài khoảng bảo vệ 0,8 us và chỉ báo liệu thiết bị truy cập có hỗ trợ độ dài khoảng bảo vệ 0,8 us hay không; và

thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị truy cập bằng cách sử dụng độ dài khoảng bảo vệ khả dụng;

trong đó đối với mỗi bit chỉ báo trong số ít nhất một bit chỉ báo, giá trị của bit chỉ báo tương ứng bằng 1 chỉ báo rằng thiết bị truy cập hỗ trợ một độ dài

khoảng bảo vệ; và giá trị của bit chỉ báo tương ứng bằng 0 chỉ báo rằng thiết bị truy cập không hỗ trợ một độ dài khoảng bảo vệ.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm 15, trong đó độ dài khoảng bảo vệ của mào đầu kế thừa là độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập, và độ dài khoảng bảo vệ của dữ liệu kênh mang là độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ nhất, và độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ hai.

18. Phương pháp theo điểm 8, trong đó độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ nhất, và độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ hai.

19. Thiết bị theo điểm 9, trong đó độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất được hỗ trợ bởi thiết bị này theo chuẩn thứ nhất, và độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai được hỗ trợ bởi thiết bị này theo chuẩn thứ hai.

20. Thiết bị đầu cuối theo điểm 16, trong đó độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ nhất được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ nhất, và độ dài khoảng bảo vệ thay thế thứ hai được hỗ trợ bởi thiết bị truy cập theo chuẩn thứ hai.

1/19

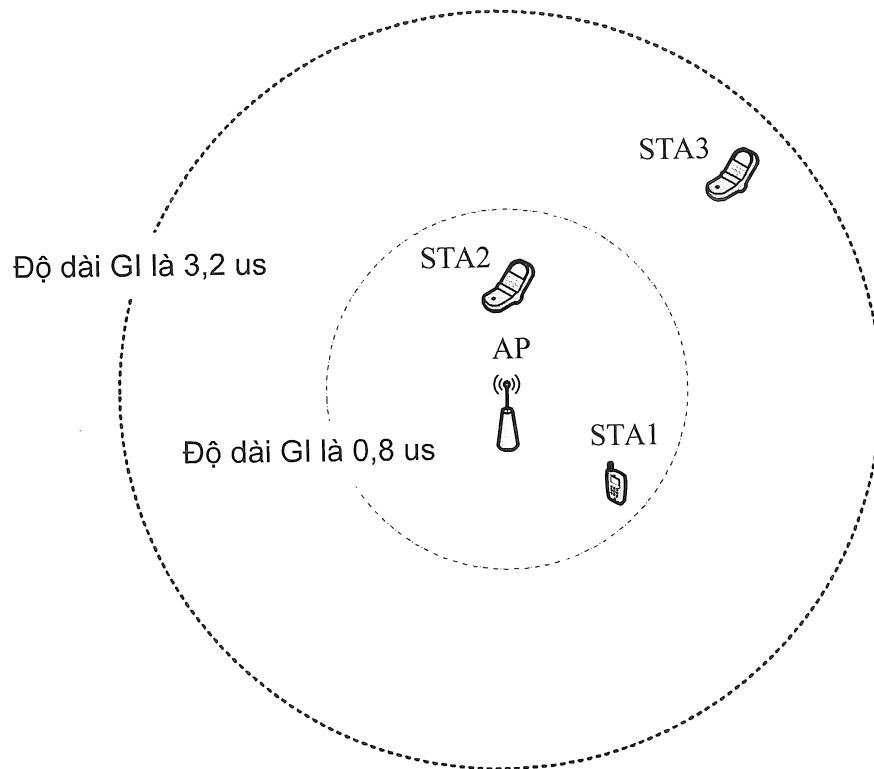


FIG. 1

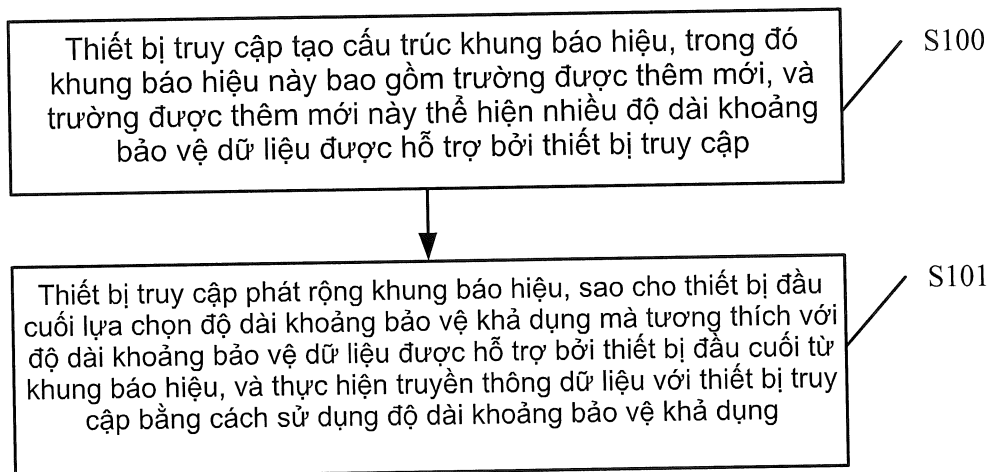


FIG. 2

2/19

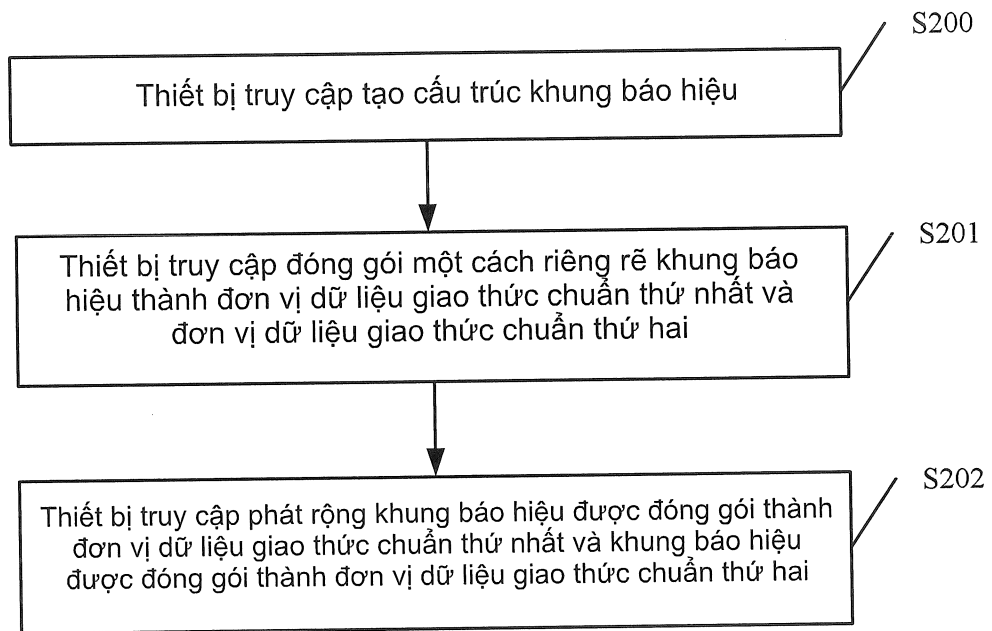


FIG. 3

3/19

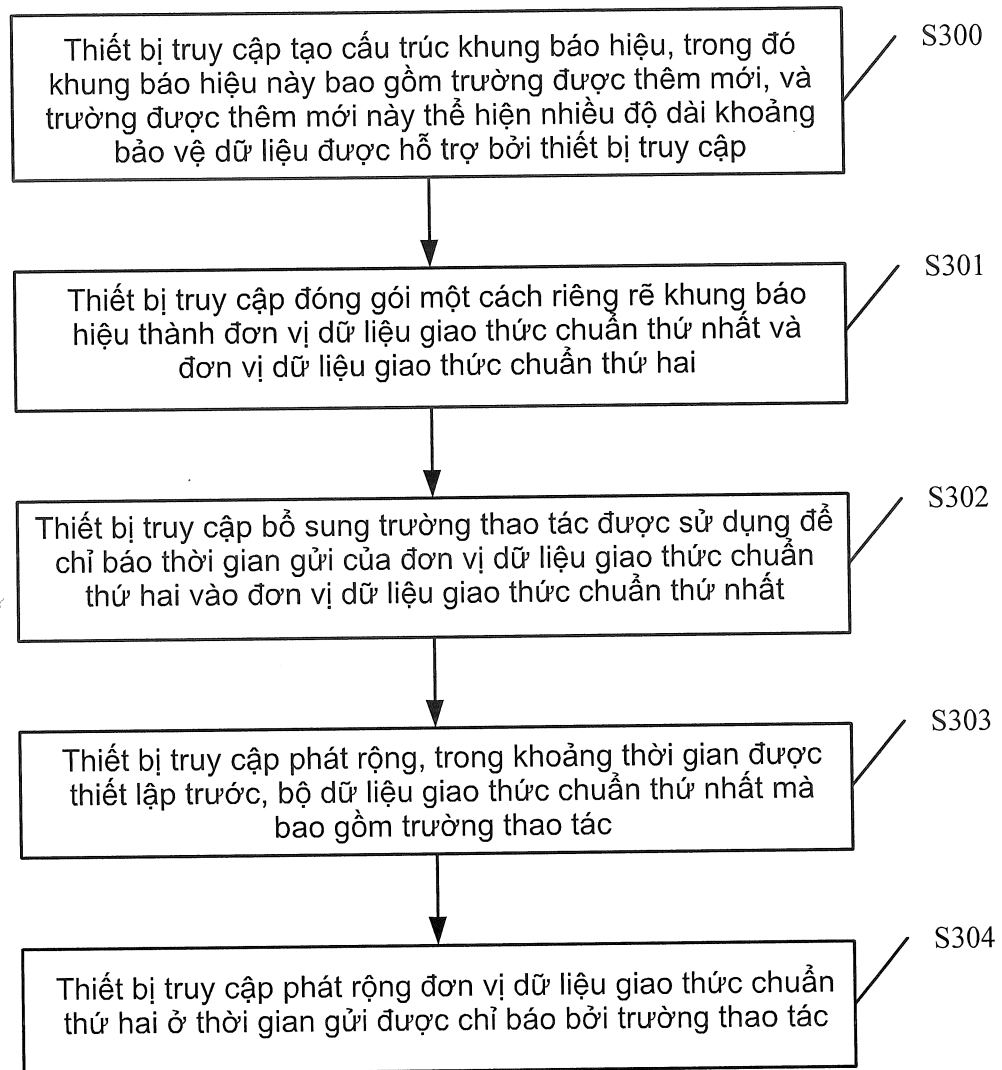


FIG. 4

4/19

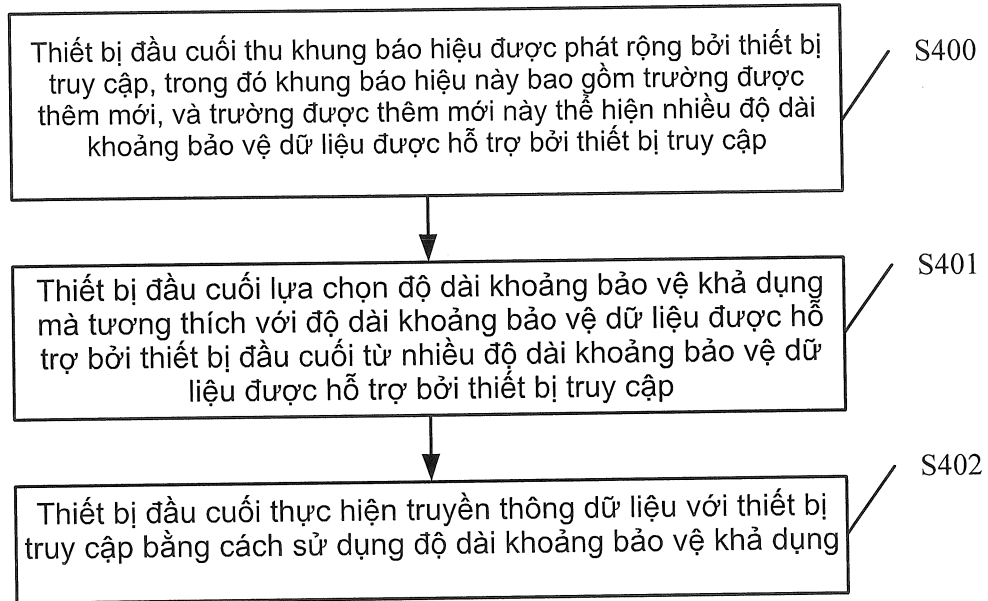


FIG. 5

ID phần tử	Độ dài	Thông tin khả năng HE	HE hỗ trợ GI	Khác
------------	--------	-----------------------	--------------	------

FIG. 6

ID phần tử	Độ dài	Thông tin khả năng HE	Khác
Khả năng mã hóa LDPC	...	HE hỗ trợ GI	...

FIG. 7

5/19

Bảng thông	Độ dài GI dữ liệu được hỗ trợ
20 MHz	0,4 us, 0,8 us, 1,2 us, 1,6 us, 2,0 us, ..., 3,2 us, ... 4,0 us, ...
40 MHz	0,4 us, 0,8 us, 1,2 us, 1,6 us, 2,0 us, ..., 3,2 us, ... 4,0 us, ...
80 MHz	0,4 us, 0,8 us, 1,2 us, 1,6 us, 2,0 us, ..., 3,2 us, ... 4,0 us, ...
160 MHz	0,4 us, 0,8 us, 1,2 us, 1,6 us, 2,0 us, ..., 3,2 us, ... 4,0 us, ...

FIG. 8

N (Số thứ tự)	Bit chỉ báo	20 MHz	40 MHz	80 MHz	160 MHz
1	000	-	0,4 us	0,4 us	-
2	001	0,8 us	0,8 us	0,8 us	-
3	010	1,2 us	1,2 us	1,2 us	1,2 us
4	100	1,6 us	1,6 us	1,6 us	1,6 us
5	101	2,4 us	2,4 us	2,4 us	2,4 us
6	110	3,2 us	3,2 us	3,2 us	3,2 us

FIG. 9

Bảng thông	min_GI	N (Số thứ tự)	Bit chỉ báo
20 MHz	0,8 us	2	001
40 MHz	0,4 us	1	000
80 MHz	0,4 us	1	000
160 MHz	1,2 us	3	010

FIG. 10

6/19

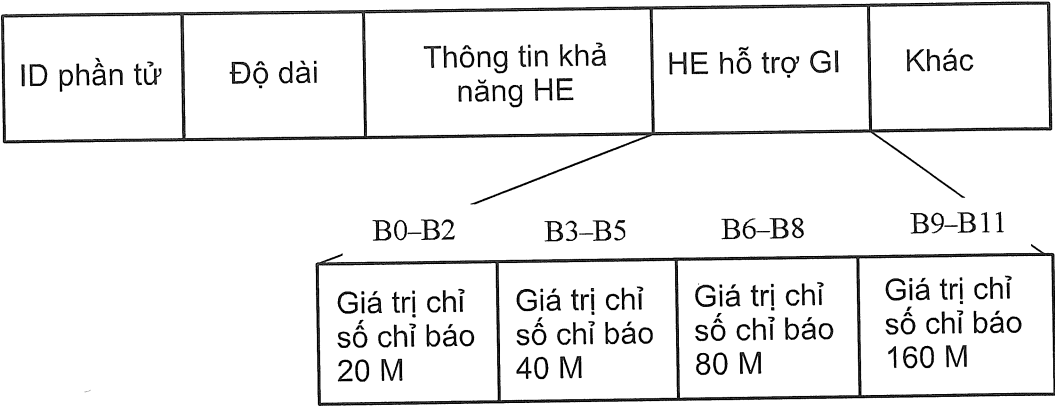


FIG. 11

7/19

Bit	Trường con	Giải thích	Mã hóa
B0–B2	20 MHz GI_Idx	Nếu độ dài GI của định dạng PPDU 20 MHz lớn hơn hoặc bằng độ dài được chỉ báo bởi GI_Idx, thì hỗ trợ thu	000=0,4 us 001=0,8 us 010=1,2 us 100=1,6 us 101=2,4 us 110=3,2 us
B3–B5	40 MHz GI_Idx	Nếu độ dài GI của định dạng PPDU 40 MHz lớn hơn hoặc bằng độ dài được chỉ báo bởi GI_Idx, thì hỗ trợ thu	000=0,4 us 001=0,8 us 010=1,2 us 100=1,6 us 101=2,4 us 110=3,2 us
B6–B8	80 MHz GI_Idx	Nếu độ dài GI của định dạng PPDU 80 MHz lớn hơn hoặc bằng độ dài được chỉ báo bởi GI_Idx, thì hỗ trợ thu	000=0,4 us 001=0,8 us 010=1,2 us 100=1,6 us 101=2,4 us 110=3,2 us
B9–B11	160 MHz GI_Idx	Nếu độ dài GI của định dạng PPDU 80 MHz lớn hơn hoặc bằng độ dài được chỉ báo bởi GI_Idx, thì hỗ trợ thu	000=0,4 us 001=0,8 us 010=1,2 us 100=1,6 us 101=2,4 us 110=3,2 us

FIG. 12

8/19

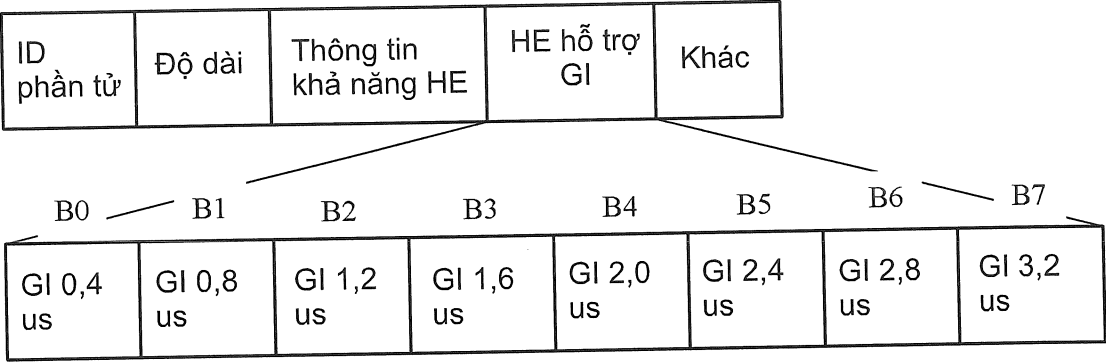


FIG. 13

9/19

Bit	Trường con	Giải thích	Mã hóa
B0	GI_0,4	Liệu thu GI 0,4 us ở định dạng PPDU có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B1	GI_0,8	Liệu thu GI 0,8 us ở định dạng PPDU có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B2	GI_1,2	Liệu thu GI 1,2 us ở định dạng PPDU có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B3	GI_1,6	Liệu thu GI 1,6 us ở định dạng PPDU có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B4	GI_2,0	Liệu thu GI 2,0 us ở định dạng PPDU có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B5	GI_2,4	Liệu thu GI 2,4 us ở định dạng PPDU có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B6	GI_2,8	Liệu thu GI 2,8 us ở định dạng PPDU có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B7	GI_3,2	Liệu thu GI 3,2 us ở định dạng PPDU có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ

FIG. 14

10/19

20 MHz	40 MHz	80 MHz	160 MHz
0,4 us	0,4 us	0,4 us	0,4 us
0,8 us	0,8 us	0,8 us	0,8 us
1,6 us	1,6 us	1,6 us	1,6 us
2,4 us	2,4 us	2,4 us	2,4 us
3,2 us	3,2 us	3,2 us	3,2 us

FIG. 15

Phần tử ID		Độ dài	Thông tin khả năng HE	HE hỗ trợ GI	Khác																			
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	
GI 0,4 us cho 20 MHz		GI 0,8 us cho 20 MHz	GI 1,2 us cho 20 MHz	CP 1,6 us cho 20 MHz	CP 2,4 us cho 20 MHz	CP 3,2 us cho 20 MHz	CP 0,4 us cho 40 MHz	CP 0,8 us cho 40 MHz	CP 1,2 us cho 40 MHz	CP 1,6 us cho 40 MHz	CP 2,4 us cho 40 MHz	CP 3,2 us cho 40 MHz	CP 0,4 us cho 80 MHz	CP 0,8 us cho 80 MHz	CP 1,2 us cho 80 MHz	CP 1,6 us cho 80 MHz	CP 2,4 us cho 80 MHz	CP 3,2 us cho 80 MHz	CP 0,4 us cho 160 MHz	CP 0,8 us cho 160 MHz	CP 1,2 us cho 160 MHz	CP 1,6 us cho 160 MHz	CP 2,4 us cho 160 MHz	CP 3,2 us cho 160 MHz

FIG. 16

12/19

Bit	Trường con	Giải thích	Mã hóa
B0	20 MHz GI_0,4	liệu thu GI 0,4 us ở định dạng PPDU 20 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B1	20 MHz GI_0,8	liệu thu GI 0,8 us ở định dạng PPDU 20 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B2	20 MHz GI_1,2	liệu thu GI 1,2 us ở định dạng PPDU 20 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B3	20 MHz GI_1,6	liệu thu GI 1,6 us ở định dạng PPDU 20 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B4	20 MHz GI_2,4	liệu thu GI 2,4 us ở định dạng PPDU 20 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B5	20 MHz GI_3,2	liệu thu GI 3,2 us ở định dạng PPDU 20 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B6	40 MHz GI_0,4	liệu thu GI 0,4 us ở định dạng PPDU 40 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B7	40 MHz GI_0,8	liệu việc thu GI 0,8 us ở định dạng PPDU 40 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B8	40 MHz GI_1,2	liệu thu GI 1,2 us ở định dạng PPDU 40 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B9	40 MHz GI_1,6	liệu thu GI 1,6 us ở định dạng PPDU 40 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B10	40 MHz GI_2,4	liệu thu GI 2,4 us ở định dạng PPDU 40 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B11	40 MHz GI_3,2	liệu thu GI 3,2 us ở định dạng PPDU 40 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B12	80 MHz GI_0,4	liệu thu GI 0,4 us ở định dạng PPDU 80 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ

FIG. 17A

13/19

B13	80 MHz GI_0,8	liệu thu GI 0,8 us ở định dạng PPDU 80 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B14	80 MHz GI_1,2	liệu thu GI 1,2 us ở định dạng PPDU 80 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B15	80 MHz GI_1,6	liệu thu GI 1,6 us ở định dạng PPDU 80 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B16	80 MHz GI_2,4	liệu thu GI 2,4 us ở định dạng PPDU 80 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B17	80 MHz GI_3,2	liệu thu GI 3,2 us ở định dạng PPDU 80 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B18	160 MHz GI_0,4	liệu thu GI 0,4 us ở định dạng PPDU 160 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B19	160 MHz GI_0,8	liệu thu GI 0,8 us ở định dạng PPDU 160 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B20	160 MHz GI_1,2	liệu thu GI 1,2 us ở định dạng PPDU 160 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B21	160 MHz GI_1,6	liệu thu GI 1,6 us ở định dạng PPDU 160 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B22	160 MHz GI_2,4	liệu thu GI 2,4 us ở định dạng PPDU 160 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ
B23	160 MHz GI_3,2	liệu thu GI 3,2 us ở định dạng PPDU 160 MHz có được hỗ trợ	0 = không được hỗ trợ 1 = được hỗ trợ

FIG. 17B

14/19

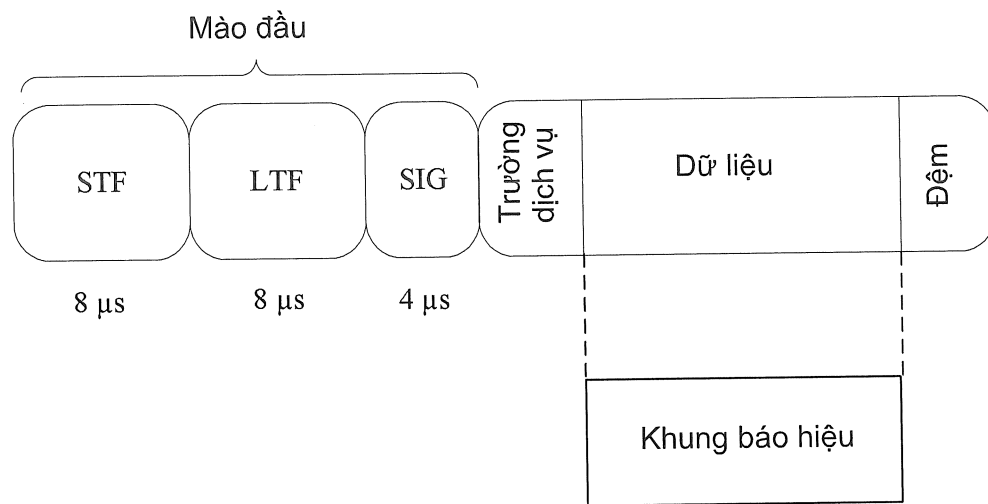


FIG. 18

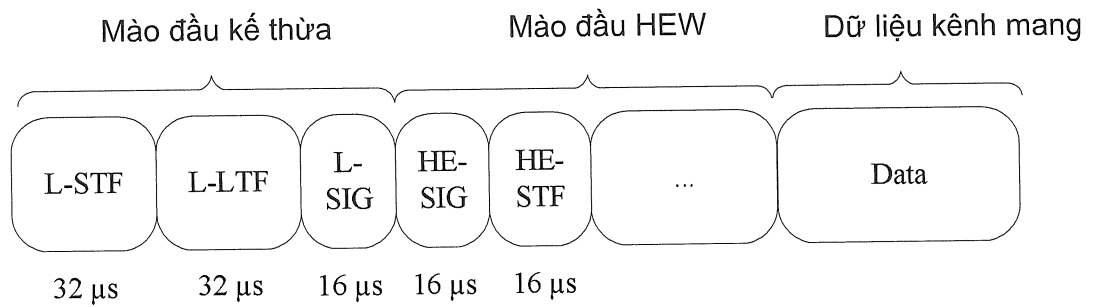


FIG. 19

15/19

Trường	Mô tả	Độ dài
L-STF	Trường huấn luyện ngắn kế thừa	32 us
L-LTF	Trường huấn luyện dài kế thừa	32 us
L-SIG	Trường báo hiệu kế thừa	16 us
HE-SIG	Trường A báo hiệu hiệu quả cao	16 us
HE-STF	Trường huấn luyện ngắn hiệu suất cao	16 us
Data	Trường dữ liệu mang PSDU	Lượng phần tử dữ liệu*độ dài tín hiệu

FIG. 20

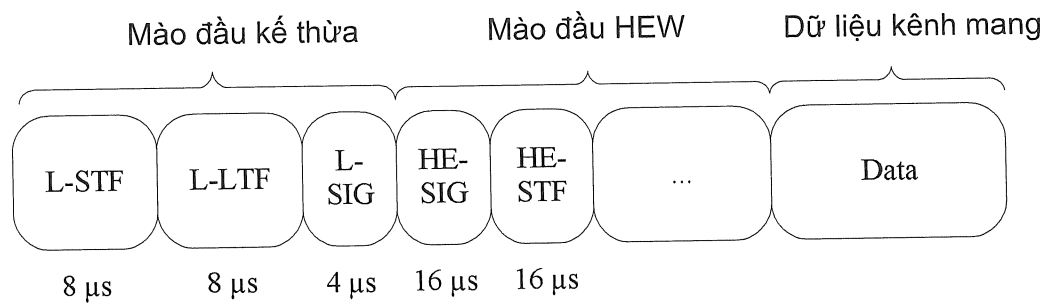


FIG. 21

16/19

Trường	Mô tả	Độ dài
L-STF	Trường huấn luyện ngắn kế thừa	8 us
L-LTF	Trường huấn luyện dài kế thừa	8 us
L-SIG	Trường báo hiệu kế thừa	4 us
HE-SIG	Trường A báo hiệu hiệu suất cao	16 us
HE-STF	Trường huấn luyện ngắn hiệu suất cao	16 us
Dữ liệu	Trường dữ liệu mang PSDU	Lượng phần tử dữ liệu *độ dài tín hiệu

FIG. 22

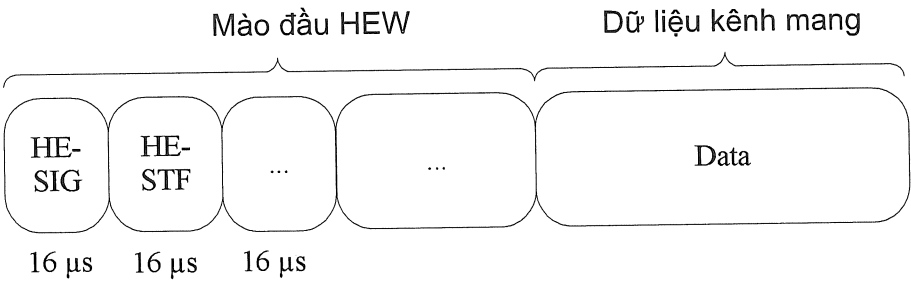


FIG. 23

17/19

Tên trường	Mô tả	Độ dài
HE-SIG	Trường A báo hiệu hiệu suất cao	16 us
HE-STF	Trường huấn luyện ngắn hiệu suất cao	16 us
Data	Trường dữ liệu mang PSDU	Lượng phần tử dữ liệu * độ dài tín hiệu

FIG. 24

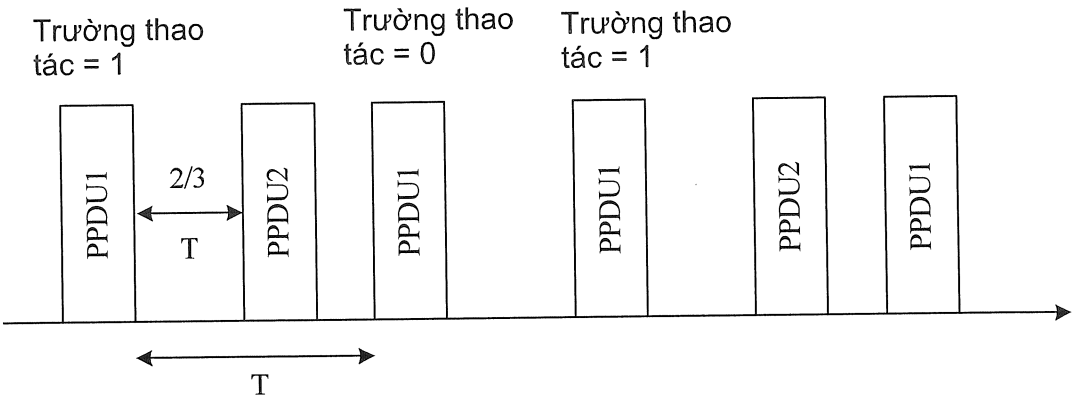


FIG. 25

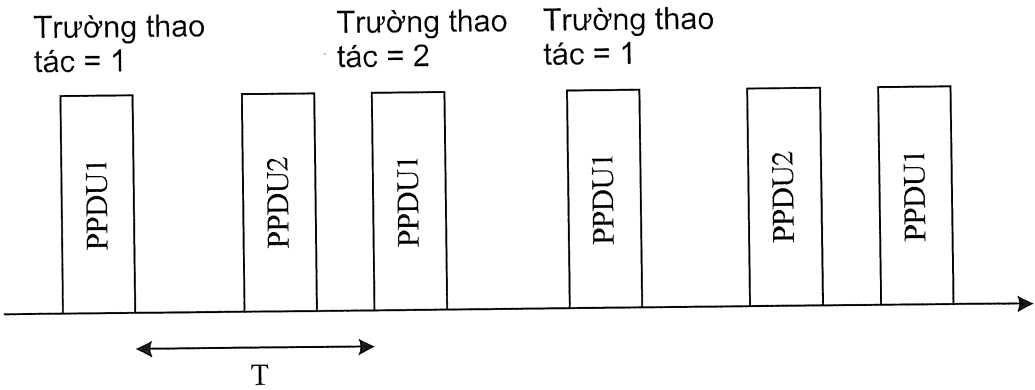


FIG. 26

18/19

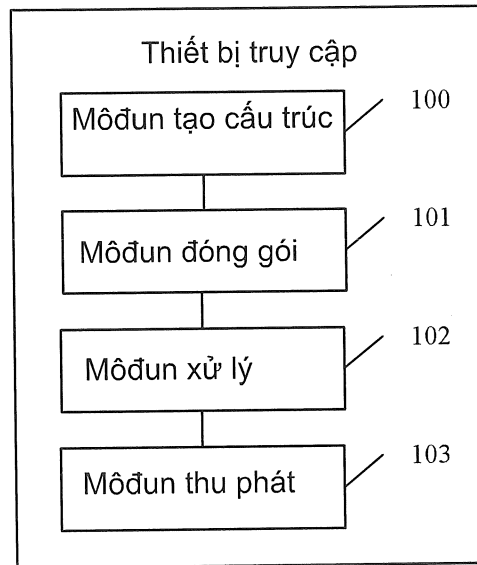


FIG. 27

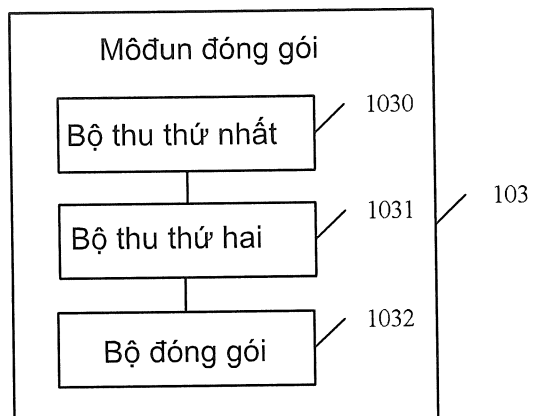


FIG. 28

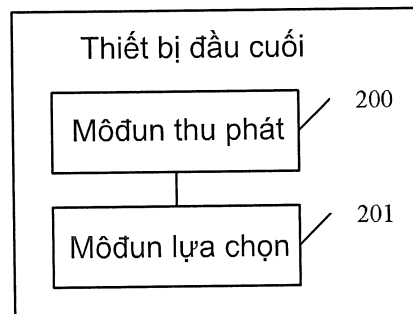


FIG. 29

19/19

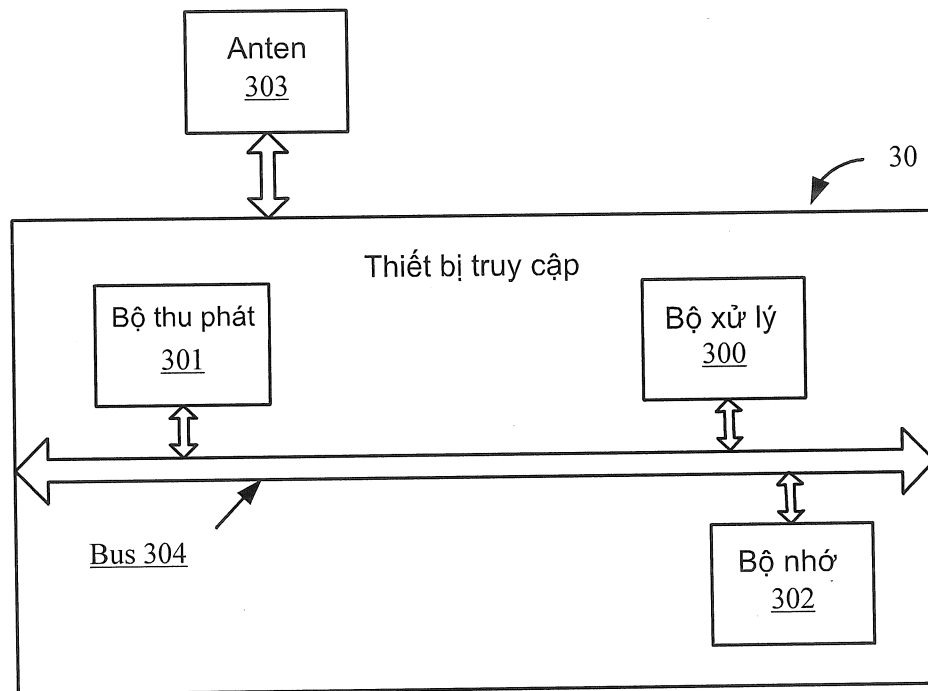


FIG. 30

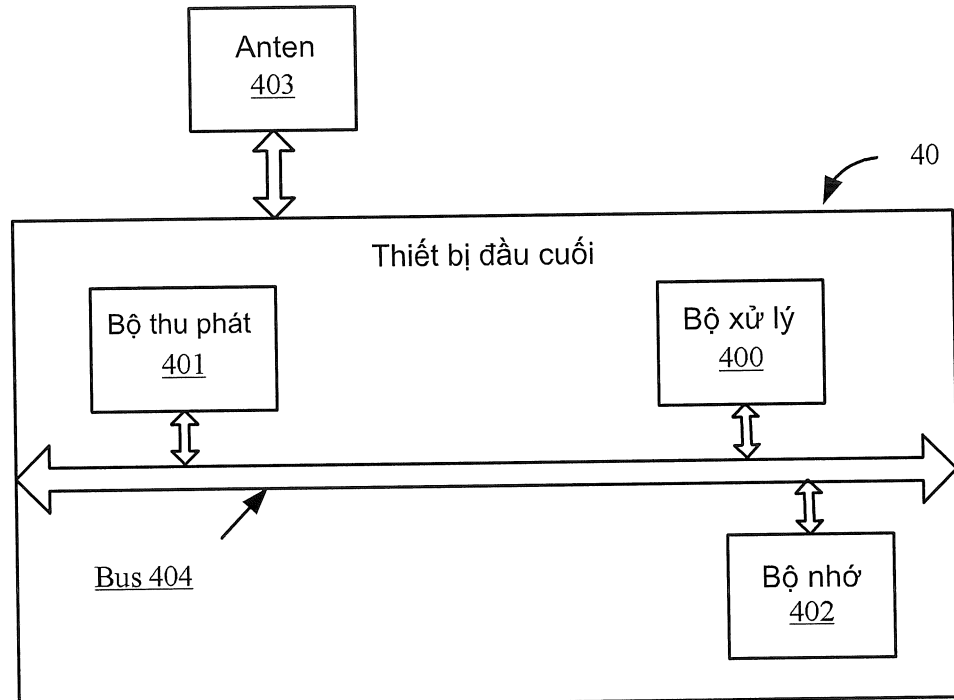


FIG. 31