



(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)



1-0050470

(51)^{2021.01} **H04B 7/06; H04W 24/00; H04B 7/0417** (13) **B**

(21) 1-2022-06052

(22) 22/02/2021

(86) PCT/CN2021/077231 22/02/2021

(87) WO2021/175124 10/09/2021

(30) 202010135651.7 02/03/2020 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/11/2022 416A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) YAN, Zhongjiang (CN); YANG, Mao (CN); LIANG, Dandan (CN); YU, Jian (CN);
LI, Yunbo (CN); GAN, Ming (CN).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ BỘ MÁY THĂM DÒ KÊNH, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ
ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2022-06052

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và bộ máy thăm dò kênh, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và hệ thống truyền thông. Phương pháp bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất. Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ hai đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ hai được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten. Thiết bị truyền thông thứ nhất nhận khung thứ ba từ thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả của việc thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten. Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể chỉ ra, đối với thiết bị truyền thông thứ hai, bộ ăng ten trên đó thiết bị truyền thông thứ hai cần thực hiện phép đo kênh, thay vì thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các ăng ten và phản hồi các kết quả thăm dò kênh. Điều này có thể làm giảm chi phí phản hồi thông tin trạng thái kênh.

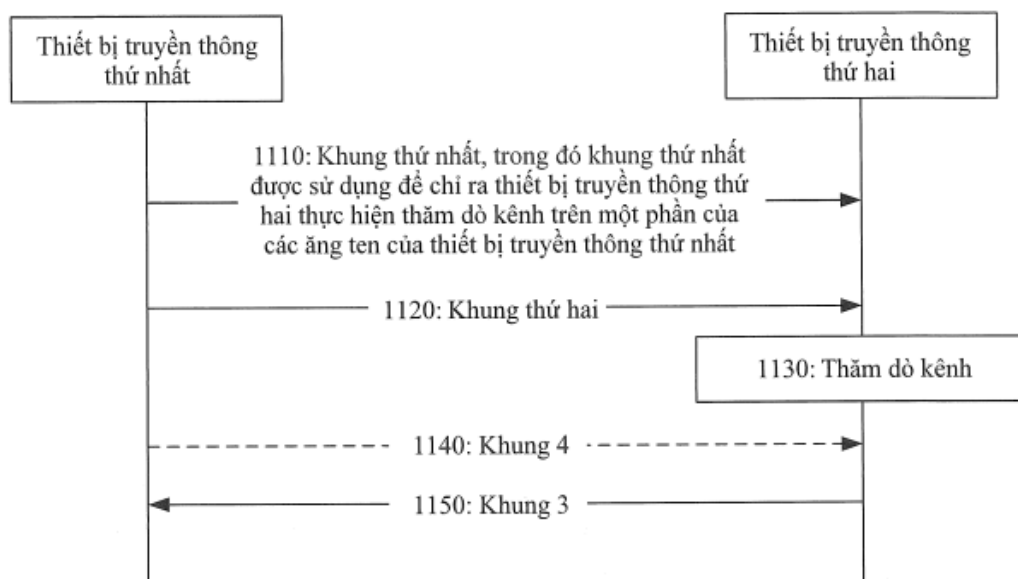


FIG. 11

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn, đến phương pháp và bộ máy thăm dò kênh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tiêu chuẩn của Viện kỹ sư điện và điện tử ((institute of electrical and electronic engineers, IEEE) 802.11) thảo luận về nhóm làm việc thông lượng cực cao (extremely high throughput, EHT) thế hệ tiếp theo cho IEEE 802.11ax, và xem xét đưa vào băng thông lớn hơn (ví dụ, 320 MHz) và nhiều luồng hơn (ví dụ, 16 luồng không gian) trong mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN) thế hệ tiếp theo. Đối với EHT, thông lượng sẽ được cải thiện bằng cách tăng các luồng không gian. Tuy nhiên, do hạn chế về khả năng của thiết bị không dây, điểm truy nhập (access point, AP) đơn khó có thể cung cấp 16 luồng không gian.

Để giải quyết các vấn đề nói trên, công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra nhiều panen (multi-panel multiple input multiple output, MP MIMO) xuất hiện. MP MIMO có nghĩa là thiết bị không dây (ví dụ, trạm cơ sở trong mạng di động, AP trong WLAN, hoặc thiết bị đầu cuối) được hình thành bằng cách kết nối nhiều panen. Một loạt các ăng ten truyền nhận được gắn trên mỗi panen. Nghĩa là, các tài nguyên ăng ten của một thiết bị không dây được phân tán nhiều panen ở gần hoặc cách xa nhau. MP MIMO có thể làm giảm chi phí triển khai và độ phức tạp của nhiều ăng ten và cải thiện khả năng mở rộng, khả năng phủ sóng mạng, và độ lợi kênh nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple input multiple output, MIMO). MP MIMO cung cấp giải pháp khả thi để sử dụng nhiều luồng hoặc tài nguyên ăng ten cho WLAN thế hệ tiếp theo.

Tuy nhiên, bất kể các tài nguyên ăng ten được tập trung hoặc nằm trên nhiều panen, tiền đề kỹ thuật để sử dụng công nghệ MIMO trong WLAN là quá trình thăm dò kênh. Nghĩa là, AP có thể phục vụ một hoặc nhiều trạm (station, STA) theo cách MIMO thông qua nhiều ăng ten chỉ sau khi trạm không phải AP (non-AP station, non-AP STA) hoàn thành thăm dò kênh với AP và phản hồi kết quả thăm dò kênh. Cần thêm thông tin

phản hồi trạng thái kênh nếu băng thông lớn hơn và nhiều luồng không gian hơn được đưa vào. Điều này khiến chi phí phản hồi cao hơn.

Do đó, làm thế nào để làm giảm chi phí phản hồi thông tin trạng thái kênh trở thành vấn đề cấp thiết cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và bộ máy thăm dò kênh, để làm giảm chi phí phản hồi thông tin trạng thái kênh.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp thăm dò kênh. Phương pháp bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất. Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ hai đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ hai được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten. Thiết bị truyền thông thứ nhất nhận khung thứ ba từ thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả của việc thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten.

Một cách tùy chọn, một phần của các ăng ten có thể là ăng ten được xác định trước có thể giao tiếp tốt với thiết bị truyền thông thứ hai, ví dụ, có thể là ăng ten trong các ăng ten được xác định trước của thiết bị truyền thông thứ nhất và có thể giao tiếp tốt với thiết bị truyền thông thứ hai.

Một cách tùy chọn, một phần của các ăng ten có thể là ăng ten được xác định trước để giao tiếp với thiết bị truyền thông thứ hai.

Tương ứng, có nhiều cách trong đó khung thứ nhất chỉ ra phần nói trên của các ăng ten. Ví dụ, khung thứ nhất chỉ ra, dựa trên một hoặc nhiều mã định danh panen, thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên ăng ten tương ứng với một hoặc nhiều mã định danh panen. Ví dụ khác, khung thứ nhất chỉ ra, dựa trên một hoặc nhiều mã định danh AP, thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên ăng ten tương ứng với một hoặc nhiều mã định danh AP. Ví dụ khác, khung thứ nhất sử dụng chỉ số trực tiếp chỉ ra ăng ten để chỉ ra một phần của các ăng ten. Ví dụ khác, khung thứ nhất

sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và chỉ số của ăng ten kết thúc để chỉ ra một phần của các ăng ten. Ví dụ khác, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và số lượng ăng ten để chỉ ra một phần của các ăng ten.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể chỉ ra, đối với thiết bị truyền thông thứ hai, một phần của các ăng ten trên đó phép đo kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai, và thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh chỉ trên panen tương ứng và phản hồi kết quả thăm dò kênh. Điều này có thể làm giảm chi phí phản hồi thông tin trạng thái kênh so với trường hợp thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất và phản hồi các kết quả thăm dò kênh mỗi lần.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, trong triển khai khả thi, trước khi thiết bị truyền thông thứ nhất nhận khung thứ ba từ thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ tư đến thiết bị truyền thông thứ hai. Khung thứ tư được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai để gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể kích hoạt, dựa trên khung thứ tư, ít nhất một thiết bị truyền thông thứ hai để đồng thời phản hồi khung thứ ba. Điều này giúp cải thiện hiệu quả thăm dò kênh.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung huấn luyện đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung huấn luyện được sử dụng để thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất. Thiết bị truyền thông thứ nhất nhận khung phản hồi từ thiết bị truyền thông thứ hai. Thiết bị truyền thông thứ nhất xác định một phần của các ăng ten dựa trên khung phản hồi.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, bộ ăng ten để giao tiếp với thiết bị truyền thông thứ hai có thể được xác định trước dựa trên điều kiện kênh thực tế hoặc tương tự. Điều này giúp tăng xác suất thành công của truyền thông tiếp theo giữa thiết bị truyền

thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung huấn luyện đến thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung huấn luyện trước đến thiết bị truyền thông thứ hai. Khung huấn luyện trước được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ hai có thể được chỉ ra trước để chuẩn bị cho việc thăm dò kênh, để thiết bị truyền thông thứ hai chuẩn bị cho việc thăm dò kênh một cách kịp thời. Điều này giúp cải thiện hiệu quả thăm dò kênh.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ nhất nhận khung phản hồi từ thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung kích hoạt đến thiết bị truyền thông thứ hai. Khung kích hoạt được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai để gửi khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất. Trường thứ nhất được sử dụng để chỉ ra một phần của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất, và một phần của các ăng ten bao gồm ăng ten tương ứng với một phần của các panen.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất có thể được sử dụng để mang bản đồ bit panen. Bản đồ bit panen được sử dụng để chỉ ra một phần của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất. Ví dụ, khi các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất được phân phối trên panen 1 đến panen 4, bốn bit có thể được sử dụng trong bản đồ bit panen để thể hiện bốn panen. Ví dụ, 1001 chỉ ra rằng các ăng ten trên panen 1 và panen 4 là các ăng ten trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện lần này.

Một cách tùy chọn, các giá trị khác nhau của trường thứ nhất theo cách khác có

thể được sử dụng để thể hiện các sự kết hợp panen khác nhau. Ví dụ, khi các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất được phân phối trên panen 1 đến panen 4, và trường thứ nhất bao gồm bốn bit, giá trị 1111 của trường thứ nhất thể hiện panen 1 đến panen 3, và giá trị 1010 của trường thứ nhất thể hiện panen 1 và panen 2.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất theo cách khác có thể chỉ ra chỉ số của panen trực tiếp.

Trong giải pháp kỹ thuật nói trên, một phần của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất được chỉ ra, để gián tiếp chỉ ra một phần của các ăng ten trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện. Nói cách khác, giải pháp kỹ thuật nói trên có thể được áp dụng cho kịch bản thăm dò kênh cho thiết bị truyền thông được tạo cấu hình với nhiều panen.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất. Trường thứ nhất được sử dụng để mang chỉ số ăng ten, và chỉ số ăng ten được sử dụng để chỉ ra một phần của các ăng ten.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số trực tiếp chỉ ra ăng ten để chỉ ra một phần của các ăng ten.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và chỉ số của ăng ten kết thúc để chỉ ra một phần của các ăng ten.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và số lượng ăng ten để chỉ ra một phần của các ăng ten.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất còn bao gồm trường thứ hai. Trường thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng trường thứ nhất được sử dụng để chỉ ra một phần của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất hoặc mang chỉ số ăng ten.

Nghĩa là, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể thông báo thiết bị truyền thông thứ hai rằng kịch bản hiện tại là kịch bản MP MIMO. Theo cách này, giao tiếp giữa thiết bị truyền thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai có thể được điều chỉnh theo các kịch bản khác nhau.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai

khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ ba. Trường thứ ba được sử dụng để chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể thông lượng cực cao EHT.

Một cách tùy chọn, trường thứ ba có thể là một hoặc nhiều bit trong trường mã thông báo hộp thoại thăm dò.

Ví dụ, trường thứ ba bao gồm trường điều khiển tiêu chuẩn bao gồm các bit của trường phạm vi và trường HE trong trường mã thông báo hộp thoại thăm dò. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT; hoặc khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể phạm vi. Ngoài ra, khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể phạm vi; hoặc khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Một cách tùy chọn, trường thứ ba bao gồm trường điều khiển tiêu chuẩn bao gồm các bit của trường phạm vi và trường HE trong trường mã thông báo hộp thoại thăm dò, và một hoặc nhiều bit trong trường thông tin trạm. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể phạm vi; hoặc khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất không hợp lệ hoặc được dành riêng để sử dụng trong tương lai. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Do đó, việc phân biệt còn có thể được thực hiện dựa trên một hoặc nhiều bit trong trường

thông tin trạm.

Trong một ví dụ, một bit trong trường thông tin trạm có thể bị chiếm, và bit được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT.

Ví dụ, trường định hướng mới có thể được thiết lập trong trường thông tin trạm. Khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT. Ngoài ra, khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Ví dụ khác, một bit trong trường định danh kết hợp có thể được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT. Ngoài ra, khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Ví dụ khác, giá trị của mã định danh kết hợp đặc biệt có thể được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Ví dụ, khi giá trị của mã định danh kết hợp là 2044, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của mã định danh kết hợp là 2043, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ hai bao gồm trường tín hiệu thông lượng cực cao EHT, trường huấn luyện ngắn hạn EHT, và trường huấn luyện dài hạn EHT. Trường huấn luyện dài hạn EHT bao gồm trường huấn luyện dài hạn của mỗi phần của các ăng ten.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ hai bao gồm trường tín hiệu thông lượng cực cao EHT, trường huấn luyện ngắn hạn EHT, và trường huấn luyện dài

hạn EHT. Một phần của các ăng ten tương ứng với ít nhất hai panen, khung thứ hai bao gồm ít nhất hai khung con thứ hai, và trường huấn luyện dài hạn EHT trong khung con thứ hai bao gồm trường huấn luyện dài hạn của ăng ten tương ứng với một trong ít nhất hai panen ăng ten.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất là khung thông báo gói dữ liệu rỗng NDPA, khung thứ hai là khung gói dữ liệu rỗng NDP, khung thứ ba là khung báo cáo định dạng búp sóng, và khung thứ tư là khung kích hoạt.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, thiết bị truyền thông thứ nhất là điểm truy nhập AP, và thiết bị truyền thông thứ hai là trạm STA.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp thăm dò kênh. Phương pháp bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung thứ nhất từ thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất. Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung thứ hai được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ hai được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten. Thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten dựa trên khung thứ hai. Thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả của việc thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten.

Một cách tùy chọn, một phần của các ăng ten có thể là ăng ten được xác định trước có thể giao tiếp tốt với thiết bị truyền thông thứ hai, ví dụ, có thể là ăng ten trong các ăng ten được xác định trước của thiết bị truyền thông thứ nhất và có thể giao tiếp tốt với thiết bị truyền thông thứ hai.

Một cách tùy chọn, một phần của các ăng ten có thể là ăng ten được xác định trước để giao tiếp với thiết bị truyền thông thứ hai.

Tương ứng, có nhiều cách trong đó khung thứ nhất chỉ ra phần nói trên của các

ăng ten. Ví dụ, khung thứ nhất chỉ ra, dựa trên một hoặc nhiều mã định danh panen, thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên ăng ten tương ứng với một hoặc nhiều mã định danh panen. Ví dụ khác, khung thứ nhất chỉ ra, dựa trên một hoặc nhiều mã định danh AP, thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên ăng ten tương ứng với một hoặc nhiều mã định danh AP. Ví dụ khác, khung thứ nhất sử dụng chỉ số trực tiếp chỉ ra ăng ten để chỉ ra một phần của các ăng ten. Ví dụ khác, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và chỉ số của ăng ten kết thúc để chỉ ra một phần của các ăng ten. Ví dụ khác, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và số lượng ăng ten để chỉ ra một phần của các ăng ten.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể chỉ ra, đối với thiết bị truyền thông thứ hai, một phần của các ăng ten trên đó phép đo kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai, và thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh chỉ trên panen tương ứng và phản hồi kết quả thăm dò kênh. Điều này có thể làm giảm chi phí phản hồi thông tin trạng thái kênh so với trường hợp thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất và phản hồi các kết quả thăm dò kênh mỗi lần.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai, trong triển khai khả thi, trước khi thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung thứ tư được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất. Khung thứ tư được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai để gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể kích hoạt, dựa trên khung thứ tư, ít nhất một thiết bị truyền thông thứ hai để đồng thời phản hồi khung thứ ba. Điều này giúp cải thiện hiệu quả thăm dò kênh.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung thứ nhất từ thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung huấn luyện từ thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung huấn luyện được sử dụng để thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các ăng ten của

thiết bị truyền thông thứ nhất. Thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất, để thiết bị truyền thông thứ nhất xác định một phần của các ăng ten dựa trên khung phản hồi.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, bộ ăng ten để giao tiếp với thiết bị truyền thông thứ hai có thể được xác định trước dựa trên điều kiện kênh thực tế hoặc tương tự. Điều này giúp tăng xác suất thành công của truyền thông tiếp theo giữa thiết bị truyền thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung huấn luyện từ thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung huấn luyện trước được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất. Khung huấn luyện trước được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ hai có thể được chỉ ra trước để chuẩn bị cho việc thăm dò kênh, để thiết bị truyền thông thứ hai chuẩn bị cho việc thăm dò kênh một cách kịp thời. Điều này giúp cải thiện hiệu quả thăm dò kênh.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung kích hoạt từ thiết bị truyền thông thứ nhất. Khung kích hoạt được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai để gửi khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất. Trường thứ nhất được sử dụng để chỉ ra một phần của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất, và một phần của các ăng ten bao gồm ăng ten tương ứng với một phần của các panen.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ hai có thể được chỉ

ra trước để chuẩn bị cho việc thăm dò kênh, để thiết bị truyền thông thứ hai chuẩn bị cho việc thăm dò kênh một cách kịp thời. Điều này giúp cải thiện hiệu quả thăm dò kênh.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất. Trường thứ nhất được sử dụng để mang chỉ số ăng ten, và chỉ số ăng ten được sử dụng để chỉ ra một phần của các ăng ten.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số trực tiếp chỉ ra ăng ten để chỉ ra một phần của các ăng ten.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và chỉ số của ăng ten kết thúc để chỉ ra một phần của các ăng ten.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và số lượng ăng ten để chỉ ra một phần của các ăng ten.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất còn bao gồm trường thứ hai. Trường thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng trường thứ nhất được sử dụng để chỉ ra một phần của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất hoặc mang chỉ số ăng ten.

Nghĩa là, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể thông báo thiết bị truyền thông thứ hai rằng kịch bản hiện tại là kịch bản MP MIMO. Theo cách này, giao tiếp giữa thiết bị truyền thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai có thể được điều chỉnh theo các kịch bản khác nhau.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ ba. Trường thứ ba được sử dụng để chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể thông lượng cực cao EHT.

Một cách tùy chọn, trường thứ ba có thể là một hoặc nhiều bit trong trường mã thông báo hợp thoại thăm dò.

Ví dụ, trường thứ ba bao gồm trường điều khiển tiêu chuẩn bao gồm các bit của trường phạm vi và trường HE trong trường mã thông báo hợp thoại thăm dò. Khi giá trị

của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT; hoặc khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể phạm vi. Ngoài ra, khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể VHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể phạm vi; hoặc khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể EHT.

Một cách tùy chọn, trường thứ ba bao gồm trường điều khiển tiêu chuẩn bao gồm các bit của trường phạm vi và trường HE trong trường mã thông báo hộp thoại thăm dò, và một hoặc nhiều bit trong trường thông tin trạm. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể phạm vi; hoặc khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất không hợp lệ hoặc được dành riêng để sử dụng trong tương lai.

Trong ví dụ nói trên, khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Do đó, việc phân biệt còn có thể được thực hiện dựa trên một hoặc nhiều bit trong trường thông tin trạm.

Trong một ví dụ, một bit trong trường thông tin trạm có thể bị chiếm, và bit được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT.

Ví dụ, trường định hướng mới có thể được thiết lập trong trường thông tin trạm. Khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến

thể VHT; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT. Ngoài ra, khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Ví dụ khác, một bit trong trường định danh kết hợp có thể được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT. Ngoài ra, khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Ví dụ khác, giá trị của mã định danh kết hợp đặc biệt có thể được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Ví dụ, khi giá trị của mã định danh kết hợp là 2044, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của mã định danh kết hợp là 2043, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ hai bao gồm trường tín hiệu thông lượng cực cao EHT, trường huấn luyện ngắn hạn EHT, và trường huấn luyện dài hạn EHT. Một phần của các ăng ten tương ứng với ít nhất hai panen ăng ten, khung thứ hai bao gồm ít nhất hai khung con thứ hai, và trường huấn luyện dài hạn EHT trong khung con thứ hai bao gồm trường huấn luyện dài hạn của ăng ten tương ứng với một trong ít nhất hai panen ăng ten.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ hai bao gồm trường tín hiệu thông lượng cực cao EHT, trường huấn luyện ngắn hạn EHT, và trường huấn luyện dài hạn EHT. Trường huấn luyện dài hạn EHT bao gồm trường huấn luyện dài hạn của mỗi phần của các ăng ten.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ hai bao gồm trường tín hiệu thông

lượng cực cao EHT, trường huấn luyện ngắn hạn EHT, và trường huấn luyện dài hạn EHT. Một phần của các ăng ten tương ứng với ít nhất hai panen, khung thứ hai bao gồm ít nhất hai khung con thứ hai, và trường huấn luyện dài hạn EHT trong khung con thứ hai bao gồm trường huấn luyện dài hạn của ăng ten tương ứng với một trong ít nhất hai panen ăng ten.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất là khung thông báo gói dữ liệu rỗng NDPA, khung thứ hai là khung gói dữ liệu rỗng NDP, khung thứ ba là khung báo cáo định dạng búp sóng, và khung thứ tư là khung kích hoạt.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, thiết bị truyền thông thứ nhất là điểm truy nhập AP, và thiết bị truyền thông thứ hai là trạm STA.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp thăm dò kênh. Phương pháp bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông mà thiết bị truyền thông thứ nhất thuộc về. Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ hai đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ hai được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông thứ nhất nhận khung thứ ba từ thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả của việc thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông.

Nhóm thiết bị truyền thông có thể là nhóm điều phối thiết bị đa truyền thông, là tập hợp truyền dẫn chung bao gồm nhiều thiết bị truyền thông, ví dụ, nhóm điều phối nhiều AP.

Một cách tùy chọn, một phần của các thiết bị truyền thông có thể là thiết bị truyền thông được xác định trước có thể giao tiếp tốt với thiết bị truyền thông thứ hai.

Một cách tùy chọn, một phần của các thiết bị truyền thông có thể là thiết bị truyền thông được dành riêng cho việc giao tiếp với thiết bị truyền thông thứ hai.

Tương ứng, có nhiều cách trong đó khung thứ nhất chỉ ra phần nói trên của các ăng ten. Ví dụ, khung thứ nhất chỉ ra, dựa trên một hoặc nhiều mã định danh panen, thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên thiết bị truyền thông tương ứng với một hoặc nhiều mã định danh panen. Ví dụ khác, khung thứ nhất chỉ ra, dựa trên mã định danh của một hoặc nhiều AP, thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một hoặc nhiều AP. Ví dụ khác, khung thứ nhất sử dụng chỉ số trực tiếp chỉ ra ăng ten để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông. Ví dụ khác, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và chỉ số của ăng ten kết thúc để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông. Ví dụ khác, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và số lượng ăng ten để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể chỉ ra, đối với thiết bị truyền thông thứ hai, một phần của các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông và trên đó phép đo kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai, và thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh chỉ trên thiết bị truyền thông tương ứng và phản hồi kết quả thăm dò kênh. Điều này có thể làm giảm chi phí phản hồi thông tin trạng thái kênh so với trường hợp thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông và phản hồi các kết quả thăm dò kênh mỗi lần.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba, trong triển khai khả thi, trước khi thiết bị truyền thông thứ nhất nhận khung thứ ba từ thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ tư đến thiết bị truyền thông thứ hai. Khung thứ tư được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai để gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể kích hoạt, dựa trên khung thứ tư, ít nhất một thiết bị truyền thông thứ hai để đồng thời phản hồi khung thứ ba. Điều này giúp cải thiện hiệu quả thăm dò kênh.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị

truyền thông thứ nhất gửi khung huấn luyện đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung huấn luyện được sử dụng để thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông thứ nhất nhận khung phản hồi từ thiết bị truyền thông thứ hai. Thiết bị truyền thông thứ nhất xác định một phần của các thiết bị truyền thông dựa trên khung phản hồi.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông để giao tiếp với thiết bị truyền thông thứ hai có thể được xác định trước dựa trên điều kiện kênh thực tế hoặc tương tự. Điều này giúp tăng xác suất thành công của truyền thông tiếp theo giữa thiết bị truyền thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung huấn luyện đến thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung huấn luyện trước đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung huấn luyện trước được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ hai có thể được chỉ ra trước để chuẩn bị cho việc thăm dò kênh, để thiết bị truyền thông thứ hai chuẩn bị cho việc thăm dò kênh một cách kịp thời. Điều này giúp cải thiện hiệu quả thăm dò kênh.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ nhất nhận khung phản hồi từ thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung kích hoạt đến thiết bị truyền thông thứ hai. Khung kích hoạt được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai để gửi khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất. Trường thứ nhất được sử dụng để mang bản đồ bit thiết bị truyền thông, và bản đồ bit

thiết bị truyền thông được sử dụng để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất có thể được sử dụng để mang bản đồ bit thiết bị truyền thông, và bản đồ bit thiết bị truyền thông được sử dụng để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông. Ví dụ, khi nhóm thiết bị truyền thông bao gồm thiết bị truyền thông 1 đến thiết bị truyền thông 4, bản đồ bit thiết bị truyền thông có thể sử dụng bốn bit để thể hiện bốn thiết bị truyền thông tương ứng. Ví dụ, 1001 chỉ ra rằng các ăng ten của thiết bị truyền thông 1 và thiết bị truyền thông 4 là các ăng ten trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện lần này.

Một cách tùy chọn, các giá trị khác nhau của trường thứ nhất có thể được sử dụng để thể hiện các tổ hợp thiết bị truyền thông khác nhau. Ví dụ, khi nhóm thiết bị truyền thông bao gồm thiết bị truyền thông 1 đến thiết bị truyền thông 4 phẳng, trường thứ nhất bao gồm bốn bit. Khi giá trị của trường thứ nhất là 1111, trường thứ nhất thể hiện thiết bị truyền thông 1-3. Khi giá trị của trường thứ nhất là 1010, trường thứ nhất thể hiện thiết bị truyền thông 1-2.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất theo cách khác có thể chỉ ra chỉ số thiết bị truyền thông trực tiếp.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất. Trường thứ nhất được sử dụng để mang chỉ số ăng ten, và chỉ số ăng ten được sử dụng để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số trực tiếp chỉ ra ăng ten để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và chỉ số của ăng ten kết thúc để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và số lượng ăng ten để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất còn bao gồm trường thứ hai. Trường thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng trường thứ nhất mang bản đồ bit thiết bị

truyền thông hoặc chỉ số ăng ten.

Nói cách khác, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể thông báo thiết bị truyền thông thứ hai rằng kịch bản hiện tại là kịch bản điều phối thiết bị đa truyền thông. Theo cách này, giao tiếp giữa thiết bị truyền thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai có thể được điều chỉnh theo các kịch bản khác nhau.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ ba. Trường thứ ba được sử dụng để chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể thông lượng cực cao EHT.

Ví dụ, trường thứ ba bao gồm trường điều khiển tiêu chuẩn bao gồm các bit của trường phạm vi và trường HE trong trường mã thông báo hộp thoại thăm dò. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT; hoặc khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể phạm vi. Ngoài ra, khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể VHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể phạm vi; hoặc khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể EHT.

Một cách tùy chọn, trường thứ ba bao gồm trường điều khiển tiêu chuẩn bao gồm các bit của trường phạm vi và trường HE trong trường mã thông báo hộp thoại thăm dò, và một hoặc nhiều bit trong trường thông tin trạm. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể phạm vi; hoặc khi giá trị của trường

điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất không hợp lệ hoặc được dành riêng để sử dụng trong tương lai.

Trong ví dụ nói trên, khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Do đó, việc phân biệt còn có thể được thực hiện dựa trên một hoặc nhiều bit trong trường thông tin trạm.

Trong một ví dụ, một bit trong trường thông tin trạm có thể bị chiếm, và bit được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT.

Ví dụ, trường định hướng mới có thể được thiết lập trong trường thông tin trạm. Khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT. Ngoài ra, khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Ví dụ khác, một bit trong trường định danh kết hợp có thể được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT. Ngoài ra, khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Ví dụ khác, giá trị của mã định danh kết hợp đặc biệt có thể được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Ví dụ, khi giá trị của mã định danh kết hợp là 2044, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của mã định danh kết hợp là 2043, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ hai bao gồm trường tín hiệu thông lượng cực cao EHT, trường huấn luyện ngắn hạn EHT, và trường huấn luyện dài hạn

EHT. Trường huấn luyện dài hạn EHT bao gồm trường huấn luyện dài hạn của mỗi phần của các ăng ten.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ hai bao gồm trường tín hiệu thông lượng cực cao EHT, trường huấn luyện ngắn hạn EHT, và trường huấn luyện dài hạn EHT. Một phần của các ăng ten tương ứng với ít nhất hai panen, khung thứ hai bao gồm ít nhất hai khung con thứ hai, và trường huấn luyện dài hạn EHT trong khung con thứ hai bao gồm trường huấn luyện dài hạn của ăng ten tương ứng với một trong ít nhất hai panen ăng ten.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất là khung thông báo gói dữ liệu rộng NDPA, khung thứ hai là khung gói dữ liệu rộng NDP, khung thứ ba là khung báo cáo định dạng búp sóng, và khung thứ tư là khung kích hoạt.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, thiết bị truyền thông thứ nhất là điểm truy nhập AP, và thiết bị truyền thông thứ hai là trạm STA.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp thăm dò kênh. Phương pháp bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung thứ nhất từ thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông mà thiết bị truyền thông thứ nhất thuộc về. Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung thứ hai từ thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ hai được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông dựa trên khung thứ hai. Thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả của việc thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông.

Nhóm thiết bị truyền thông có thể là nhóm điều phối thiết bị đa truyền thông, là tập hợp truyền dẫn chung bao gồm nhiều thiết bị truyền thông, ví dụ, nhóm điều phối

nhiều AP.

Một cách tùy chọn, một phần của các thiết bị truyền thông có thể là thiết bị truyền thông được xác định trước có thể giao tiếp tốt với thiết bị truyền thông thứ hai.

Một cách tùy chọn, một phần của các thiết bị truyền thông có thể là thiết bị truyền thông được xác định trước để giao tiếp với thiết bị truyền thông thứ hai.

Tương ứng, có nhiều cách trong đó khung thứ nhất chỉ ra phần nói trên của các ăng ten. Ví dụ, khung thứ nhất chỉ ra, dựa trên một hoặc nhiều mã định danh panen, thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên thiết bị truyền thông tương ứng với một hoặc nhiều mã định danh panen. Ví dụ khác, khung thứ nhất chỉ ra, dựa trên mã định danh của một hoặc nhiều AP, thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một hoặc nhiều AP. Ví dụ khác, khung thứ nhất sử dụng chỉ số trực tiếp chỉ ra ăng ten để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông. Ví dụ khác, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và chỉ số của ăng ten kết thúc để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông. Ví dụ khác, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và số lượng ăng ten để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể chỉ ra, đối với thiết bị truyền thông thứ hai, một phần của các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông và trên đó phép đo kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai, và thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh chỉ trên thiết bị truyền thông tương ứng và phản hồi kết quả thăm dò kênh. Điều này có thể làm giảm chi phí phản hồi thông tin trạng thái kênh so với trường hợp thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông và phản hồi các kết quả thăm dò kênh mỗi lần.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư, trong triển khai khả thi, trước khi thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung thứ tư được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất. Khung thứ tư được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai để gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể kích

hoạt, dựa trên khung thứ tư, ít nhất một thiết bị truyền thông thứ hai để đồng thời phản hồi khung thứ ba. Điều này giúp cải thiện hiệu quả thăm dò kênh.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung thứ nhất từ thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung huấn luyện từ thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung huấn luyện được sử dụng để thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất, để thiết bị truyền thông thứ nhất xác định một phần của các thiết bị truyền thông dựa trên khung phản hồi.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông để giao tiếp với thiết bị truyền thông thứ hai có thể được xác định trước dựa trên điều kiện kênh thực tế hoặc tương tự. Điều này giúp tăng xác suất thành công của truyền thông tiếp theo giữa thiết bị truyền thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung huấn luyện từ thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung huấn luyện trước được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất. Khung huấn luyện trước được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ hai có thể được chỉ ra trước để chuẩn bị cho việc thăm dò kênh, để thiết bị truyền thông thứ hai chuẩn bị cho việc thăm dò kênh một cách kịp thời. Điều này giúp cải thiện hiệu quả thăm dò kênh.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, trước khi thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung kích hoạt từ thiết bị truyền thông thứ nhất. Khung kích

hoạt được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai để gửi khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất. Trường thứ nhất được sử dụng để mang bản đồ bit thiết bị truyền thông, và bản đồ bit thiết bị truyền thông được sử dụng để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất có thể được sử dụng để mang bản đồ bit thiết bị truyền thông, và bản đồ bit thiết bị truyền thông được sử dụng để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông. Ví dụ, khi nhóm thiết bị truyền thông bao gồm thiết bị truyền thông 1 đến thiết bị truyền thông 4 phẳng, bản đồ bit thiết bị truyền thông có thể sử dụng bốn bit để thể hiện bốn thiết bị truyền thông tương ứng. Ví dụ, 1001 chỉ ra rằng các ăng ten của thiết bị truyền thông 1 và thiết bị truyền thông 4 là các ăng ten trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện lần này.

Một cách tùy chọn, các giá trị khác nhau của trường thứ nhất có thể được sử dụng để thể hiện các tổ hợp thiết bị truyền thông khác nhau. Ví dụ, khi nhóm thiết bị truyền thông bao gồm thiết bị truyền thông 1 đến thiết bị truyền thông 4 phẳng, trường thứ nhất bao gồm bốn bit. Khi giá trị của trường thứ nhất là 1111, trường thứ nhất thể hiện thiết bị truyền thông 1-3. Khi giá trị của trường thứ nhất là 1010, trường thứ nhất thể hiện thiết bị truyền thông 1-2.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất theo cách khác có thể chỉ ra chỉ số thiết bị truyền thông trực tiếp.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất. Trường thứ nhất được sử dụng để mang chỉ số ăng ten, và chỉ số ăng ten được sử dụng để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số trực tiếp chỉ ra ăng ten để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và chỉ số của ăng ten kết thúc để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất sử dụng chỉ số của ăng ten bắt đầu và số lượng ăng ten để chỉ ra một phần của các thiết bị truyền thông.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất còn bao gồm trường thứ hai. Trường thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng trường thứ nhất mang bản đồ bit thiết bị truyền thông hoặc chỉ số ăng ten.

Nói cách khác, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể thông báo thiết bị truyền thông thứ hai rằng kịch bản hiện tại là kịch bản điều phối thiết bị đa truyền thông. Theo cách này, giao tiếp giữa thiết bị truyền thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai có thể được điều chỉnh theo các kịch bản khác nhau.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất bao gồm trường thứ ba. Trường thứ ba được sử dụng để chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể thông lượng cực cao EHT.

Ví dụ, trường thứ ba bao gồm trường điều khiển tiêu chuẩn bao gồm các bit của trường phạm vi và trường HE trong trường mã thông báo hộp thoại thăm dò. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT; hoặc khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể phạm vi. Ngoài ra, khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể VHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể phạm vi; hoặc khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung của biến thể EHT.

Một cách tùy chọn, trường thứ ba bao gồm trường điều khiển tiêu chuẩn bao gồm các bit của trường phạm vi và trường HE trong trường mã thông báo hộp thoại thăm dò,

và một hoặc nhiều bit trong trường thông tin trạm. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể HE; khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể phạm vi; hoặc khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất không hợp lệ hoặc được dành riêng để sử dụng trong tương lai.

Trong ví dụ nói trên, khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Do đó, việc phân biệt còn có thể được thực hiện dựa trên một hoặc nhiều bit trong trường thông tin trạm.

Trong một ví dụ, một bit trong trường thông tin trạm có thể bị chiếm, và bit được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT.

Ví dụ, trường định hướng mới có thể được thiết lập trong trường thông tin trạm. Khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT. Ngoài ra, khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Ví dụ khác, một bit trong trường định danh kết hợp có thể được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT. Ngoài ra, khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể VHT; hoặc khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Ví dụ khác, giá trị của mã định danh kết hợp đặc biệt có thể được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung thứ nhất là khung của biến thể VHT hoặc khung của biến thể EHT. Ví dụ, khi giá trị của mã định danh kết hợp là 2044, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là

khung của biển thể VHT; hoặc khi giá trị của mã định danh kết hợp là 2043, nó chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biển thể EHT.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ hai bao gồm trường tín hiệu thông lượng cực cao EHT, trường huấn luyện ngắn hạn EHT, và trường huấn luyện dài hạn EHT. Trường huấn luyện dài hạn EHT bao gồm trường huấn luyện dài hạn của mỗi phần của các ăng ten.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ hai bao gồm trường tín hiệu thông lượng cực cao EHT, trường huấn luyện ngắn hạn EHT, và trường huấn luyện dài hạn EHT. Một phần của các ăng ten tương ứng với ít nhất hai panen, khung thứ hai bao gồm ít nhất hai khung con thứ hai, và trường huấn luyện dài hạn EHT trong khung con thứ hai bao gồm trường huấn luyện dài hạn của ăng ten tương ứng với một trong ít nhất hai panen ăng ten.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, khung thứ nhất là khung thông báo gói dữ liệu rỗng NDPA, khung thứ hai là khung gói dữ liệu rỗng NDP, khung thứ ba là khung báo cáo định dạng búp sóng, và khung thứ tư là khung kích hoạt.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi nói trên, trong triển khai khả thi khác, thiết bị truyền thông thứ nhất là điểm truy nhập AP, và thiết bị truyền thông thứ hai là trạm STA.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất bộ máy thăm dò kênh. Bộ máy được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất. Cụ thể, bộ máy có thể bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện khía cạnh thứ nhất và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất bộ máy thăm dò kênh. Bộ máy được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ hai. Cụ thể, bộ máy có thể bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện khía cạnh thứ hai và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất bộ máy thăm dò kênh. Bộ máy được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất. Cụ thể, bộ máy có thể bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện khía cạnh thứ ba và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất bộ máy thăm dò kênh. Bộ máy được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ hai. Cụ thể, bộ máy có thể bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện khía cạnh thứ tư và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất bộ máy thăm dò kênh, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh trong bộ nhớ, để triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Một cách tùy chọn, bộ máy còn bao gồm bộ nhớ. Một cách tùy chọn, bộ máy còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được ghép nối với giao diện truyền thông.

Trong triển khai, bộ máy là điểm truy nhập. Khi bộ máy là điểm truy nhập, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip được tạo cấu hình trong điểm truy nhập. Khi bộ máy là chip được tạo cấu hình trong điểm truy nhập, giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai, bộ máy là trạm. Khi bộ máy là trạm, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip được tạo cấu hình trong trạm. Khi bộ máy là chip được tạo cấu hình trong trạm, giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip hoặc hệ thống chip.

Một cách tùy chọn, bộ truyền nhận có thể là mạch truyền nhận. Một cách tùy chọn, giao diện đầu vào/đầu ra có thể là mạch điện đầu vào/đầu ra.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất bộ máy thăm dò kênh, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và có thể được tạo cấu hình để thực thi các

lệnh trong bộ nhớ, để triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ hai và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai. Một cách tùy chọn, bộ máy còn bao gồm bộ nhớ. Một cách tùy chọn, bộ máy còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được ghép nối với giao diện truyền thông.

Trong triển khai, bộ máy là điểm truy nhập. Khi bộ máy là điểm truy nhập, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip được tạo cấu hình trong điểm truy nhập. Khi bộ máy là chip được tạo cấu hình trong điểm truy nhập, giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai, bộ máy là trạm. Khi bộ máy là trạm, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip được tạo cấu hình trong trạm. Khi bộ máy là chip được tạo cấu hình trong trạm, giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip hoặc hệ thống chip.

Một cách tùy chọn, bộ truyền nhận có thể là mạch truyền nhận. Một cách tùy chọn, giao diện đầu vào/đầu ra có thể là mạch điện đầu vào/đầu ra.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất bộ máy thăm dò kênh, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh trong bộ nhớ, để triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ ba và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba. Một cách tùy chọn, bộ máy còn bao gồm bộ nhớ. Một cách tùy chọn, bộ máy còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được ghép nối với giao diện truyền thông.

Trong triển khai, bộ máy là điểm truy nhập. Khi bộ máy là điểm truy nhập, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip được tạo cấu hình trong điểm truy nhập. Khi bộ máy là chip được tạo cấu hình trong điểm truy nhập, giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai, bộ máy là trạm. Khi bộ máy là trạm, giao diện truyền thông có

thể là bộ truyền nhận hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip được tạo cấu hình trong trạm. Khi bộ máy là chip được tạo cấu hình trong trạm, giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip hoặc hệ thống chip.

Một cách tùy chọn, bộ truyền nhận có thể là mạch truyền nhận. Một cách tùy chọn, giao diện đầu vào/đầu ra có thể là mạch điện đầu vào/đầu ra.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề xuất bộ máy thăm dò kênh, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh trong bộ nhớ, để triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ tư. Một cách tùy chọn, bộ máy còn bao gồm bộ nhớ. Một cách tùy chọn, bộ máy còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được ghép nối với giao diện truyền thông.

Trong triển khai, bộ máy là điểm truy nhập. Khi bộ máy là điểm truy nhập, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip được tạo cấu hình trong điểm truy nhập. Khi bộ máy là chip được tạo cấu hình trong điểm truy nhập, giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai, bộ máy là trạm. Khi bộ máy là trạm, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip được tạo cấu hình trong trạm. Khi bộ máy là chip được tạo cấu hình trong trạm, giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai khác, bộ máy là chip hoặc hệ thống chip.

Một cách tùy chọn, bộ truyền nhận có thể là mạch truyền nhận. Một cách tùy chọn, giao diện đầu vào/đầu ra có thể là mạch điện đầu vào/đầu ra.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ máy, bộ máy được cho phép triển khai

phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ máy, bộ máy được cho phép triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ hai và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ máy, bộ máy được cho phép triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ ba và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ máy, bộ máy được cho phép triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ tư và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh. Khi các lệnh được thực thi bởi máy tính, bộ máy được cho phép triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười tám, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh. Khi các lệnh được thực thi bởi máy tính, bộ máy được cho phép triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ hai và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười chín, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh. Khi các lệnh được thực thi bởi máy tính, bộ máy được cho phép triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ ba và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ hai mươi, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh. Khi các lệnh được thực thi bởi máy tính, bộ máy được cho phép triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ tư và bất kỳ một trong những triển khai khả thi của khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ hai mươi một, sáng chế đề xuất chip. Chip bao gồm bộ xử lý và giao diện truyền thông, bộ xử lý và mạch giao diện được ghép nối với nhau, giao diện truyền thông được tạo cấu hình để giao tiếp với thiết bị khác, và bộ xử lý được tạo cấu hình để triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ một trong những triển khai của khía cạnh thứ nhất, phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ một trong những triển khai của khía cạnh thứ hai, phương pháp theo khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ một trong những triển khai của khía cạnh thứ ba, hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ tư hoặc bất kỳ một trong những triển khai của khía cạnh thứ tư.

Trong triển khai khả thi, chip còn bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý, lưu trữ dữ liệu đầu vào được yêu cầu bởi bộ xử lý để chạy các lệnh, hoặc lưu trữ dữ liệu được tạo ra sau khi bộ xử lý chạy các lệnh.

Theo khía cạnh thứ hai mươi hai, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, bao gồm điểm truy nhập và trạm nói trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ kiến trúc của hệ thống truyền thông không dây có thể áp dụng cho phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc bên trong của AP theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc bên trong của STA theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ dạng giản đồ phản hồi thông tin trạng thái kênh một người dùng trong IEEE 802.11ax;

Fig.5 là sơ đồ dạng giản đồ phản hồi thông tin trạng thái kênh nhiều người dùng trong IEEE 802.11ax;

Fig.6 là sơ đồ dạng giản đồ phản hồi thông tin trạng thái kênh người dùng có thể áp dụng cho D-MIMO;

Fig.7 thể hiện cấu trúc khung của khung NDPA;

Fig.8 thể hiện cấu trúc khung của khung NDP;

Fig.9 thể hiện cấu trúc khung của khung kích hoạt;

Fig.10 thể hiện cấu trúc khung của khung báo cáo định dạng búp sóng;

Fig.11 là lưu đồ dạng giản đồ phương pháp thăm dò kênh theo phương án của sáng chế;

Fig.12 thể hiện ví dụ về việc áp dụng phương pháp thăm dò kênh theo phương án của sáng chế;

Fig.13 thể hiện cấu trúc khung của khung NDPA theo phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ dạng giản đồ triển khai của trường thông tin trạm trong khung NDPA theo phương án của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ dạng giản đồ triển khai của khung NDP theo phương án của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ dạng giản đồ triển khai khác của khung NDP theo phương án của sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ dạng giản đồ triển khai khác nữa của khung NDP theo phương án của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ dạng giản đồ quy trình huấn luyện trước panen theo phương án của sáng chế;

Fig.19 là sơ đồ dạng giản đồ triển khai của khung huấn luyện theo phương án của sáng chế;

Fig.20 thể hiện cấu trúc khung của khung kích hoạt huấn luyện panen theo phương án của sáng chế;

Fig.21 thể hiện cấu trúc khung của khung phản hồi theo phương án của sáng chế;

Fig.22 là sơ đồ dạng giản đồ quy trình huấn luyện trước panen dựa trên OFDMA theo phương án của sáng chế;

Fig.23 là sơ đồ dạng giản đồ quy trình huấn luyện trước panen dựa trên MU MIMO theo phương án của sáng chế;

Fig.24 thể hiện cấu trúc khung khác của khung phản hồi theo phương án của sáng chế;

Fig.25 là sơ đồ dạng giản đồ cấu trúc của bộ máy thăm dò kênh theo phương án của sáng chế; và

Fig.26 là sơ đồ dạng giản đồ cấu trúc khác của bộ máy thăm dò kênh theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có tham chiếu đến các hình vẽ đính kèm.

Các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, như hệ thống truyền thông mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN), hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system of mobile communication, GSM), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã băng thông rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), hệ thống dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (general packet radio service, GPRS), hệ thống truy nhập vô tuyến thế hệ sau (long term evolution, LTE), hệ thống song công phân chia theo tần số (frequency division duplex, FDD) LTE, song công phân chia theo thời gian (time division duplex, TDD) LTE, hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunication system, UMTS), hệ thống truyền thông khả năng tương tác toàn cầu với truy nhập vi ba (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX), và hệ thống thế hệ thứ 5 (5th generation, 5G) hoặc giao diện vô tuyến mới (new radio, NR).

Phần sau được sử dụng làm ví dụ cho việc mô tả. Chỉ hệ thống WLAN được sử dụng làm ví dụ dưới đây để mô tả kịch bản ứng dụng theo các phương án của sáng chế và phương pháp theo các phương án của sáng chế.

Cụ thể, các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN), và các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho bất kỳ giao thức nào trong các giao thức dòng IEEE 802.11 hiện được sử dụng trong WLAN. WLAN có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ dịch vụ cơ bản (basic service set, BSS), và các nút mạng trong bộ dịch vụ cơ bản bao gồm AP và STA.

Cụ thể, theo các phương án của sáng chế, thiết bị khởi tạo và thiết bị phản hồi có

thể là các trạm (STA) người dùng trong WLAN. Trạm người dùng cũng có thể được gọi là hệ thống, đơn vị thuê bao, thiết bị đầu cuối truy nhập, trạm di động, di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, tác nhân người dùng, bộ máy người dùng, hoặc thiết bị người dùng (user equipment, UE). STA có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm đường dây thuê bao vô tuyến (wireless local loop, WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông mạng cục bộ không dây (ví dụ, Wi-Fi), thiết bị đeo được, thiết bị tính toán, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với bộ điều chế và giải điều chế không dây.

Ngoài ra, thiết bị khởi tạo và thiết bị phản hồi theo các phương án của sáng chế theo cách khác có thể là các AP trong WLAN. AP có thể được tạo cấu hình để: giao tiếp với thiết bị đầu cuối truy nhập thông qua mạng cục bộ không dây, và truyền dữ liệu của thiết bị đầu cuối truy nhập đến phía mạng, hoặc truyền dữ liệu từ phía mạng đến thiết bị đầu cuối truy nhập.

Để dễ dàng hiểu các phương án của sáng chế, hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1 trước tiên được sử dụng làm ví dụ để mô tả chi tiết hệ thống truyền thông mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng. Hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1 có thể là hệ thống WLAN. Hệ thống WLAN trong Fig.1 có thể bao gồm một hoặc nhiều AP và một hoặc nhiều STA. Trong Fig.1, một AP (ví dụ, AP 1 trong Fig.1) và hai STA (ví dụ, STA 1 và STA 2 trong Fig.1) được sử dụng làm ví dụ. Các ăng ten của AP được gắn trên nhiều panen (ví dụ, panen 1 và panen 2). Mỗi panen bao gồm một phần của các ăng ten. Nhiều panen có thể được kết nối với nhau trong chế độ có dây, hoặc có thể thực hiện truyền dữ liệu trong chế độ không dây. Mỗi STA có thể được phục vụ bởi chỉ một panen và tài nguyên ăng ten của panen, hoặc có thể được phục vụ bởi nhiều panen và tài nguyên ăng ten của các panen cùng nhau.

Giao tiếp không dây có thể được thực hiện giữa AP và STA theo các tiêu chuẩn khác nhau. Ví dụ, giao tiếp không dây giữa AP và STA có thể được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra một người dùng (single-user multiple-

input multiple-output, SU-MIMO) hoặc công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra nhiều người dùng (multi-users multiple-input multiple-output, MU-MIMO).

AP còn được gọi là điểm truy nhập không dây, điểm phát sóng, hoặc tương tự. AP là điểm truy nhập để người dùng di động truy nhập mạng có dây, và chủ yếu được triển khai trong nhà, tòa nhà, và khuôn viên, hoặc được triển khai ngoài trời. AP tương đương với cầu kết nối mạng có dây và mạng không dây. Chức năng chính của AP là kết nối các khách hàng mạng không dây với nhau, và sau đó kết nối mạng không dây với Ethernet. Cụ thể, AP có thể là máy chủ truyền thông, bộ định tuyến, bộ chuyển mạch, cầu, máy tính, điện thoại di động, hoặc tương tự với chip truy nhập internet không dây (wireless fidelity, Wi-Fi). Một cách tùy chọn, AP có thể là thiết bị hỗ trợ nhiều tiêu chuẩn WLAN như 802.11. Fig.2 là sơ đồ cấu trúc bên trong của sản phẩm AP. Trong Fig.2, AP bao gồm mạch xử lý lớp vật lý (physical layer, PHY), mạch xử lý điều khiển truy nhập môi trường (media access control, MAC), bộ nhớ, bộ điều khiển, bộ lập lịch, và bộ xử lý. Mạch xử lý lớp vật lý có thể được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu lớp vật lý. Mạch xử lý lớp MAC có thể được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu lớp MAC. Bộ nhớ có thể được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin tín hiệu, giá trị thiết lập trước được thỏa thuận trước, và tương tự. Bộ điều khiển là thành phần để điều khiển. Bộ lập lịch là thành phần để lập lịch. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để phân tích cú pháp thông tin tín hiệu, xử lý dữ liệu liên quan, và tương tự.

Sản phẩm STA thường là sản phẩm đầu cuối, ví dụ, điện thoại di động hoặc máy tính xách tay, hỗ trợ các tiêu chuẩn dòng 802.11. Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của STA với một ăng ten. Trong kịch bản thực tế, STA theo cách khác có thể có nhiều ăng ten, và có thể là thiết bị với nhiều hơn hai ăng ten. Trong Fig.3, STA có thể bao gồm mạch xử lý lớp vật lý và mạch xử lý điều khiển truy nhập môi trường. Mạch xử lý lớp vật lý có thể được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu lớp vật lý. Mạch xử lý lớp MAC có thể được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu lớp MAC. Bộ nhớ có thể được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin tín hiệu, giá trị thiết lập trước được thỏa thuận trước, và tương tự. Bộ điều khiển là thành phần để điều khiển. Bộ lập lịch là thành phần để lập lịch. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để phân tích cú pháp thông tin tín hiệu, xử lý dữ liệu liên quan, và tương tự.

Cần lưu ý rằng phương án này của sáng chế cũng có thể áp dụng cho kịch bản trong đó có nhiều AP và nhiều STA, nhiều AP và nhiều AP, hoặc nhiều STA và nhiều STA.

Tiêu chuẩn của Viện kỹ sư điện và điện tử ((institute of electrical and electronic engineers, IEEE) 802.11) thảo luận về nhóm làm việc thông lượng cực cao (extremely high throughput, EHT) thế hệ tiếp theo cho IEEE 802.11ax, và xem xét đưa vào băng thông lớn hơn (ví dụ, 320 MHz) và nhiều luồng hơn (ví dụ, 16 luồng không gian) trong mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN) thế hệ tiếp theo. Đối với EHT, thông lượng sẽ được cải thiện bằng cách tăng các luồng không gian. Tuy nhiên, do hạn chế về khả năng của thiết bị không dây, điểm truy nhập (access point, AP) đơn khó có thể cung cấp 16 luồng không gian.

Để giải quyết các vấn đề nói trên, công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra nhiều panen (multi-panel multiple input multiple output, MP MIMO) xuất hiện. MP MIMO có nghĩa là thiết bị không dây (ví dụ, trạm cơ sở trong mạng di động, AP trong WLAN, hoặc thiết bị đầu cuối) được hình thành bằng cách kết nối nhiều panen. Một loạt các ăng ten truyền nhận được gắn trên mỗi panen. Nghĩa là, các tài nguyên ăng ten của một thiết bị không dây được phân tán nhiều panen ở gần hoặc cách xa nhau. MP MIMO có thể làm giảm chi phí triển khai và độ phức tạp của nhiều ăng ten và cải thiện khả năng mở rộng, khả năng phủ sóng mạng, và độ lợi kênh MIMO. MP MIMO cung cấp giải pháp khả thi để sử dụng nhiều luồng hoặc tài nguyên ăng ten cho WLAN thế hệ tiếp theo.

Tuy nhiên, bất kể các tài nguyên ăng ten được tập trung hoặc nằm trên nhiều panen, tiền đề kỹ thuật để sử dụng công nghệ MIMO trong WLAN là quá trình thăm dò kênh. Nghĩa là, AP có thể phục vụ một hoặc nhiều trạm (station, STA) theo cách MIMO thông qua nhiều ăng ten chỉ sau khi trạm không phải AP (non-AP station, non-AP STA) hoàn thành thăm dò kênh với AP và phản hồi kết quả thăm dò kênh.

Fig.4 là sơ đồ dạng giản đồ phản hồi thông tin trạng thái kênh một người dùng trong IEEE 802.11ax. Quy trình phản hồi thông tin trạng thái kênh được thể hiện trên Fig.4 là quy trình thăm dò kênh không dựa trên kích hoạt (non-trigger based, Non-TB), và thường được sử dụng trong quy trình thăm dò kênh giữa AP và STA duy nhất. Ví dụ,

AP là bộ khởi tạo thăm dò kênh. AP trước tiên gửi khung thông báo gói dữ liệu rỗng (null data Packet announcement, NDPA) để thông báo những STA nào cần thực hiện thăm dò kênh, và thông báo các thông số liên quan đến việc thăm dò kênh đến các STA mà cần thực hiện thăm dò kênh. Sau đó, sau không gian liên khung ngắn (short inter-frame space, SIFS), AP gửi khung gói dữ liệu rỗng (null data packet, NDP), trong đó khung NDP không có phần trường dữ liệu và không mang khung MAC. STA thực hiện ước tính kênh bằng cách sử dụng NDP, và sau đó phản hồi, dựa trên khung báo cáo định dạng búp sóng (beamforming report, BF Report), kết quả ước tính kênh, ví dụ, thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI) hoặc thông tin chất lượng kênh (channel quality information, CQI).

Fig.5 là sơ đồ dạng giản đồ phản hồi thông tin trạng thái kênh nhiều người dùng trong IEEE 802.11ax. Dựa trên Fig.4, cơ chế phản hồi thông tin trạng thái kênh nhiều người dùng dựa trên kích hoạt (trigger based) được đưa vào trong quy trình phản hồi thông tin trạng thái kênh được thể hiện trên Fig.5. Cụ thể, AP gửi khung kích hoạt (trigger frame, TF) SIFS sau khi khung NDP được gửi, để kích hoạt nhiều STA (ví dụ, STA 1, STA 2, và STA 3) để đồng thời phản hồi báo cáo định dạng búp sóng. Theo cách này, hiệu quả thăm dò kênh có thể được cải thiện hơn nữa.

Fig.6 là sơ đồ dạng giản đồ phản hồi thông tin trạng thái kênh có thể áp dụng cho nhiều đầu vào nhiều đầu ra phân phối (distributed multiple input multiple output, D-MIMO). Giả định rằng có một AP sơ cấp (primary AP) và một hoặc nhiều AP thứ cấp (secondary AP) trong số nhiều AP tham gia vào việc truyền D-MIMO. AP sơ cấp trước tiên gửi khung kích hoạt thứ cấp (slave trigger) đến AP thứ cấp. Sau khi nhận khung kích hoạt thứ cấp, AP thứ cấp ước tính độ lệch tần số sóng mang (carrier frequency offset, CFO) và tương tự. Sau đó, AP sơ cấp và AP thứ cấp đồng thời gửi NDPA đến STA, để chỉ ra STA để chuẩn bị cho việc thăm dò kênh. Sau đó, AP sơ cấp gửi khung kích hoạt thứ cấp đến AP thứ cấp lần nữa. Sau khi nhận khung kích hoạt thứ cấp, AP thứ cấp ước tính CFO và tương tự lần nữa và ước tính kênh tham chiếu, để AP thứ cấp thực hiện tiền hiệu chỉnh trước khi AP thứ cấp gửi NDP, để đồng bộ với AP sơ cấp. Cuối cùng, AP sơ cấp và AP thứ cấp gửi gói NDP đến STA đồng thời. STA không được thể

hiện trên Fig.6. Sau khi nhận các NDPA, STA nhận biết rằng STA tham gia vào việc thăm dò kênh. Sau khi nhận các NDP, STA thực hiện ước tính kênh. Tương tự như các quy trình trong Fig.4 và Fig.5, trong quy trình tiếp theo, STA phản hồi báo cáo định dạng búp sóng đến từng AP sơ cấp và AP thứ cấp.

Khung NDPA, khung NDP, khung kích hoạt, và khung báo cáo định dạng búp sóng trong Fig.4 đến Fig.6 có thể được thể hiện trên Fig.7, Fig.8, Fig.9, và Fig.10, tương ứng.

Fig.7 thể hiện cấu trúc khung của khung NDPA. Cấu trúc khung được thể hiện trên Fig.7 là cấu trúc khung của khung NDPA trong IEEE 802.11ax. Khung NDPA trong IEEE 802.11ax còn được gọi là khung NDPA hiệu quả cao (high efficient, HE). Khung NDPA kế thừa loại và loại phụ của khung NDPA thông lượng rất cao (very high throughput, VHT), và sử dụng bit dành riêng trong trường mã thông báo hộp thoại thăm dò (sounding dialog token) để phân biệt giữa VHT NDPA và HE NDPA. So với trong VHT NDPA, trường thông tin trạm trong khung HE NDPA được mở rộng đến bốn byte, và thông tin băng thông một phần (Partial BW Info) được đưa vào để chỉ ra tài nguyên được sử dụng bởi STA để phản hồi thông tin trạng thái kênh. Chỉ số bắt đầu (start index) đơn vị tài nguyên (resource unit, RU) đến chỉ số kết thúc (end index) RU có thể chỉ ra phân đoạn của các RU liên kề. Ngoài ra, số lượng nhóm (number of grouping, Ng) được sử dụng để chỉ ra rằng các sóng mang phụ Ng được nhóm thành một nhóm. Tất cả các nhóm sóng mang phụ chỉ cần phản hồi thông tin trạng thái kênh, để làm giảm nén phản hồi. Kích thước từ điển (codebook size) được sử dụng để chỉ ra độ chính xác lượng tử hóa. Độ chính xác khác nhau tương ứng với các chi phí khác nhau.

Fig.8 thể hiện cấu trúc khung của khung NDP. Như được thể hiện trên Fig.8, khung NDP bao gồm trường huấn luyện ngắn hạn thông lượng không cao (non-high-throughput short training field, L-STF), trường huấn luyện dài hạn thông lượng không cao (non-high-throughput long training field, L-LTF), trường tín hiệu thông lượng không cao (non-high-throughput signal field, L-SIG), trường huấn luyện ngắn hạn thông lượng cực cao (extremely high throughput short training field, EHT-STF), trường huấn luyện dài hạn thông lượng cực cao (extremely high throughput long training field, EHT-LTF),

trường tín hiệu thông lượng cực cao (extremely high throughput signal field, EHT-SIG), và trường mở rộng gói.

Fig.9 thể hiện cấu trúc khung của khung kích hoạt. Cấu trúc khung được thể hiện trên Fig.9 là khung kích hoạt của biến thể thăm dò báo cáo định dạng búp sóng (beamforming report poll, BFRP). Khung kích hoạt một trong nhiều biến thể khung kích hoạt, và được sử dụng để kích hoạt nhiều STA để đồng thời phản hồi báo cáo định dạng búp sóng. Như được thể hiện trong (a) trên Fig.9, định dạng khung của khung kích hoạt bao gồm trường thông thường và danh sách thông tin người dùng, và (b) trên Fig.9 thể hiện nội dung được bao gồm trong một mảnh của thông tin người dùng trong danh sách thông tin người dùng.

Fig.10 thể hiện cấu trúc khung của khung báo cáo định dạng búp sóng. Khung mang thông tin trạng thái kênh trong IEEE 802.11ax được gọi là định dạng búp sóng nén hiệu quả cao và khung báo cáo thông tin trạng thái kênh (HE compressed beamforming and CQI report), bao gồm trường điều khiển HE MIMO và trường báo cáo định dạng búp sóng. Fig.10 thể hiện trường điều khiển HE MIMO. Theo một số phương án, ngoài việc phản hồi CSI, định dạng búp sóng nén hiệu quả cao và khung báo cáo thông tin trạng thái kênh trong IEEE 802.11ax còn có thể phản hồi CQI chỉ bao gồm tỉ số tín hiệu trên nhiễu. Cần lưu ý rằng, trong sáng chế, CSI và CQI không được phân biệt cụ thể dưới đây, và được gọi chung là CSI.

Có thể nhận ra từ nội dung nói trên rằng cần thêm thông tin phản hồi trạng thái kênh nếu băng thông lớn hơn và nhiều luồng không gian hơn được đưa vào. Điều này khiến chi phí phản hồi cao hơn.

Do đó, làm thế nào để làm giảm chi phí phản hồi thông tin trạng thái kênh trở thành vấn đề cấp thiết cần được giải quyết.

Để giải quyết vấn đề nói trên, sáng chế đề xuất phương pháp và bộ máy thăm dò kênh, để làm giảm chi phí phản hồi thông tin trạng thái kênh.

Phần sau mô tả chi tiết các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong sáng chế có tham chiếu đến các hình vẽ đính kèm. Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho nhiều kịch bản khác nhau, ví dụ, kịch bản (cụ thể, kịch bản MP-MIMO) được thể

hiện trên Fig.1, kịch bản điều phối thiết bị đa truyền thông, kịch bản trong đó nhiều AP giao tiếp với nhiều STA, kịch bản trong đó nhiều AP giao tiếp với nhiều AP, và kịch bản trong đó nhiều STA giao tiếp với nhiều STA. Hai bên thực hiện truyền thông có thể khác nhau trong các kịch bản khác nhau. Ví dụ, trong kịch bản được thể hiện trên Fig.1, hai bên thực hiện giao tiếp là AP và STA. Ví dụ khác, trong kịch bản trong đó nhiều AP giao tiếp với nhiều AP, hai bên thực hiện giao tiếp đều là AP. Ví dụ khác, trong kịch bản trong đó nhiều STA giao tiếp với nhiều STA, hai bên thực hiện giao tiếp đều là STA. Để dễ mô tả, theo các phương án của sáng chế, hai bên thực hiện giao tiếp được gọi là thiết bị truyền thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai. Thiết bị truyền thông thứ nhất có thể tương ứng với thiết bị khởi tạo hoặc thiết bị phản hồi nói trên, và thiết bị truyền thông thứ hai có thể tương ứng với thiết bị phản hồi hoặc thiết bị khởi tạo nói trên.

Trong kịch bản MP-MIMO, Fig.11 là lưu đồ dạng giản đồ phương pháp thăm dò kênh theo phương án của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.11 có thể bao gồm các bước sau.

Trong 1110, thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai, và thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung thứ nhất từ thiết bị truyền thông thứ nhất theo đó. Khung thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất.

Một cách tùy chọn, một phần của các ăng ten có thể là ăng ten được xác định trước có thể giao tiếp tốt với thiết bị truyền thông thứ hai, ví dụ, có thể là ăng ten trong các ăng ten được xác định trước của thiết bị truyền thông thứ nhất và có thể giao tiếp tốt với thiết bị truyền thông thứ hai.

Một cách tùy chọn, một phần của các ăng ten có thể là ăng ten, trong các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất, được xác định trước để giao tiếp với thiết bị truyền thông thứ hai.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất có thể là khung NDPA cải tiến. Khung NDPA cải tiến được mô tả chi tiết dưới đây.

Một cách tùy chọn, khung thứ nhất có thể là khung điều khiển mới được đưa vào

được sử dụng để chỉ ra bộ ăng ten trên đó thiết bị truyền thông thứ hai cần thực hiện thăm dò kênh.

Trong 1120, thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ hai đến thiết bị truyền thông thứ hai, và thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung thứ hai từ thiết bị truyền thông thứ nhất theo đó. Khung thứ hai được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể gửi khung thứ hai đến thiết bị truyền thông thứ hai khoảng thời gian thiết lập trước thứ nhất sau khi khung thứ nhất được gửi. Khoảng thời gian thiết lập trước thứ nhất có thể dài bất kỳ, ví dụ, có thể là một hoặc nhiều SIFS.

Một cách tùy chọn, khung thứ hai có thể là khung NDP cải tiến. Khung NDP cải tiến được mô tả chi tiết dưới đây.

Trong bước 1130, thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện, dựa trên khung thứ hai đã nhận, thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten được chỉ ra trong khung thứ nhất. Thăm dò kênh cũng có thể được gọi là ước tính kênh, và cả hai được gọi chung là thăm dò kênh theo các phương án của sáng chế.

Một cách tùy chọn, 1140 còn có thể được thực hiện sau 1130. Ví dụ, khi thiết bị truyền thông thứ nhất chỉ ra nhiều thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh, 1140 còn có thể được thực hiện sau 1130. Trong 1140, thiết bị truyền thông thứ nhất gửi khung thứ tư đến thiết bị truyền thông thứ hai, và thiết bị truyền thông thứ hai nhận khung thứ tư từ thiết bị truyền thông thứ nhất theo đó. Khung thứ tư được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai để phản hồi kết quả thăm dò kênh.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể gửi khung thứ tư đến thiết bị truyền thông thứ hai khoảng thời gian thiết lập trước thứ hai sau khi khung thứ hai được gửi. Khoảng thời gian thiết lập trước thứ hai có thể dài bất kỳ, ví dụ, có thể là một hoặc nhiều SIFS.

Một cách tùy chọn, khung thứ tư có thể là khung kích hoạt được thể hiện trên Fig.9.

Một cách tùy chọn, khung thứ tư có thể là khung kích hoạt cải tiến. Ngoài các

chức năng của khung kích hoạt được thể hiện trên Fig.9, khung kích hoạt cải tiến còn có thể chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai để báo cáo kết quả thăm dò kênh tương ứng với ăng ten của thiết bị truyền thông thứ hai.

Trong 1150, thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất, và thiết bị truyền thông thứ nhất nhận khung thứ ba từ thiết bị truyền thông thứ hai theo đó. Khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả thăm dò kênh của một phần của các ăng ten.

Một cách tùy chọn, sau khi nhận khung thứ hai, thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất sau khoảng thời gian thiết lập trước thứ ba. Khoảng thời gian thiết lập trước thứ ba có thể dài bất kỳ, ví dụ, có thể là một hoặc nhiều SIFS.

Một cách tùy chọn, sau khi nhận khung thứ tư, thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

Phương pháp nói trên cũng có thể áp dụng cho kịch bản điều phối thiết bị đa truyền thông, khung thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông mà thiết bị truyền thông thứ nhất thuộc về, khung thứ hai được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông, và khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả của việc thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông.

Phần sau mô tả phương pháp được thể hiện trên Fig.11 có tham chiếu đến các ví dụ cụ thể.

Ví dụ 1

Trong kịch bản MP MIMO, Fig.12 thể hiện ví dụ về việc áp dụng phương pháp thăm dò kênh theo phương án của sáng chế. Trong Fig.12, AP có thể tương ứng với thiết bị truyền thông thứ nhất nói trên, STA 1 và STA 2 có thể tương ứng với thiết bị truyền thông thứ hai nói trên, NDPA cải tiến tương ứng với khung thứ nhất nói trên, khung NDP cải tiến tương ứng với khung thứ hai nói trên, khung BFRP tương ứng với khung thứ tư nói trên, và báo cáo định dạng búp sóng tương ứng với khung thứ ba nói trên. AP

có thể gửi khung NDPA cải tiến, khung NDP cải tiến, và khung BFRP trên tất cả hoặc một phần các panen.

Cụ thể, AP trước tiên gửi khung NDPA cải tiến cùng trên panen 1 và panen 3. Khung NDPA cải tiến chỉ ra STA 1 để đo panen 1 và panen 2, và chỉ ra STA 2 để đo panen 3 và panen 4. Sau đó, sau SIFS, tất cả các panen của AP cùng gửi khung NDP cải tiến. Ngoài ra, sau khi nhận khung NDPA cải tiến, STA 1 nhận biết khung NDP cải tiến, và thực hiện thăm dò kênh chỉ trên panen 1 và panen 2. Sau khi nhận khung NDPA cải tiến, STA 2 nhận biết khung NDP cải tiến, và thực hiện thăm dò kênh chỉ trên panen 3 và panen 4. Sau đó, sau SIFS, AP gửi khung BFRP cùng trên panen 1 và panen 3, để kích hoạt STA 1 và STA 2 để báo cáo về báo cáo định dạng búp sóng. Cuối cùng, sau SIFS, STA 1 và STA 2 phản hồi tương ứng các báo cáo định dạng búp sóng trên các tài nguyên được phân bổ đến STA 1 và STA 2. Báo cáo định dạng búp sóng của STA 1 được sử dụng để phản hồi các kết quả thăm dò kênh của panen 1 và panen 2. Báo cáo định dạng búp sóng của STA 2 được sử dụng để phản hồi các kết quả thăm dò kênh của panen 3 và panen 4.

Ví dụ 2

Trong kịch bản điều phối thiết bị đa truyền thông, nhóm điều phối thiết bị đa truyền thông là tập hợp truyền dẫn chung bao gồm nhiều thiết bị truyền thông, và có thể gửi khung NDPA cải tiến, khung NDP cải tiến, và khung BFRP bằng cách sử dụng tất cả hoặc một phần của nhiều thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông gửi khung NDPA cải tiến có thể tương ứng với thiết bị truyền thông thứ nhất nói trên, thiết bị truyền thông nhận khung NDPA cải tiến có thể tương ứng với thiết bị truyền thông thứ hai nói trên, NDPA cải tiến tương ứng với khung thứ nhất nói trên, khung NDP cải tiến tương ứng với khung thứ hai nói trên, khung BFRP tương ứng với khung thứ tư nói trên, và báo cáo định dạng búp sóng tương ứng với khung thứ ba nói trên.

Ví dụ, thiết bị truyền thông thứ nhất là AP, và thiết bị truyền thông thứ hai là STA. Cụ thể, trước tiên, một phần hoặc tất cả các AP trong nhóm điều phối nhiều AP gửi khung NDPA cải tiến nói trên. Khung NDPA cải tiến chỉ ra tập con AP cần được đo bởi mỗi STA không phải AP. Tập con AP có thể bao gồm AP sơ cấp và AP thứ cấp. Các tập

con AP tương ứng với tất cả các STA không phải AP có thể giống nhau hoặc khác nhau. Trong trường hợp này, bộ ăng ten bao gồm các ăng ten được bao gồm trong tập con AP. Sau đó, sau khi khung NDPA cải tiến được gửi và sau SIFS, tất cả các AP trong nhóm điều phối nhiều AP cùng gửi khung NDP cải tiến. Sau đó, nếu STA không phải AP bắt kỳ nhận khung NDPA, xác định rằng STA được yêu cầu thực hiện quy trình thăm dò kênh lần này, và ngay lập tức nhận khung NDP cải tiến, STA không phải AP đo kênh của tập con AP tương ứng. Sau đó, sau khi khung NDP cải tiến được gửi và sau SIFS, một phần hoặc tất cả các AP trong nhóm điều phối nhiều AP gửi khung kích hoạt BFRP. Cuối cùng, sau khi nhận khung kích hoạt BFRP, STA không phải AP chỉ báo cáo về báo cáo định dạng búp sóng của tập con AP tương ứng trên tài nguyên được phân bổ đến STA không phải AP.

Dựa trên các giải pháp kỹ thuật nói trên, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất, hoặc thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông mà thiết bị truyền thông thứ nhất thuộc về. Khi thiết bị truyền thông thứ nhất biết trước ăng ten nào của thiết bị truyền thông thứ nhất được sử dụng để giao tiếp với thiết bị truyền thông thứ hai, hoặc thiết bị truyền thông thứ nhất biết trước ăng ten nào của các thiết bị truyền thông trong nhóm điều phối mà thiết bị truyền thông thứ nhất thuộc về được sử dụng để giao tiếp với thiết bị truyền thông thứ hai, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh chỉ trên ăng ten hoặc thiết bị truyền thông tương ứng, và phản hồi kết quả thăm dò kênh. Điều này có thể làm giảm chi phí phản hồi thông tin trạng thái kênh.

Phần sau mô tả khung NDPA cải tiến và khung NDP cải tiến theo phương án này của sáng chế.

Khung NDPA cải tiến theo phương án này của sáng chế có thể ở nhiều dạng, với điều kiện là các chức năng của khung thứ nhất có thể được triển khai.

Trong kịch bản MP MIMO, theo một số phương án, khung NDPA cải tiến bao gồm trường thứ nhất. Trường thứ nhất được sử dụng để chỉ ra ăng ten của thiết bị truyền

thông thứ nhất và trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai. Trong một ví dụ, trường thứ nhất được sử dụng để mang bản đồ bit panen, và bản đồ bit panen được sử dụng để chỉ ra một phần của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất. Theo cách này, ăng ten trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai bao gồm ăng ten tương ứng với một phần của các panen. Trong một ví dụ khác, trường thứ nhất được sử dụng để mang chỉ số ăng ten, và chỉ số ăng ten chỉ ra ăng ten trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai. Ví dụ, chỉ số ăng ten bao gồm số lượng ăng ten và chỉ số của ăng ten bắt đầu. Ví dụ khác, chỉ số ăng ten bao gồm chỉ số của ăng ten bắt đầu và chỉ số của ăng ten kết thúc. Ví dụ khác, chỉ số ăng ten bao gồm chỉ số của mỗi ăng ten trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai.

Một cách tùy chọn, khung NDPA cải tiến còn bao gồm trường thứ hai. Trường thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng trường thứ nhất mang bản đồ bit panen nói trên hoặc chỉ số ăng ten nói trên.

Một cách tùy chọn, khung NDPA cải tiến bao gồm trường thứ ba. Trường thứ ba được sử dụng để chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Trong kịch bản điều phối thiết bị đa truyền thông, theo một số phương án, khung NDPA cải tiến bao gồm trường thứ nhất. Trường thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông và trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai. Trong một ví dụ, trường thứ nhất được sử dụng để mang bản đồ bit thiết bị truyền thông. Trong một ví dụ khác, trường thứ nhất được sử dụng để mang chỉ số ăng ten. Chỉ số ăng ten có thể tương ứng với thiết bị truyền thông tương ứng. Theo cách này, chỉ số ăng ten có thể được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông và trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai. Ví dụ, chỉ số ăng ten bao gồm số lượng ăng ten và chỉ số của ăng ten bắt đầu. Ví dụ khác, chỉ số ăng ten bao gồm chỉ số của ăng ten bắt đầu và chỉ số của ăng ten kết thúc. Ví dụ khác, chỉ số ăng ten bao gồm chỉ số của mỗi ăng ten trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai.

Một cách tùy chọn, khung NDPA cải tiến còn bao gồm trường thứ hai. Trường

thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng trường thứ nhất mang bản đồ bit thiết bị truyền thông nói trên hoặc chỉ số ăng ten nói trên.

Một cách tùy chọn, khung NDPA cải tiến bao gồm trường thứ ba. Trường thứ ba được sử dụng để chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể EHT.

Phần sau mô tả khung NDPA cải tiến có tham chiếu đến ví dụ cụ thể. Fig.13 thể hiện cấu trúc khung của khung NDPA theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.13, khung NDPA có thể bao gồm trường điều khiển khung (frame control), trường thời lượng (duration), trường địa chỉ nhận (receive address, RA), trường địa chỉ bộ phát (transmitter address, TA), trường mã thông báo hộp thoại thăm dò (sounding dialog token), trường thông tin trạm (station information, STA Info), trường chuỗi kiểm tra khung (frame check sequence, FCS), và tương tự. Trường điều khiển khung, trường thời lượng, trường địa chỉ bộ nhận, trường địa chỉ bộ phát, và trường chuỗi kiểm tra khung có thể nhất quán với các trường trong IEEE 802.11 hiện có. Sáng chế tập trung vào việc cải thiện trường mã thông báo hộp thoại thăm dò và trường thông tin trạm.

Trước tiên, khung NDPA cải tiến có thể chỉ ra loại NDPA, ví dụ, khung EHT NDPA, khung VHT NDPA, khung HE NDPA, hoặc khung NDPA phạm vi (Ranging).

Trong một số triển khai khả thi, các chức năng của các bit của trường phạm vi và trường HE trong trường mã thông báo hộp thoại thăm dò trong IEEE 802.11 được xác định lại theo phương án này của sáng chế, để chỉ ra loại khung NDPA dựa trên các bit. Trước khi các chức năng được xác định lại, khi các giá trị của trường phạm vi và trường HE là 10, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung NDPA phạm vi; hoặc khi các giá trị của trường phạm vi và trường HE là 01, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung HE NDPA. Sau khi các chức năng được xác định lại, các chức năng của các bit của trường phạm vi và trường HE được thay đổi thành các chức năng của trường điều khiển tiêu chuẩn (standard control). Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13, bit thứ nhất và bit thứ hai của trường mã thông báo hộp thoại thăm dò trong IEEE 802.11 được xác định lại trong sáng chế.

Có nhiều cách triển khai của trường điều khiển tiêu chuẩn theo phương án này của sáng chế.

Triển khai 1

Như được thể hiện trong Bảng 1, trường điều khiển tiêu chuẩn bao gồm hai bit. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung VHT NDPA hoặc khung EHT NDPA. Trong trường hợp này, khung VHT NDPA và khung EHT NDPA cần được phân biệt rõ hơn dựa trên trường thông tin trạm cải tiến. Trong trường hợp này, sau khi nhận khung NDPA, thiết bị truyền thông thứ hai được yêu cầu để thu thêm giá trị của bit liên quan trong ít nhất một trường thông tin trạm khi nhận biết rằng giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, để xác định loại khung NDPA cụ thể. Trong một ví dụ, một bit trong trường thông tin trạm có thể bị chiếm, và bit được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung NDPA là khung VHT NDPA hoặc khung EHT NDPA. Ví dụ, trường định hướng (disambiguation) mới có thể được thiết lập trong trường thông tin trạm. Khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung VHT NDPA; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung EHT NDPA. Ngoài ra, khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung VHT NDPA; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung EHT NDPA. Ví dụ khác, một bit trong trường định danh kết hợp có thể được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung NDPA là khung VHT NDPA hoặc khung EHT NDPA. Khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung VHT NDPA; hoặc khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung EHT NDPA. Ngoài ra, khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung VHT NDPA; hoặc khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung EHT NDPA. Ví dụ khác, giá trị của mã định danh kết hợp đặc biệt có thể được sử dụng để chỉ ra thêm liệu khung NDPA là khung VHT NDPA hoặc khung EHT NDPA. Ví dụ, khi giá trị của mã định danh kết hợp là 2044, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung VHT NDPA; hoặc khi giá trị của mã định danh kết hợp là 2043, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung EHT NDPA.

Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung HE NDPA. Trong trường hợp này, phương thức của trường điều khiển tiêu chuẩn tương thích và nhất quán với phương thức trong IEEE 802.11ax.

Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung NDPA phạm vi. Trong trường hợp này, phương thức của trường điều khiển tiêu chuẩn tương thích và nhất quán với phương thức trong IEEE 802.11az.

Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung NDPA không hợp lệ hoặc được dành riêng để sử dụng trong tương lai.

Bảng 1: Triển khai 1 của trường điều khiển tiêu chuẩn

Giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn		Ý nghĩa
0	0	VHT NDPA hoặc EHT NDPA
0	1	HE NDPA
1	0	Ranging NDPA
1	1	Không hợp lệ hoặc được dành riêng

Triển khai 2

Như được thể hiện trong Bảng 2, trường điều khiển tiêu chuẩn bao gồm hai bit. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung VHT NDPA. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung HE NDPA. Trong trường hợp này, phương thức của trường điều khiển tiêu chuẩn tương thích và nhất quán với phương thức trong IEEE 802.11ax. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung EHT NDPA. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung NDPA phạm vi.

Bảng 2: Triển khai 2 của trường điều khiển tiêu chuẩn

Giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn		Ý nghĩa
0	0	VHT NDPA
0	1	HE NDPA

Giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn		Ý nghĩa
1	0	EHT NDPA
1	1	Ranging NDPA

Cần hiểu rằng Triển khai 1 và Triển khai 2 của trường điều khiển tiêu chuẩn đơn thuần là các ví dụ, và vẫn còn nhiều cách triển khai khả thi khác của trường điều khiển tiêu chuẩn. Ví dụ, khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung VHT NDPA. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung HE NDPA. Trong trường hợp này, phương thức của trường điều khiển tiêu chuẩn tương thích và nhất quán với phương thức trong IEEE 802.11ax. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung NDPA phạm vi. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung EHT NDPA. Ví dụ khác, khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung EHT NDPA. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung HE NDPA. Trong trường hợp này, phương thức của trường điều khiển tiêu chuẩn tương thích và nhất quán với phương thức trong IEEE 802.11ax. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung NDPA phạm vi. Khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung VHT NDPA.

Phương pháp này có thể tránh nhầm lẫn các trạm khi kích thước của trường thông tin trạm EHT được mở rộng.

2. Trường thông tin trạm cải tiến

Theo phương án này của sáng chế, độ dài của trường thông tin trạm được mở rộng từ bốn byte đến sáu byte. Trường thông tin trạm có nhiều hình thức triển khai, với điều kiện là trường thông tin trạm có thể trực tiếp hoặc gián tiếp chỉ ra bộ ăng ten trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Fig.14 thể hiện bốn cách triển khai của trường thông tin trạm.

Triển khai 1

Trong kịch bản MP MIMO, các chức năng của các trường như mã định danh kết hợp 11, thông tin băng thông một phần (Partial BW Info), trường định hướng (disambiguation) thứ nhất, loại phản hồi và Ng (feedback type and Ng), kích thước từ điển (codebook size), và số lượng cột (Number of columns, N_c) có thể nhất quán với các chức năng của các trường tương ứng của HE NDPA trong IEEE 802.11ax, ngoại trừ sự khác biệt giữa số lượng bit của một phần của các trường và số lượng bit của các trường tương ứng trong HE NDPA trong IEEE 802.11ax. Phần sau tập trung vào các chức năng mới được đưa vào.

Trường thông tin trạm cải tiến bao gồm trường bản đồ bit chiếm một vài bit (ví dụ, bốn bit được thể hiện trên Fig.14). Trường bản đồ bit được sử dụng để chỉ ra một phần của cácăng ten hoặc một phần của các AP trên đó thăm dò kênh cần được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai. Trường bản đồ bit có thể tương ứng với trường thứ nhất nói trên. Ví dụ, trong kịch bản MP MIMO, trường thể hiện bản đồ bit panen, và mỗi bit thể hiện một panen. Ví dụ khác, trong kịch bản điều phối nhiều AP, trường thể hiện bản đồ bit AP, và mỗi bit thể hiện một AP. Theo cách này, các panen hoặc các AP cụ thể cần được đo bởi STA cụ thể có thể được xác định dựa trên cả mã định danh kết hợp 11 và trường bản đồ bit trong trường thông tin trạm.

Ngoài ra, trường thông tin trạm cải tiến có thể còn bao gồm trường định hướng mới được sử dụng để xác định thêm loại khung NDPA. Trường định hướng mới và trường điều khiển tiêu chuẩn nói trên có thể cùng tạo thành trường thứ ba nói trên. Một cách tùy chọn, trường định hướng mới có thể là bit bất kỳ sau bit 32 (nghĩa là, bit thứ 33 được tính từ 0) của trường thông tin trạm, ví dụ, bit 43 (nghĩa là, bit thứ 44 được tính từ 0) được thể hiện trên Fig.14. Khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung VHT NDPA; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung EHT NDPA. Ngoài ra, khi giá trị của trường định hướng là 1, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung VHT NDPA; hoặc khi giá trị của trường định hướng là 0, nó chỉ ra rằng khung NDPA là khung EHT NDPA.

Cần hiểu rằng khi Triển khai 1 của trường thông tin trạm cải tiến được sử dụng

có tham chiếu đến Triển khai 2 của trường điều khiển tiêu chuẩn, trường định hướng mới có thể được sử dụng trong trường thông tin trạm cải tiến để xác định thêm loại khung NDPA, hoặc trường định hướng mới có thể không được thiết lập.

Cần hiểu rằng Triển khai 2 cũng có thể áp dụng cho kịch bản điều phối nhiều AP.

Triển khai 2

Đối với MP MIMO, trong Triển khai 2, các chức năng của các trường, như mã định danh kết hợp 11, thông tin băng thông một phần, trường định hướng thứ nhất, loại phản hồi và Ng, kích thước từ điển, và số lượng cột, được bao gồm trong trường thông tin trạm cải tiến giống như ở trong Triển khai 1, ngoại trừ sự thay đổi về vị trí của một phần của các trường. Phần sau chỉ mô tả sự khác biệt về chức năng. Trong Triển khai 2, trường thông tin trạm cải tiến không bao gồm trường bản đồ bit, mà bao gồm trường lọc ăng ten chiếm một vài bit (ví dụ, tám bit trong Fig.14). Trường lọc ăng ten có thể tương ứng với trường thứ nhất nói trên. Trường lọc ăng ten bao gồm trường chỉ số ăng ten bắt đầu và trường chỉ số ăng ten kết thúc. Theo cách này, nó có thể được xác định, dựa trên cả mã định danh kết hợp 11 và trường lọc ăng ten trong trường thông tin trạm, rằng STA cụ thể cần đo ăng ten.

Một cách tùy chọn, trường chỉ số ăng ten kết thúc trong trường lọc ăng ten có thể được thay thế bằng trường số lượng ăng ten.

Cần hiểu rằng Triển khai 2 cũng có thể áp dụng cho kịch bản điều phối nhiều AP.

Triển khai 3

Trong các kịch bản điều phối MP MIMO và nhiều AP, trong Triển khai 3, các chức năng của các trường, như mã định danh kết hợp 11, thông tin băng thông một phần, trường định hướng thứ nhất, loại phản hồi và Ng, kích thước từ điển, và số lượng cột, được bao gồm trong trường thông tin trạm cải tiến giống như ở trong Triển khai 1, ngoại trừ sự thay đổi về vị trí của một phần của các trường. Phần sau chỉ mô tả sự khác biệt về chức năng. Trong Triển khai 3, một vài bit được sử dụng dựa trên Triển khai 1 để chỉ ra liệu trường bản đồ bit cụ thể là bản đồ bit panen hoặc bản đồ bit AP, và trường bao gồm các bit này có thể tương ứng với trường thứ hai nói trên.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.14, trường MIMO nhiều panen 1 bit và trường

điều phối AP 1 bit được đưa vào dựa trên Triển khai 1. Nếu các giá trị của hai bit là 10, hai bit thể hiện MIMO nhiều panen, và trường bản đồ bit tiếp theo thể hiện bản đồ bit panen. Nếu các giá trị của hai bit là 01, hai bit thể hiện điều phối nhiều AP, và trường bản đồ bit tiếp theo thể hiện bản đồ bit AP. Nếu các giá trị của hai bit là 00, hai bit thể hiện trường thông tin trạm EHT chung, và trường bản đồ bit tiếp theo là trường dành riêng. Nếu các giá trị của hai bit là 11, hai bit được dành riêng cho các chức năng tương lai.

Ví dụ khác, dựa trên Triển khai 1, một bit được đưa vào để chỉ ra liệu trường bản đồ bit là bản đồ bit panen hoặc bản đồ bit AP. Ví dụ, khi giá trị của bit là 1, trường bản đồ bit thể hiện bản đồ bit panen; hoặc khi giá trị của bit là 0, trường bản đồ bit thể hiện bản đồ bit AP. Ví dụ khác, khi giá trị của bit là 0, trường bản đồ bit thể hiện bản đồ bit panen; hoặc khi giá trị của bit là 1, trường bản đồ bit thể hiện bản đồ bit AP.

Triển khai 4

Trong các kịch bản điều phối MP MIMO và nhiều AP, hầu hết các chức năng trong Triển khai 4 giống như ở trong Triển khai 2, ngoại trừ sự thay đổi về vị trí của một phần của các trường. Phần sau chỉ mô tả sự khác biệt về chức năng. Trong Triển khai 4, dựa trên Triển khai 2, một vài bit được sử dụng để chỉ ra liệu trường bản đồ bit cụ thể là bản đồ bit panen hoặc bản đồ bit AP, và trường bao gồm các bit này có thể tương ứng với trường thứ hai nói trên.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.14, trường MIMO nhiều panen 1 bit và trường điều phối AP 1 bit được đưa vào dựa trên Triển khai 1. Các chức năng của hai bit tương tự như trong Triển khai 3. Các chi tiết không được mô tả ở đây lần nữa.

Ví dụ khác, dựa trên Triển khai 1, một bit được đưa vào để chỉ ra liệu trường bản đồ bit là bản đồ bit panen hoặc bản đồ bit AP. Các chức năng của bit này tương tự như trong Triển khai 3. Các chi tiết không được mô tả ở đây lần nữa.

Ngoài ra, khung thứ nhất theo phương án này của sáng chế có thể là khung điều khiển mới được đưa vào trong IEEE 802.11, và các chức năng của khung thứ nhất cho kịch bản MP MIMO hoặc kịch bản điều phối nhiều AP được triển khai bằng cách sử dụng loại khung hoặc loại phụ (subtype) không được sử dụng trong trường điều khiển

khung trong IEEE 802.11 hiện có. Ví dụ, trường loại khung là 01, và trường loại phụ là 1111. Khung điều khiển mới có các chức năng tương tự như các chức năng của khung NDPA cải tiến nói trên. Vì khung điều khiển mới được dành riêng cho kịch bản MP MIMO hoặc kịch bản điều phối AP, trường định hướng mới được mô tả ở trên có thể không được thiết lập trong khung điều khiển mới.

Có thể hiểu rằng các cách triển khai của khung thứ nhất đơn thuần là các ví dụ, và theo cách khác có thể có các cách triển khai khác khung thứ nhất. Ví dụ, mỗi trường trong khung thứ nhất theo cách khác có thể có các tên khác. Ví dụ khác, mỗi trường trong khung thứ nhất theo cách khác có thể là trường có độ dài khác. Ví dụ khác, các trường trong khung thứ nhất có thể được sắp xếp theo thứ tự khác. Ví dụ khác, khung thứ nhất theo cách khác có thể bao gồm nhiều hoặc ít trường hơn.

Có thể có nhiều cách triển khai của khung NDP cải tiến theo phương án này của sáng chế, với điều kiện là các chức năng của khung thứ hai có thể được triển khai.

Trong một ví dụ, khung NDP cải tiến bao gồm các trường liên quan đến việc thăm dò kênh truyền thống, ví dụ, trường huấn luyện ngắn hạn thông lượng không cao (non-high-throughput short training field, L-STF), trường huấn luyện dài hạn thông lượng không cao (non-high-throughput long training field, L-LTF), và trường tín hiệu thông lượng không cao (non-high-throughput signal field, L-SIG). Khung NDP cải tiến còn bao gồm một phần của các trường dành riêng cho EHT, ví dụ, trường huấn luyện ngắn hạn thông lượng cực cao (extremely high throughput short training field, EHT-STF), trường huấn luyện dài hạn thông lượng cực cao (extremely high throughput long training field, EHT-LTF), và trường tín hiệu thông lượng cực cao (extremely high throughput signal field, EHT-SIG).

Có nhiều cách triển khai của trường dành riêng cho EHT trong khung NDP cải tiến. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Triển khai 1

Như được thể hiện trên Fig.15, trường dành riêng cho EHT bao gồm ETH-SIG, ETH-STF, và các ETH-LTF. Các ETH-LTF của các ăng ten được sắp xếp tuần tự dựa trên các chỉ số panen và các chỉ số ăng ten. Có thể hiểu rằng, trong Triển khai 1, các

EHT-LTF của các ăng ten được gửi từng panen và từng ăng ten. Ví dụ, các ăng ten được gắn trên panen 1 được truyền để gửi, và sau đó các ăng ten được gắn trên panen 2 được truyền để gửi. Phương pháp này được áp dụng bằng phép tương tự.

Có thể hiểu rằng phương pháp phân loại panen và phương pháp phân loại ăng ten không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Triển khai 2

Như được thể hiện trên Fig.16, trường dành riêng cho EHT bao gồm ETH-SIG, ETH-STF, và các ETH-LTF. Các ETH-LTF chỉ bao gồm các EHT-LTF của nhiều ăng ten trên một panen. Các ETH-LTF của nhiều ăng ten có thể được sắp xếp tuần tự dựa trên các chỉ số ăng ten. Sự khác biệt so với Triển khai 1 nằm ở chỗ các EHT-LTF của tất cả các panen được gửi đồng thời. Tuy nhiên, các EHT-LTF của tất cả các panen được gửi nối tiếp trong Triển khai 1. Ví dụ, khi các ăng ten được gắn trên panen 1 được truyền để gửi, các ăng ten được gắn trên panen 2 cũng được truyền để gửi.

Có thể hiểu rằng phương pháp phân loại panen và phương pháp phân loại ăng ten không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Triển khai 3

Như được thể hiện trên Fig.17, Triển khai 3 tương tự như Triển khai 1, và sự khác biệt nằm ở chỗ các khung NDP của tất cả các panen được gửi tuần tự và độc lập, và có khoảng thời gian thiết lập trước thứ tư giữa các khung NDP của hai panen liền kề. Khoảng thời gian thiết lập trước thứ tư có thể dài bất kỳ, ví dụ, một hoặc nhiều SIFS.

Cần lưu ý rằng các cách triển khai nói trên của khung NDP cải tiến có thể được áp dụng cho các kịch bản khác nhau, ví dụ, kịch bản MP MIMO và kịch bản điều phối nhiều AP.

Bộ ăng ten được đề cập ở trên có thể là ăng ten được xác định trước bởi thiết bị truyền thông thứ nhất và có thể giao tiếp tốt với thiết bị truyền thông thứ hai. Phần sau mô tả phương pháp xác định tương ứng.

Fig.18 là sơ đồ dạng giản đồ quy trình huấn luyện trước panen theo phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.18, trong bước 1, AP gửi khung huấn luyện đến một

phần hoặc tất cả các STA không phải AP.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.18, khung NDP cải tiến có thể được tái sử dụng làm khung huấn luyện. Khung NDP cải tiến tương tự như khung NDP cải tiến nói trên, và sự khác biệt nằm ở chỗ tất cả các ăng ten của mỗi panen của AP gửi tín hiệu EHT-LTF đồng thời, thay vì gửi tín hiệu EHT-LTF bởi từng ăng ten một.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.19, khung huấn luyện theo cách khác có thể là nhiều khung NDP cải tiến được gửi liên tiếp, mỗi khung NDP cải tiến tương ứng với một panen, và mỗi khung NDP cải tiến được gửi bởi tất cả các ăng ten của panen tương ứng đồng thời. Có khoảng thời gian thiết lập trước thứ năm giữa hai khung NDP cải tiến liên kế. Khoảng thời gian thiết lập trước thứ năm có thể dài bất kỳ, ví dụ, một hoặc nhiều SIFS.

Một cách tùy chọn, trước khi AP gửi khung NDP cải tiến đến một phần hoặc tất cả các STA không phải AP, AP còn có thể gửi khung huấn luyện trước đến tất cả hoặc một phần các STA không phải AP. Khung NDPA cải tiến nói trên có thể được tái sử dụng làm khung huấn luyện trước, và sự khác biệt nằm ở chỗ một hoặc nhiều bit trong khung NDPA cải tiến cần bị chiếm để chỉ ra rằng khung NDPA là khung NDPA để huấn luyện trước.

Ví dụ, một bit trong trường dành riêng trong bốn cách triển khai được thể hiện trên Fig.14 được thay đổi thành trường loại NDPA. Khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung NDPA được sử dụng cho việc huấn luyện trước; hoặc khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung NDPA được sử dụng cho việc thăm dò kênh. Ngoài ra, khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng khung NDPA được sử dụng cho việc huấn luyện trước; hoặc khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng khung NDPA được sử dụng cho việc thăm dò kênh.

Bước 2: STA không phải AP nhận khung huấn luyện được gửi bởi AP, và xác định một hoặc nhiều panen mục tiêu dựa trên chỉ báo thiết lập trước. Một cách tùy chọn, một hoặc nhiều panen mục tiêu có thể giao tiếp tốt với STA. Chỉ báo thiết lập trước có thể là bất kỳ chỉ báo nào để đo chất lượng truyền thông. Ví dụ, chỉ báo thiết lập trước có thể là một hoặc nhiều chỉ báo như chỉ báo cường độ tín hiệu đã nhận (received signal strength indicator, RSSI) và tỉ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (signal to interference and

noise ratio, SINR).

Bước 3: AP gửi khung kích hoạt huấn luyện panen đến một phần hoặc tất cả các STA không phải AP, để lên lịch cho STA không phải AP tương ứng để phản hồi panen mục tiêu được xác định bởi STA không phải AP. Theo một số phương án, khung kích hoạt huấn luyện panen còn có thể chỉ ra giá trị cực đại của số lượng panen được cho phép phản hồi. Ví dụ, khung kích hoạt huấn luyện panen chỉ ra rằng giá trị cực đại của số lượng panen được cho phép phản hồi là 4, 5, 8, 11, 12, hoặc tương tự.

Fig.20 thể hiện cấu trúc khung của khung kích hoạt huấn luyện phẳng. Khung kích hoạt được thể hiện trên Fig.20 là loại khung kích hoạt mới mà được đưa vào dựa trên cấu trúc khung kích hoạt trong IEEE 802.11ax. Khung kích hoạt bao gồm ít nhất trường loại khung kích hoạt và trường thông tin thông thường. Trường loại khung kích hoạt được sử dụng để chỉ ra loại khung kích hoạt. Ví dụ, khi giá trị của trường loại khung kích hoạt là 9, nó chỉ ra rằng loại khung kích hoạt là khung kích hoạt huấn luyện panen. Trường thông tin thông thường là trường liên quan đến loại kích hoạt. Ví dụ, khi loại khung kích hoạt là khung kích hoạt huấn luyện panen, trường thông tin thông thường có thể chỉ ra giá trị cực đại của số lượng panen được cho phép phản hồi, nghĩa là, số lượng mặt phẳng tối đa có thể được phản hồi bởi STA không phải AP.

Có thể hiểu rằng giá trị cực đại của số lượng panen được cho phép phản hồi cũng có thể được chỉ ra bằng cách sử dụng khung huấn luyện trước và/hoặc khung huấn luyện, hoặc giá trị cực đại của số lượng panen được cho phép phản hồi có thể đồng ý rằng không cần tương tác. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Bước 4: STA không phải AP gửi khung phản hồi trên tài nguyên được phân bổ đến STA không phải AP hoặc trên tài nguyên thu được dựa trên tranh chấp ngẫu nhiên, trong đó khung phản hồi được sử dụng để phản hồi một hoặc nhiều panen mục tiêu được xác định bởi STA không phải AP.

Một cách tùy chọn, khung phản hồi có thể được triển khai bằng cách xác định loại khung điều khiển A (A-Control) mới trong IEEE 802.11ax. Trường định danh điều khiển (Control ID) có thể sử dụng loại dành riêng bất kỳ, ví dụ, loại tương ứng với giá

trị 7. Cấu trúc của trường thông tin điều khiển (control information) có thể được thể hiện trên Fig.21. Trường thông tin điều khiển bao gồm một số trường panen và trường định danh panen. Giá trị của số lượng trường panen cộng 1 bằng số lượng panen được phản hồi lần này, và số lượng trường panen được theo sau bởi mã định danh của mỗi panen.

Một cách tùy chọn, khi số lượng panen được phản hồi là giá trị được thỏa thuận, trường thông tin điều khiển có thể không bao gồm một số trường panen.

Trong quá trình huấn luyện nói trên, AP có thể nhận biết về panen mục tiêu được phản hồi bởi mỗi STA, nghĩa là, nhận biết về bộ ăng ten tương ứng với mỗi STA.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.22, khung huấn luyện có thể được gửi qua đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access, OFDMA). Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.23, khung huấn luyện có thể được gửi qua nhiều đầu vào nhiều đầu ra nhiều người dùng (multiple user multiple input multiple output, MU-MIMO). Trong trường hợp này, khung huấn luyện chỉ cần bao gồm mã định danh panen.

Trong kịch bản điều phối nhiều AP, ngoài quá trình huấn luyện được thể hiện trên Fig.18, quy trình huấn luyện giữa các AP cần được thực hiện thêm. Quy trình huấn luyện nhiều AP với nhiều panen có thể được thể hiện như sau.

Bước 1: AP sơ cấp trong nhóm điều phối nhiều AP gửi khung huấn luyện trước đến tất cả các AP thứ cấp.

Bước 2: AP sơ cấp gửi khung huấn luyện đến tất cả các AP thứ cấp.

Bước 3: AP sơ cấp gửi khung kích hoạt đến tất cả các AP thứ cấp.

Bước 4: AP thứ cấp gửi khung phản hồi trên tài nguyên được phân bổ đến AP thứ cấp hoặc trên tài nguyên thu được dựa trên tranh chấp ngẫu nhiên, trong đó khung phản hồi bao gồm một hoặc nhiều panen dịch vụ tối ưu giữa AP thứ cấp và AP sơ cấp và được chọn bởi AP thứ cấp, và tình trạng giao thoa giữa AP thứ cấp và mỗi STA. Tình trạng giao thoa giữa AP thứ cấp và mỗi STA có thể thu được trong quá trình huấn luyện được thể hiện trên Fig.18, hoặc có thể thu được theo cách khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Fig.24 thể hiện cấu trúc khung của khung phản hồi giữa nhiều AP với nhiều

panen. Như được thể hiện trên Fig.24, khung phản hồi bao gồm trường định danh phần tử, trường độ dài, trường thông tin panen, và trường danh sách xung đột. Trường thông tin panen được sử dụng để chỉ ra một hoặc nhiều panen dịch vụ tối ưu giữa AP thứ cấp và AP sơ cấp. Trường danh sách xung đột được sử dụng để chỉ ra tình trạng giao thoa giữa AP thứ cấp và mỗi STA. Ví dụ, trường danh sách xung đột chỉ ra địa chỉ điều khiển truy nhập môi trường (media access control, MAC) của STA có mối quan hệ giao thoa với AP thứ cấp, địa chỉ MAC của STA không có mối quan hệ giao thoa với AP thứ cấp, hoặc tương tự.

Cần hiểu rằng các phương án được mô tả trong bản mô tả có thể là các giải pháp độc lập, hoặc có thể được kết hợp dựa trên logic bên trong. Các giải pháp này đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Có thể hiểu rằng, để triển khai các chức năng trong các phương án nói trên, thiết bị truyền thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai mỗi thiết bị bao gồm cấu trúc phần cứng và/hoặc môđun phần mềm tương ứng để thực hiện mỗi chức năng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dễ dàng nhận thấy rằng, kết hợp với các đơn vị và các bước phương pháp trong các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong sáng chế, sáng chế có thể được triển khai bởi phần cứng hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Liệu chức năng được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính phụ thuộc vào các kịch bản ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật.

Fig.25 và Fig.26 là các sơ đồ dạng giản đồ các cấu trúc của các bộ máy thăm dò kênh khả thi theo các phương án của sáng chế. Những bộ máy này có thể được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của thiết bị truyền thông thứ nhất hoặc thiết bị truyền thông thứ hai trong các phương án phương pháp nói trên, và do đó cũng có thể triển khai các hiệu quả có lợi của các phương án phương pháp nói trên. Theo các phương án của sáng chế, bộ máy thăm dò kênh có thể là AP 1 được thể hiện trên Fig.1, có thể là STA 1 hoặc STA 2 được thể hiện trên Fig.1, hoặc có thể là môđun (ví dụ, chip) được sử dụng trong AP hoặc STA.

Như được thể hiện trên Fig.25, bộ máy 2500 bao gồm đơn vị xử lý 2510 và đơn

vị truyền nhận 2520. Bộ máy 2500 được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của thiết bị truyền thông thứ nhất hoặc thiết bị truyền thông thứ hai trong bất kỳ một trong các phương án phương pháp nói trên.

Khi bộ máy 2500 được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của thiết bị truyền thông thứ nhất trong các phương án phương pháp, đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình để gửi khung thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất. Đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình thêm để gửi khung thứ hai đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ hai được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten. Đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình thêm để nhận khung thứ ba từ thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả của việc thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten.

Ngoài ra, đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình để gửi khung thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông mà thiết bị truyền thông thứ nhất thuộc về. Đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình thêm để gửi khung thứ hai đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ hai được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông. Đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình thêm để nhận khung thứ ba từ thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả của việc thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông.

Khi bộ máy 2500 được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của thiết bị truyền thông thứ hai trong các phương án phương pháp, đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình để nhận khung thứ nhất từ thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten của thiết bị truyền thông thứ nhất. Đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình thêm để nhận khung thứ hai được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất,

trong đó khung thứ hai được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten. Đơn vị xử lý 2510 được tạo cấu hình để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten dựa trên khung thứ hai. Đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình thêm để gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả của việc thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng ten.

Ngoài ra, đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình để nhận khung thứ nhất từ thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ ra thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông trong nhóm thiết bị truyền thông mà thiết bị truyền thông thứ nhất thuộc về. Đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình thêm để nhận khung thứ hai được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ hai được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông. Đơn vị xử lý 2510 được tạo cấu hình để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông dựa trên khung thứ hai. Đơn vị truyền nhận 2520 được tạo cấu hình thêm để gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả của việc thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các thiết bị truyền thông.

Để có các mô tả chi tiết hơn về đơn vị xử lý 2510 và đơn vị truyền nhận 2520, tham khảo mô tả liên quan trong các phương án phương pháp trực tiếp. Các chi tiết không được mô tả ở đây lần nữa.

Như được thể hiện trên Fig.26, bộ máy 2600 bao gồm bộ xử lý 2610 và mạch giao diện 2620. Bộ xử lý 2610 và mạch giao diện 2620 được ghép nối với nhau. Có thể hiểu rằng mạch giao diện 2620 có thể là bộ truyền nhận hoặc giao diện đầu vào/đầu ra. Một cách tùy chọn, bộ máy 2600 có thể còn bao gồm bộ nhớ 2630, được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý 2610, lưu trữ dữ liệu đầu vào được yêu cầu bởi bộ xử lý 2610 để chạy các lệnh, hoặc lưu trữ dữ liệu được tạo ra sau khi bộ xử lý 2610 chạy các lệnh.

Khi bộ máy 2600 được tạo cấu hình để triển khai các phương pháp nói trên, bộ

xử lý 2610 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của đơn vị xử lý 2510, và mạch giao diện 2620 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của đơn vị truyền nhận 2520.

Khi bộ máy là chip được sử dụng trong thiết bị truyền thông thứ nhất, chip triển khai các chức năng của thiết bị truyền thông thứ nhất trong các phương án phương pháp nói trên. Chip nhận thông tin từ môđun khác (ví dụ, môđun tần số vô tuyến hoặc ăng ten) của thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó thông tin được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ hai đến thiết bị truyền thông thứ nhất. Ngoài ra, chip gửi thông tin đến môđun khác (ví dụ, môđun tần số vô tuyến hoặc ăng ten) của thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó thông tin được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai.

Khi bộ máy là chip được sử dụng trong thiết bị truyền thông thứ hai, chip triển khai các chức năng của thiết bị truyền thông thứ hai trong các phương án phương pháp nói trên. Chip nhận thông tin từ môđun khác (ví dụ, môđun tần số vô tuyến hoặc ăng ten) của thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó thông tin được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai. Ngoài ra, chip gửi thông tin đến môđun khác (ví dụ, môđun tần số vô tuyến hoặc ăng ten) của thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó thông tin được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ hai đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

Cần lưu ý rằng bộ xử lý theo các phương án của sáng chế có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), có thể là bộ xử lý đa dụng khác, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), mạch tích hợp cỡ lớn lập trình được (Field Programmable Gate Array, FPGA), hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic bóng bán dẫn, thành phần phần cứng, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý thông thường bất kỳ.

Các bước phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng cách thực thi các lệnh phần mềm bởi bộ xử lý. Các lệnh phần mềm có thể bao gồm môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random

Access Memory, RAM), bộ nhớ khó phai, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (Programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được (Erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM), thanh ghi, ổ đĩa cứng, đĩa cứng tháo lắp được, CD-ROM, hoặc bất kỳ dạng nào khác của phương tiện lưu trữ phổ biến trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ, phương tiện lưu trữ được ghép nối với bộ xử lý, để bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ và có thể ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ. Chắc chắn, phương tiện lưu trữ có thể là thành phần của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể nằm trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể nằm trong thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối. Chắc chắn, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ theo cách khác có thể tồn tại trong thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối dưới dạng các thành phần riêng biệt.

Tất cả hoặc một phần các phương án nói trên có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, chương trình cơ sở, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để triển khai các phương án, tất cả hoặc một phần các phương án có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh hoặc chương trình máy tính. Khi các lệnh hoặc chương trình máy tính được tải và được thực thi trên máy tính, tất cả hoặc một phần các quy trình hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính đa dụng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc bộ máy lập trình được khác. Các chương trình máy tính hoặc các lệnh có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, hoặc có thể được truyền qua phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện sử dụng được bất kỳ truy nhập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu như máy chủ tích hợp một hoặc nhiều môi trường sử dụng được. Phương tiện sử dụng được có thể là phương tiện từ tính, ví dụ, đĩa mềm, ổ đĩa cứng, hoặc băng từ; hoặc có thể là phương tiện quang, ví dụ, DVD; hoặc có thể là phương tiện bán dẫn, ví dụ, đĩa thể rắn (solid state disk, SSD).

Cần lưu ý rằng theo các phương án của sáng chế, "giao thức" có thể là giao thức tiêu chuẩn trong lĩnh vực truyền thông, ví dụ, có thể bao gồm giao thức LTE, giao thức

NR, giao thức WLAN, và giao thức liên quan được áp dụng cho hệ thống truyền thông tiếp theo. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Cần lưu ý thêm rằng, theo các phương án của sáng chế, "thu trước" có thể bao gồm chỉ báo thông qua tín hiệu thiết bị hoặc định nghĩa trước, ví dụ, định nghĩa trong giao thức. "Định nghĩa trước" có thể được triển khai bằng cách lưu trữ trước mã tương ứng hoặc bảng trong thiết bị (ví dụ, thiết bị bao gồm trạm và điểm truy nhập), hoặc có thể được triển khai theo cách khác mà có thể được sử dụng để chỉ ra thông tin liên quan. Triển khai cụ thể của "định nghĩa trước" không bị giới hạn trong sáng chế. Ví dụ, "định nghĩa trước" có thể là "định nghĩa trước trong giao thức".

Cần lưu ý thêm rằng "lưu trữ" theo các phương án của sáng chế có thể đề cập đến lưu trữ trong một hoặc nhiều bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được bố trí riêng biệt, hoặc có thể được tích hợp vào bộ mã hóa, bộ giải mã, bộ xử lý, hoặc bộ máy truyền thông. Ngoài ra, một phần của một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được bố trí riêng biệt, và một phần của một hoặc nhiều bộ nhớ được tích hợp vào bộ dịch, bộ xử lý, hoặc bộ máy truyền thông. Loại bộ nhớ có thể là phương tiện lưu trữ dưới dạng bất kỳ, và không bị giới hạn trong sáng chế.

Cần lưu ý thêm rằng theo các phương án của sáng chế, "của (of)", và "tương ứng (corresponding, relevant)", đôi khi có thể thay thế cho nhau. Cần lưu ý rằng, khi sự khác biệt giữa các thuật ngữ không được nhấn mạnh, nghĩa của các thuật ngữ là giống nhau.

Cần lưu ý rằng thuật ngữ "và/hoặc" mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên kết và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ có A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ có B tồn tại. Ký tự "/" thường chỉ ra mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên kết. Thuật ngữ "ít nhất một" có nghĩa là một hoặc nhiều. Thuật ngữ "ít nhất một trong số A và B", tương tự như thuật ngữ "A và/hoặc B", mô tả mối quan hệ liên kết giữa các đối tượng liên kết và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, ít nhất một trong số A và B có thể thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ có A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ có B tồn tại.

Theo các phương án của sáng chế, trừ khi được chỉ rõ theo cách khác hoặc có sự xung đột logic, các thuật ngữ và/hoặc các mô tả giữa các phương án khác nhau là nhất

quán và có thể được tham chiếu qua lại, và các dấu hiệu kỹ thuật trong các phương án khác nhau có thể được kết hợp dựa trên mối quan hệ logic bên trong của chúng, để tạo thành phương án mới.

Có thể hiểu rằng các số khác nhau theo các phương án của sáng chế được sử dụng đơn thuần cho việc phân biệt để dễ mô tả, và không được sử dụng để giới hạn phạm vi của các phương án của sáng chế. Các số thứ tự của các quá trình nói trên không có nghĩa là các trình tự thực thi. Các trình tự thực thi của các quá trình phải được xác định theo các chức năng và logic bên trong của các quá trình.

Theo một số phương án được đề xuất trong sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, bộ máy, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách khác. Ví dụ, các phương án bộ máy nói trên đơn thuần là các ví dụ. Ví dụ, việc phân chia thành các đơn vị đơn thuần là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác trong quá trình triển khai thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, ghép nối tương hỗ hoặc ghép nối trực tiếp hoặc kết nối truyền thông được hiển thị hoặc thảo luận có thể được triển khai bằng cách sử dụng một số giao diện. Ghép nối gián tiếp hoặc kết nối truyền thông giữa các bộ máy hoặc các đơn vị có thể được triển khai dưới dạng điện, cơ, hoặc dạng khác.

Các đơn vị được mô tả là các phần riêng biệt có thể tách rời về mặt vật lý hoặc không. Các thành phần được hiển thị dưới dạng các đơn vị có thể là các đơn vị vật lý hoặc không, nói cách khác, có thể nằm ở một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên nhiều đơn vị mạng. Một phần hoặc tất cả các đơn vị có thể được chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được các mục tiêu của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một đơn vị xử lý, mỗi đơn vị có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị được tích hợp vào một đơn vị.

Khi các chức năng được triển khai dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng như sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ

thuật của sáng chế về bản chất, hoặc phần đóng góp vào kỹ thuật tiên nhiệm, hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, và bao gồm một vài lệnh để chỉ dẫn thiết bị máy tính (có thể là, ví dụ, máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một phần các bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nói trên bao gồm bất kỳ phương tiện nào có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ USB, đĩa cứng tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa compact.

Các mô tả trên đơn thuần là các triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ biến thể hoặc sự thay thế nào sẵn sàng được tìm ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Vì thế, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tùy thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thăm dò kênh, bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai và thiết bị truyền thông thứ ba, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông thứ hai và thiết bị truyền thông thứ ba lần lượt thực hiện thăm dò kênh trên một phần của ăng-ten của thiết bị truyền thông thứ nhất, một phần của ăng-ten của thiết bị truyền thông thứ nhất bao gồm phần thứ nhất của các ăng-ten cho thiết bị truyền thông thứ hai và phần thứ hai của các ăng-ten cho thiết bị truyền thông thứ ba, phần thứ nhất của các ăng-ten cho thiết bị truyền thông thứ hai bao gồm ăng-ten tương ứng với phần thứ nhất của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất, và phần thứ hai của các ăng-ten cho thiết bị truyền thông thứ ba bao gồm một ăng-ten tương ứng với phần thứ hai của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất;

phần thứ nhất của các panen bao gồm panen thứ nhất và panen thứ hai, và phần thứ hai của các panen bao gồm panen thứ ba và panen thứ tư;

gửi, bằng thiết bị truyền thông thứ nhất, khung thứ hai đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ hai được thiết bị truyền thông thứ hai sử dụng để thực hiện thăm dò kênh trên một phần của các ăng-ten; và

nhận, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung thứ ba từ thiết bị truyền thông thứ hai và khung thứ năm từ thiết bị truyền thông thứ ba, trong đó khung thứ ba được sử dụng để chỉ ra kết quả thực hiện dò kênh trên phần thứ nhất của ăng-ten, và khung thứ năm được sử dụng để chỉ ra kết quả thực hiện dò kênh trên phần thứ hai của ăng-ten.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước bước nhận, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung thứ ba từ thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp này bao gồm thêm bước:

gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung thứ tư đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung thứ tư được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trước bước gửi, bằng thiết bị truyền thông thứ nhất, khung thứ nhất đến thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp này còn bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung huấn luyện đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung huấn luyện được sử dụng để thực hiện thăm dò kênh trên tất cả

các ăng-ten của thiết bị truyền thông thứ nhất;

nhận, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung phản hồi từ thiết bị truyền thông thứ hai; và

xác định, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, phần ăng-ten dựa trên khung phản hồi.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó trước bước gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung huấn luyện đến thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung huấn luyện trước đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung huấn luyện trước được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện dò kênh trên tất cả các ăng-ten của thiết bị truyền thông thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 3 hoặc 4, trong đó trước bước nhận, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung phản hồi từ thiết bị truyền thông thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung kích hoạt đến thiết bị truyền thông thứ hai, trong đó khung kích hoạt được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

6. Phương pháp điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất, trong đó trường thứ nhất được sử dụng để chỉ báo một phần của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất, và phần ăng-ten bao gồm ăng-ten tương ứng với phần của các panen.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất, trong đó trường thứ nhất được sử dụng để mang chỉ số ăng-ten và chỉ số ăng-ten được sử dụng để chỉ báo phần của các ăng-ten.

8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, trong đó khung thứ nhất còn bao gồm trường thứ hai, trong đó trường thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng trường thứ nhất được sử dụng để chỉ ra một phần của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất hoặc mang chỉ số ăng-ten.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó khung thứ nhất bao gồm trường thứ ba, trong đó trường thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng khung thứ nhất là khung của biến thể thông lượng cực cao EHT (extremely high throughput - EHT).

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó khung thứ nhất là khung thông báo gói dữ liệu rỗng (null data packet announcement - NDPA), và khung thứ nhất bao gồm trường thứ ba, trong đó trường thứ ba bao gồm trường điều khiển tiêu

chuẩn; và

khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, điều này chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể thông lượng rất cao (very high throughput - VHT);

khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, điều này chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể hiệu suất cao (high efficiency-HE);

khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, điều này chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể phạm vi (Ranging); hoặc

khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, điều này chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể thông lượng cực cao (EHT).

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó khung thứ hai bao gồm trường tín hiệu thông lượng cực cao (EHT), trường huấn luyện ngắn EHT, và trường huấn luyện dài EHT, trong đó phần ăng-ten tương ứng với ít nhất hai panen ăng-ten, khung thứ hai bao gồm ít nhất hai khung phụ thứ hai và trường huấn luyện dài EHT trong khung phụ thứ hai bao gồm trường huấn luyện dài của ăng-ten tương ứng với một trong số ít nhất hai panen ăng-ten.

12. Phương pháp thăm dò kênh, bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị truyền thông thứ hai, khung thứ nhất từ thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện thăm dò kênh trên một phần ăng-ten của thiết bị truyền thông thứ nhất, phần ăng-ten của thiết bị truyền thông thứ nhất bao gồm phần thứ nhất của các ăng-ten cho thiết bị truyền thông thứ hai và phần thứ hai của phần cho thiết bị truyền thông thứ ba, phần thứ nhất của các ăng-ten cho thiết bị truyền thông thứ hai bao gồm một ăng-ten tương ứng với phần thứ nhất của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất, và phần thứ hai của các ăng-ten cho thiết bị truyền thông thứ ba bao gồm ăng-ten tương ứng với phần thứ hai của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất;

phần thứ nhất của các panen bao gồm panen thứ nhất và panen thứ hai, và phần thứ hai của các panen bao gồm panen thứ ba và panen thứ tư;

nhận, bởi thiết bị truyền thông thứ hai, khung thứ hai được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ hai được thiết bị truyền thông thứ hai sử dụng để thực hiện thăm dò kênh trên phần thứ nhất của ăng-ten;

thực hiện, bằng thiết bị truyền thông thứ hai, thăm dò kênh trên phần thứ nhất của ăng-ten dựa trên khung thứ hai; và

gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ hai, khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ ba được sử dụng để chỉ báo kết quả thực hiện thăm dò kênh trên phần thứ nhất của ăng-ten.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó trước bước gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ hai, khung thứ tư đến thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung thứ tư được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung thứ ba đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

14. Phương pháp theo điểm 12 hoặc 13, trong đó trước nhận, bởi thiết bị truyền thông thứ hai, khung thứ nhất từ thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị truyền thông thứ hai, khung huấn luyện từ thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung huấn luyện được sử dụng để thực hiện thăm dò kênh trên tất cả các ăng-ten của thiết bị truyền thông thứ nhất; và

gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ hai, khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất, để thiết bị truyền thông thứ nhất xác định phần ăng-ten dựa trên khung phản hồi.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó trước bước nhận, bởi thiết bị truyền thông thứ hai, khung huấn luyện từ thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ hai, khung huấn luyện trước được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung huấn luyện trước được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông thứ hai thực hiện dò kênh trên tất cả các ăng-ten của thiết bị truyền thông thứ nhất.

16. Phương pháp theo điểm 14 hoặc 15, trong đó trước bước gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ hai, khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung kích hoạt đến thiết bị truyền thông thứ nhất, trong đó khung kích hoạt được sử dụng để chỉ báo thiết bị truyền thông thứ hai gửi khung phản hồi đến thiết bị truyền thông thứ nhất.

17. Phương pháp điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 15, trong đó khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất, trong đó trường thứ nhất được sử dụng để chỉ báo một phần

của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất, và phần ăng-ten bao gồm ăng-ten tương ứng với phần của các panen.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 16, trong đó khung thứ nhất bao gồm trường thứ nhất, trong đó trường thứ nhất được sử dụng để mang chỉ số ăng-ten và chỉ số ăng-ten được sử dụng để chỉ ra phần ăng-ten.

19. Phương pháp theo điểm 17 hoặc 18, trong đó khung thứ nhất còn bao gồm trường thứ hai, trong đó trường thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng trường thứ nhất được sử dụng để chỉ ra một phần của các panen của thiết bị truyền thông thứ nhất hoặc mang chỉ số ăng-ten.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 19, trong đó khung thứ nhất bao gồm trường thứ ba, trong đó trường thứ ba được sử dụng để chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung có biến thể thông lượng cực cao (EHT).

21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 19, trong đó khung thứ nhất là khung thông báo gói dữ liệu rỗng (null data packet announcement - NDPA), và khung thứ nhất bao gồm trường thứ ba, trong đó trường thứ ba bao gồm trường điều khiển tiêu chuẩn; và

khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 00, điều này chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể thông lượng cực cao (VHT);

khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 01, điều này chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể hiệu suất cao (high efficiency-HE);

khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 10, điều này chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể phạm vi (Ranging); hoặc

khi giá trị của trường điều khiển tiêu chuẩn là 11, điều này chỉ ra rằng khung thứ nhất là khung của biến thể thông lượng cực cao (EHT).

22. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 21, trong đó khung thứ hai bao gồm trường tín hiệu thông lượng cực cao (EHT), trường huấn luyện ngắn EHT, và trường huấn luyện dài EHT, trong đó phần ăng-ten tương ứng với ít nhất hai panen ăng-ten, khung thứ hai bao gồm ít nhất hai khung phụ thứ hai và trường huấn luyện dài EHT trong khung phụ thứ hai bao gồm trường huấn luyện dài của ăng-ten tương ứng với một trong số ít nhất hai panen ăng-ten.

23. Thiết bị thăm dò kênh, bao gồm:

bộ nhớ, được cấu hình để lưu trữ các chỉ lệnh máy tính; và

bộ xử lý, được cấu hình để thực hiện lệnh máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để cho phép thiết bị thăm dò kênh thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, hoặc cho phép thiết bị thăm dò kênh thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 22.

24. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, được cấu hình để lưu trữ các lệnh máy tính, trong đó khi các lệnh được thực thi bởi máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, hoặc máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 22.

25. Hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị thăm dò kênh thứ nhất và thiết bị thăm dò kênh thứ hai, trong đó thiết bị thăm dò kênh thứ nhất được cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, và thiết bị thăm dò kênh thứ hai được cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 22.

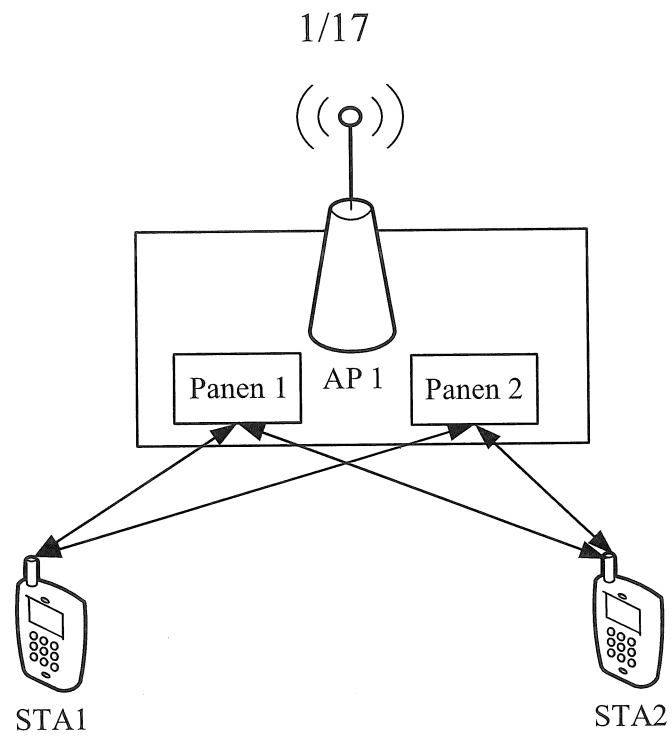


FIG. 1

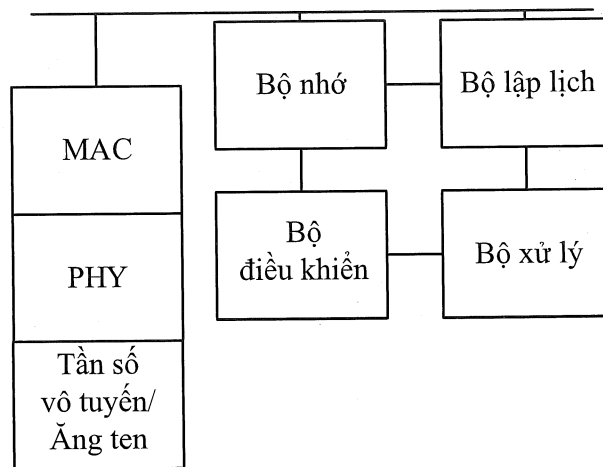


FIG. 2

2/17

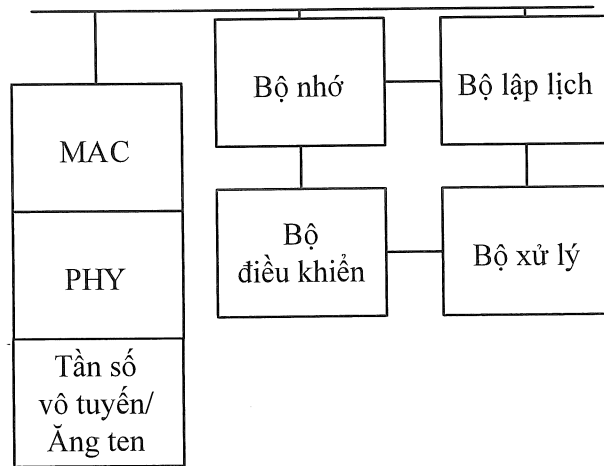


FIG. 3

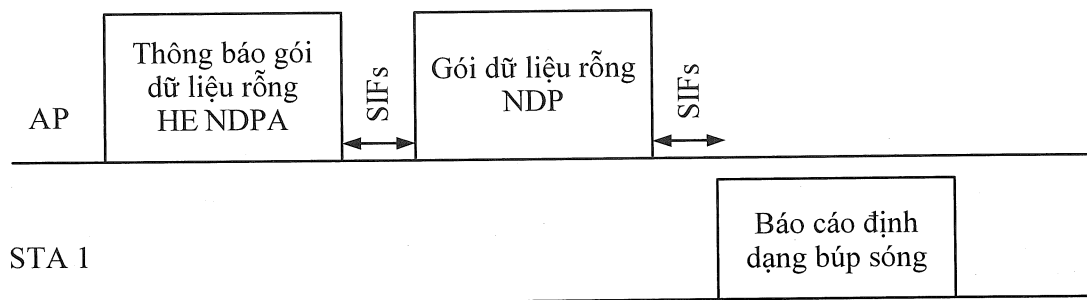


FIG. 4

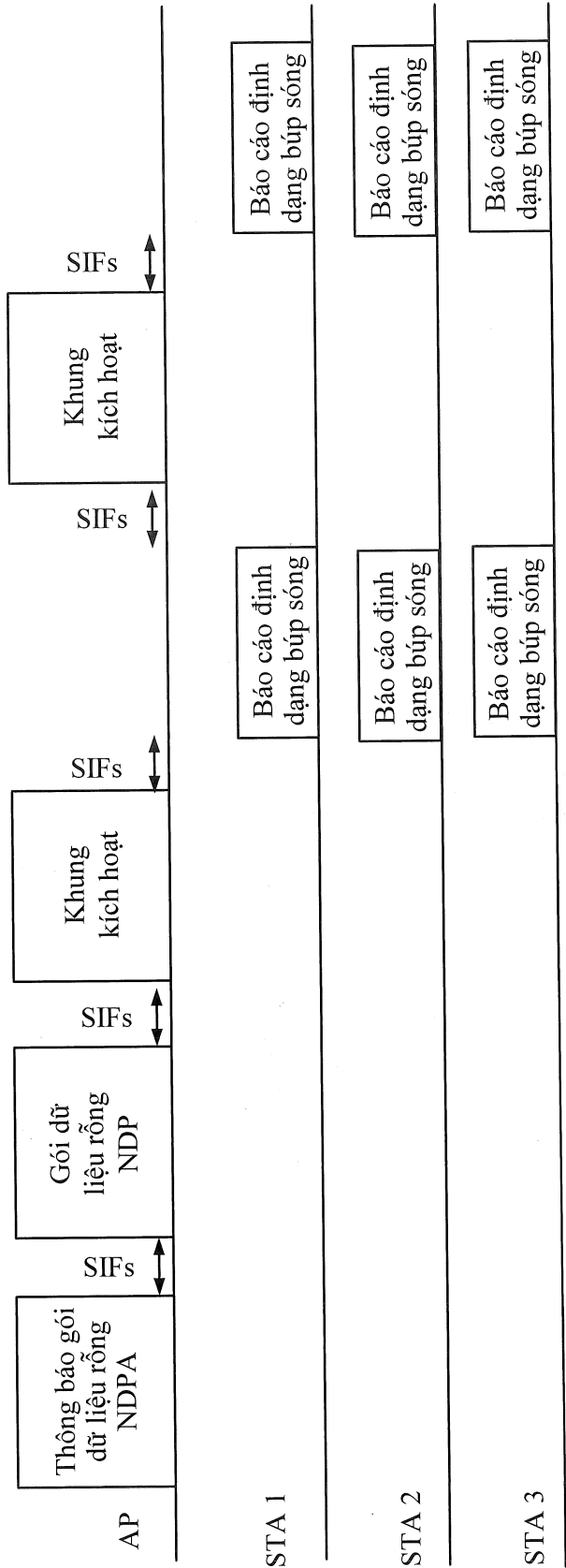


FIG. 5

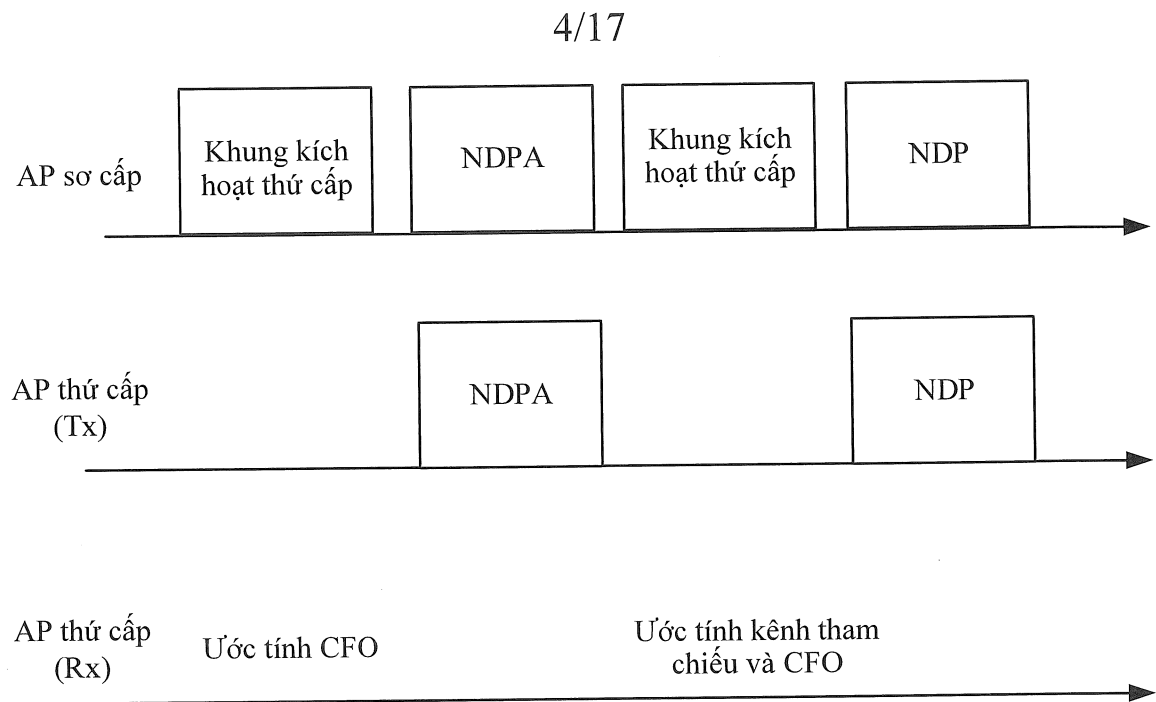


FIG. 6

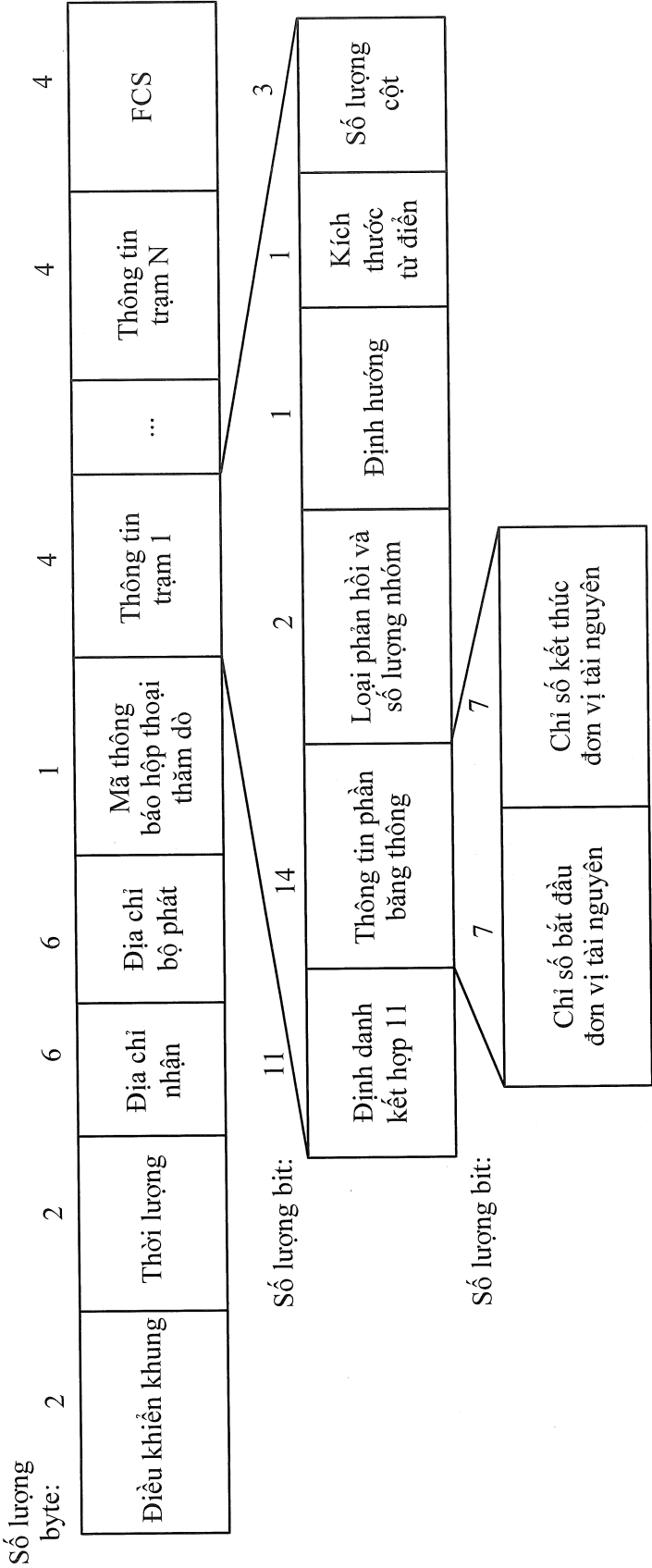


FIG. 7

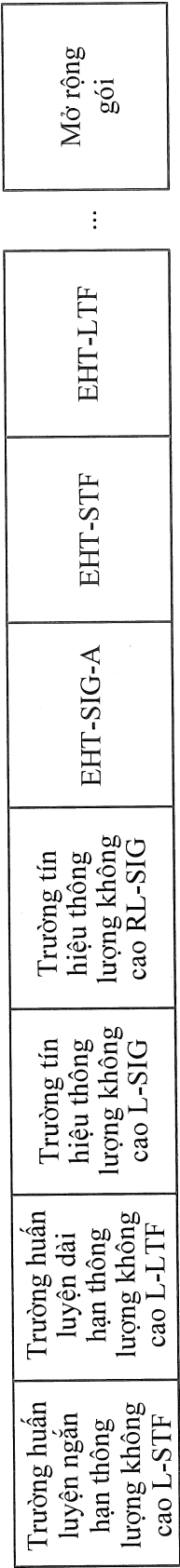


FIG. 8

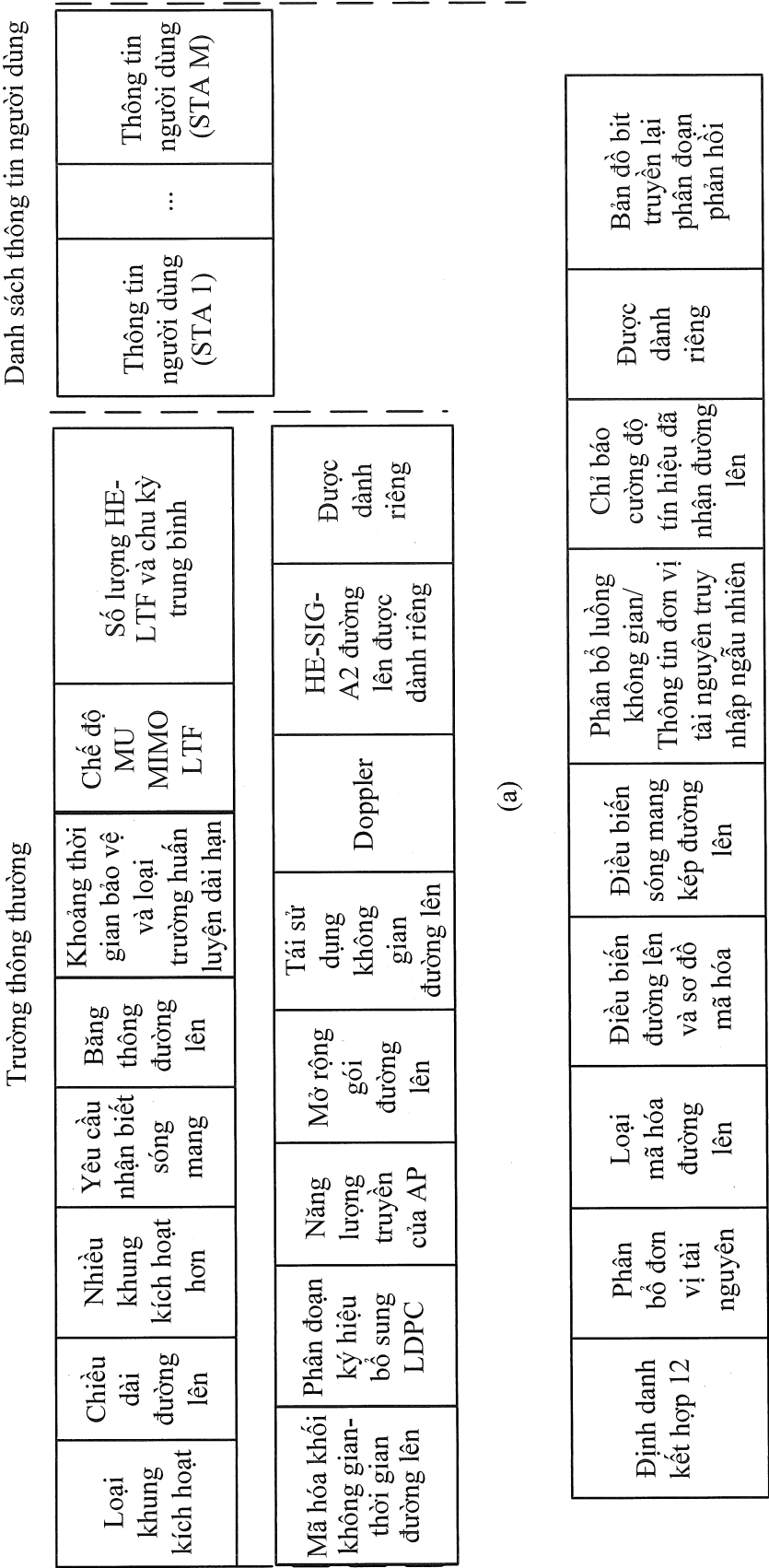


FIG. 9

8/17

Số lượng bit: 3

Hướng dẫn về số lượng cột	3	Hướng dẫn về số lượng hàng	2	Độ rộng băng thông	1	Phân nhóm	1	Thông tin từ điển	2	Loại phản hồi	3	Phân đoạn phản hồi còn lại	1	Chỉ số bắt đầu đơn vị tài nguyên	7	Chỉ số kết thúc đơn vị tài nguyên	6	Số mã thông báo hộp thoại thăm dò	4	Được dành riêng
---------------------------	---	----------------------------	---	--------------------	---	-----------	---	-------------------	---	---------------	---	----------------------------	---	----------------------------------	---	-----------------------------------	---	-----------------------------------	---	-----------------

FIG. 10

9/17

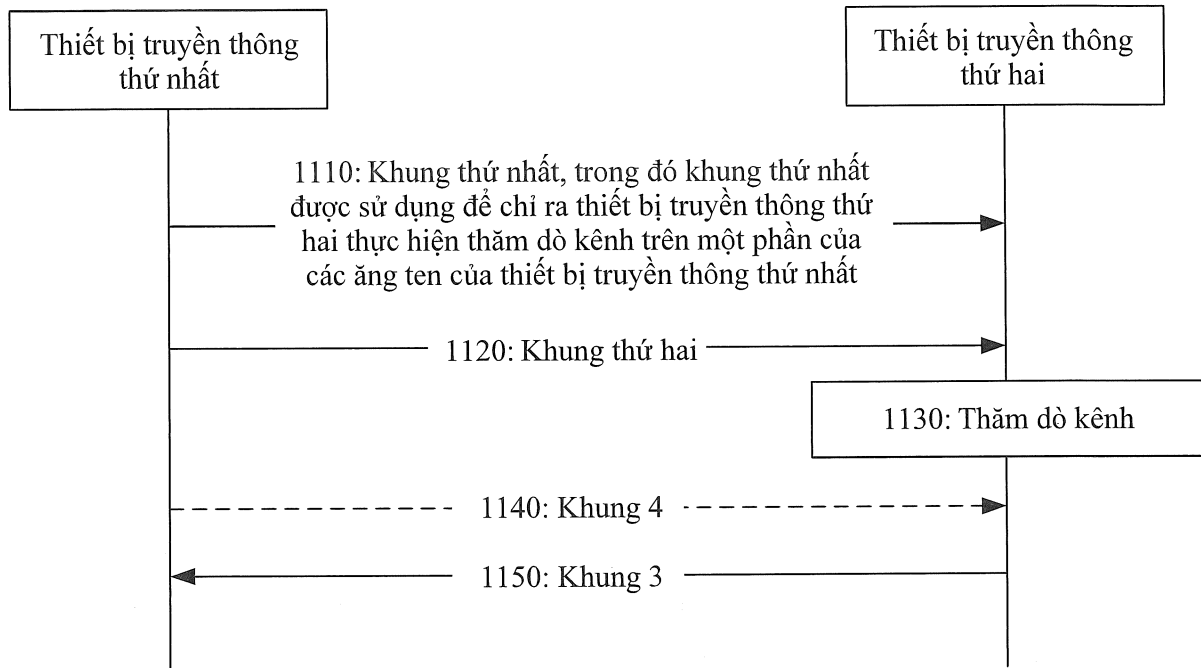


FIG. 11

10/17

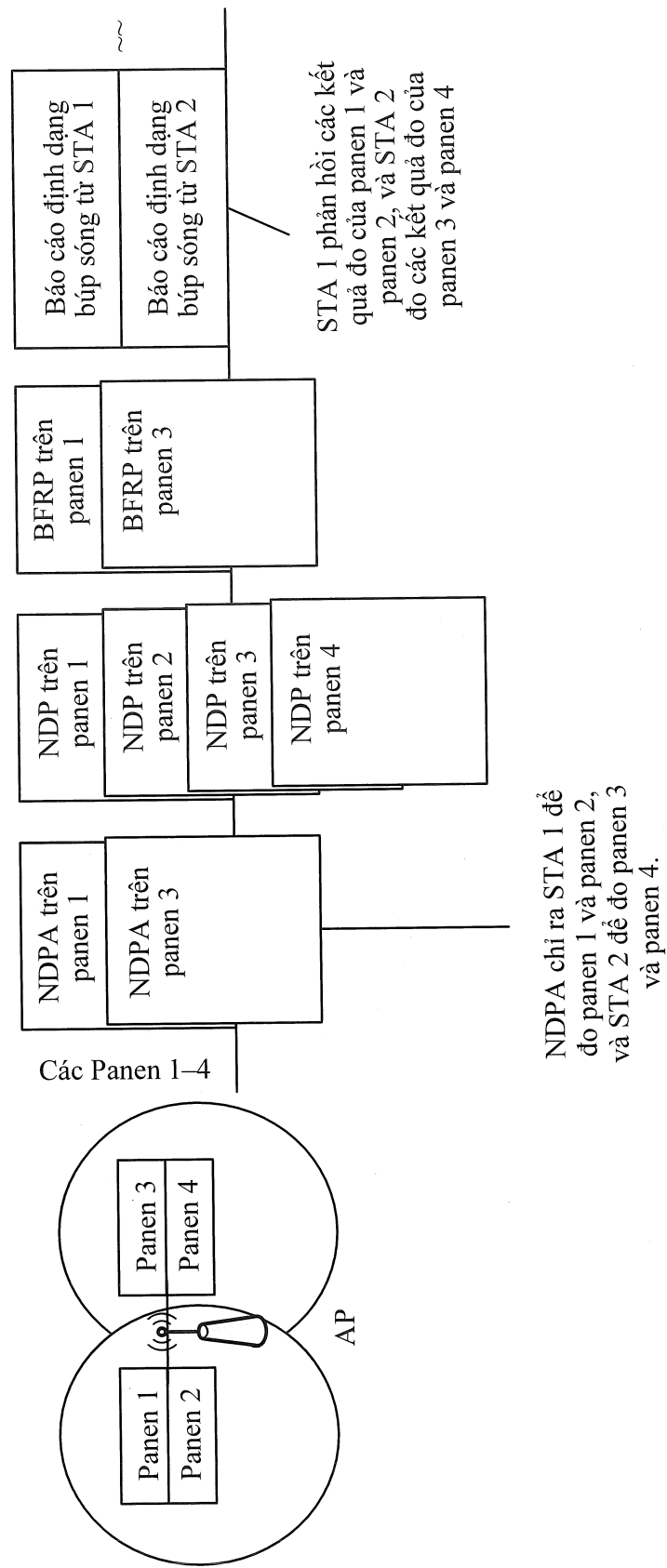


FIG. 12

Điều kiện

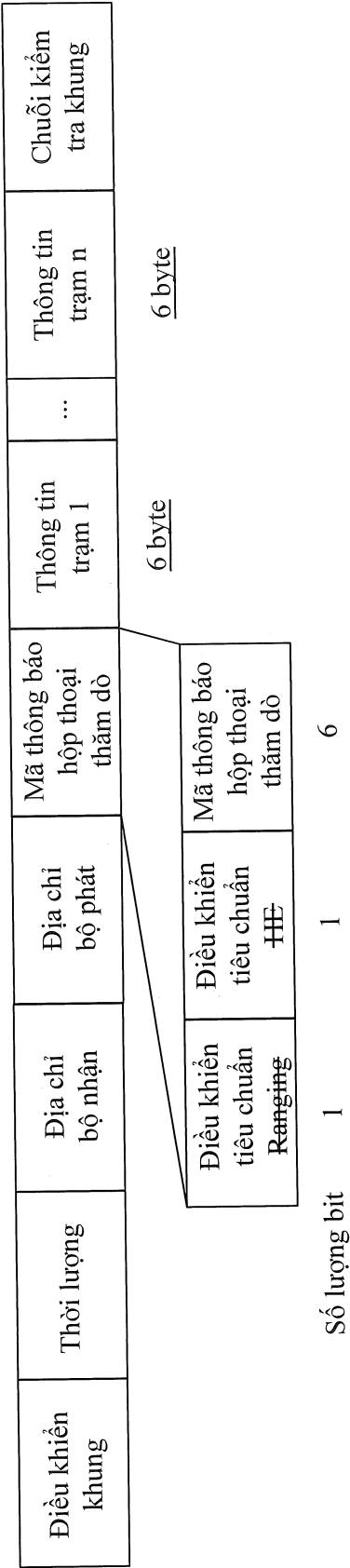
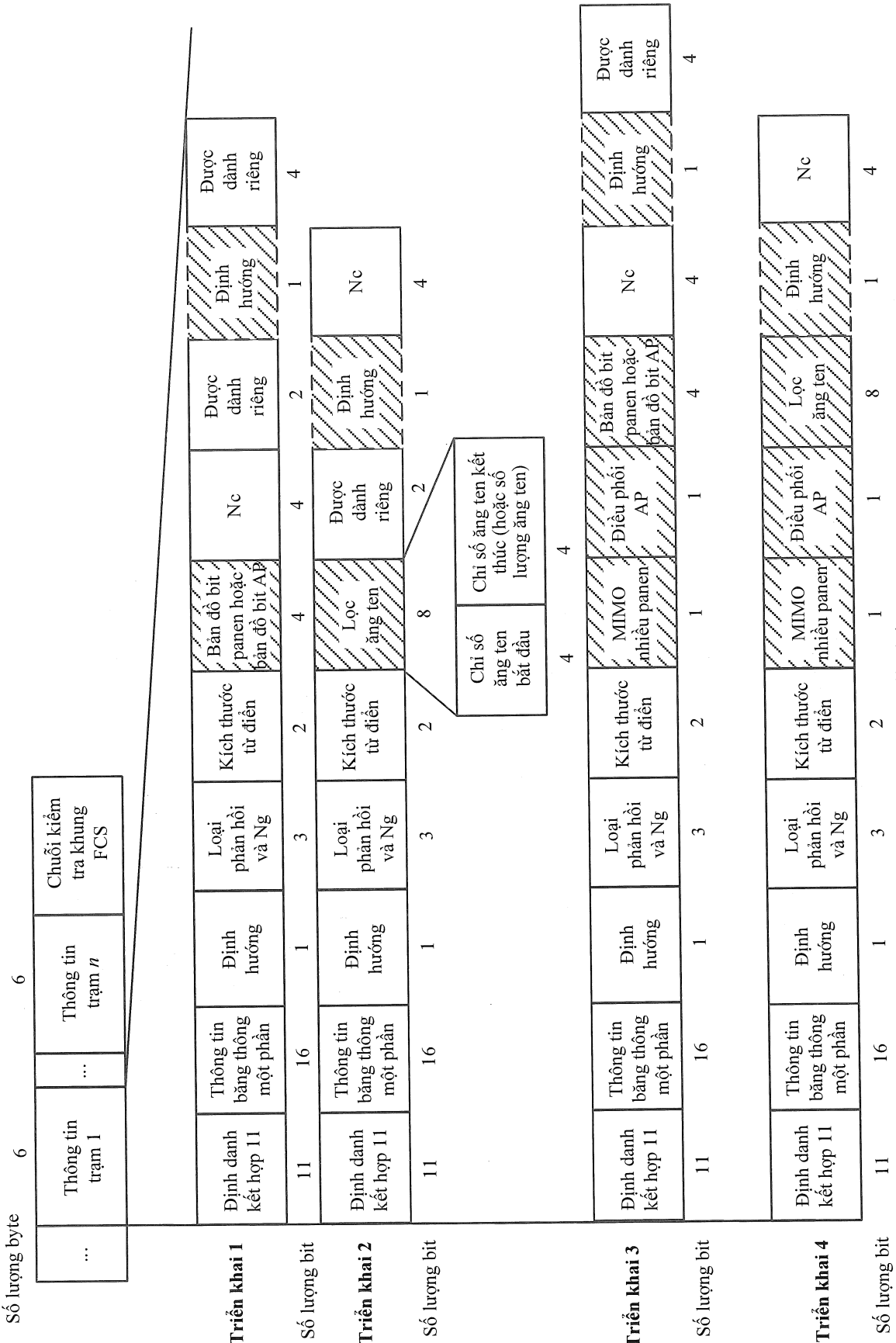


FIG. 13



Trường dành
riêng cho EHT
trong NDP

Trường huấn luyện ngắn hạn thông lượng không cao	Trường huấn luyện dài hạn thông lượng không cao	Trường tín hiệu thông lượng không cao	...	Trường huấn luyện EHT	Trường huấn luyện ngắn hạn EHT	Trường huấn luyện dài hạn EHT trên ăng ten 1 của panen 1	...	Trường huấn luyện dài hạn EHT trên ăng ten n của panen 1	Trường huấn luyện dài hạn EHT trên ăng ten 1 của panen 2	...	Trường huấn luyện dài hạn EHT trên ăng ten n của panen 2	...
--	---	---------------------------------------	-----	-----------------------	--------------------------------	--	-----	--	--	-----	--	-----

FIG. 15

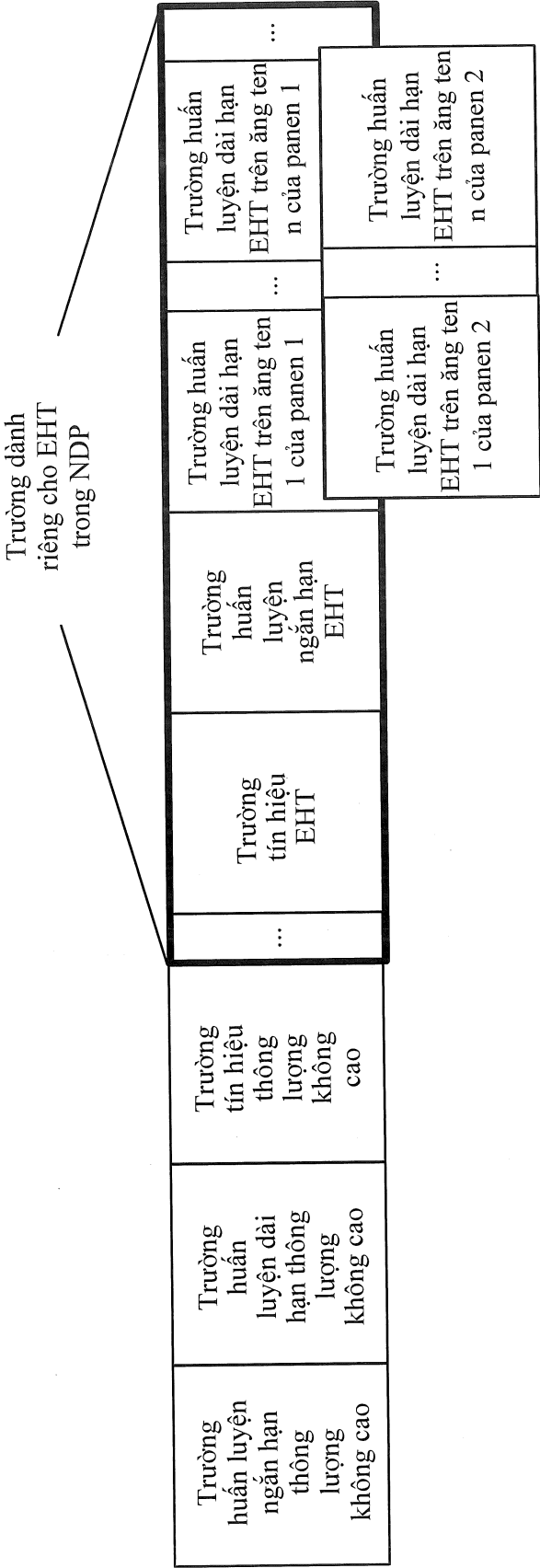


FIG. 16

15/17

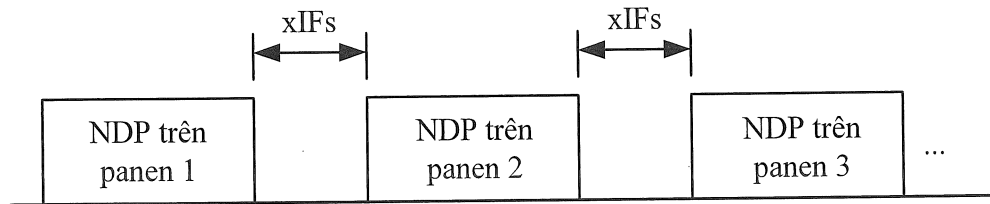


FIG. 17

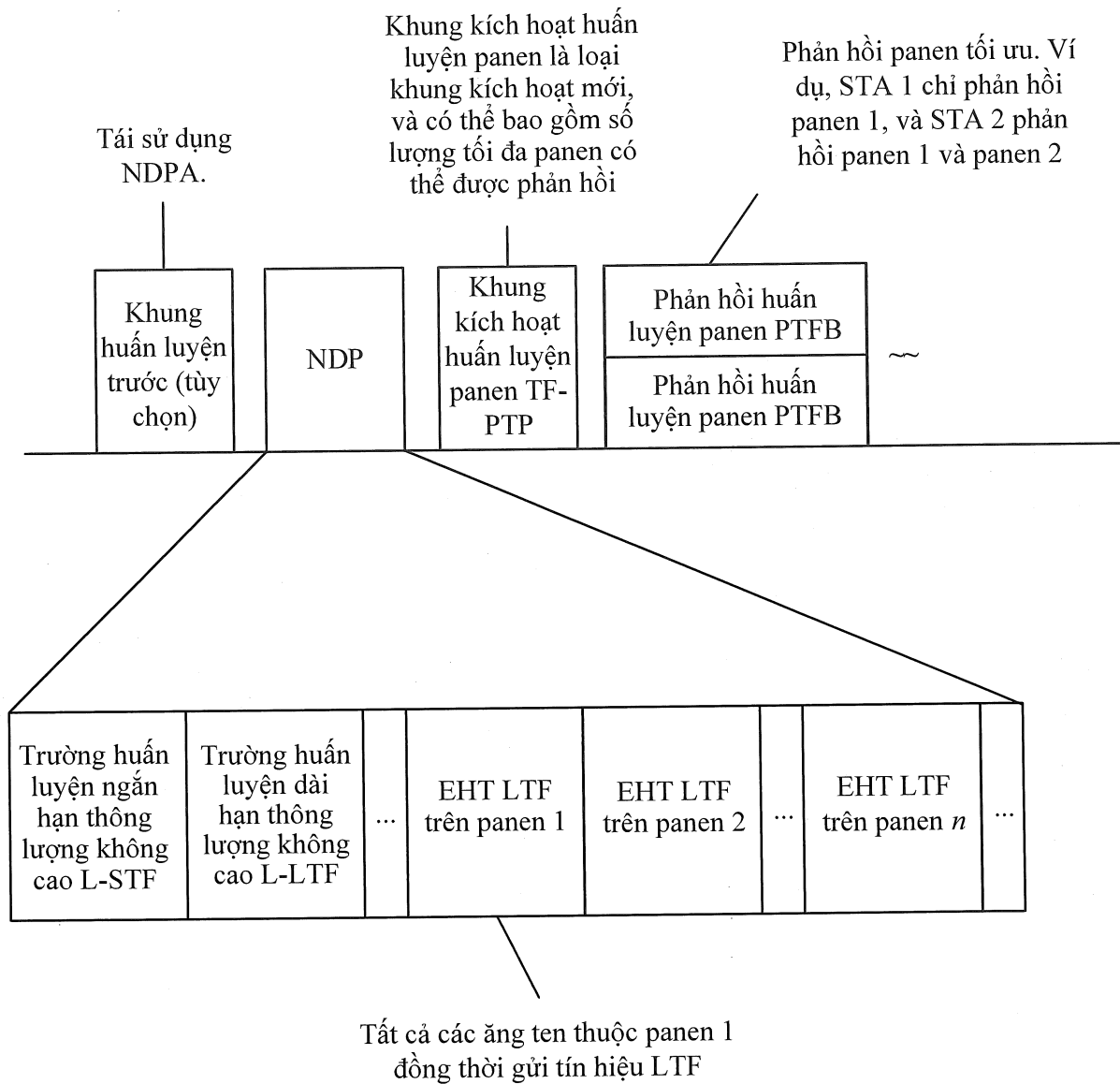


FIG. 18

16/17

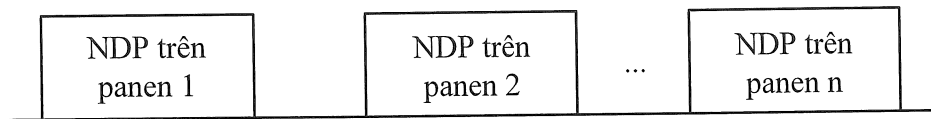


FIG. 19

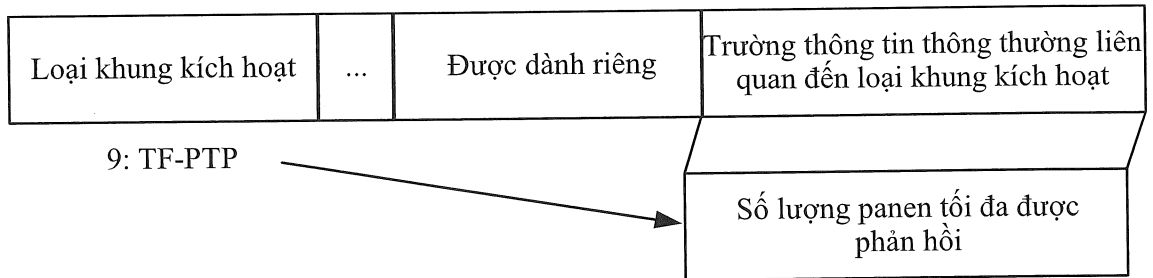


FIG. 20

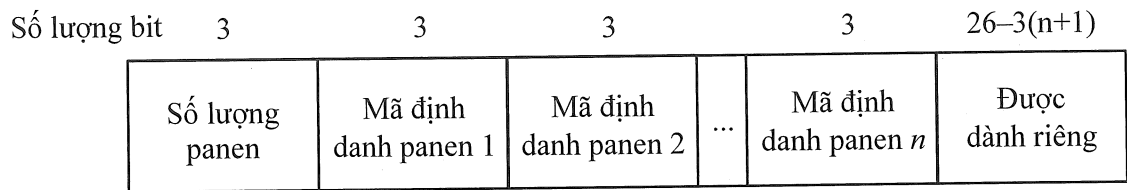


FIG. 21

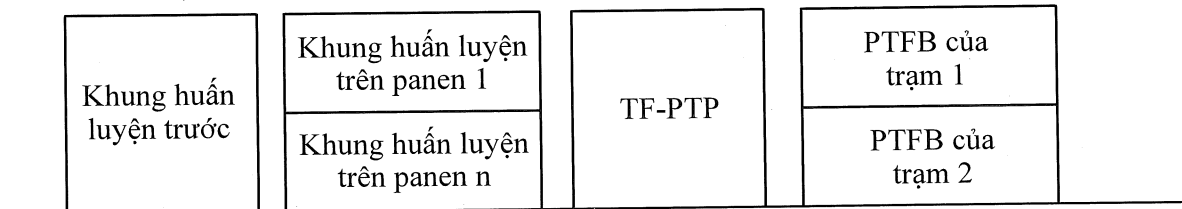


FIG. 22

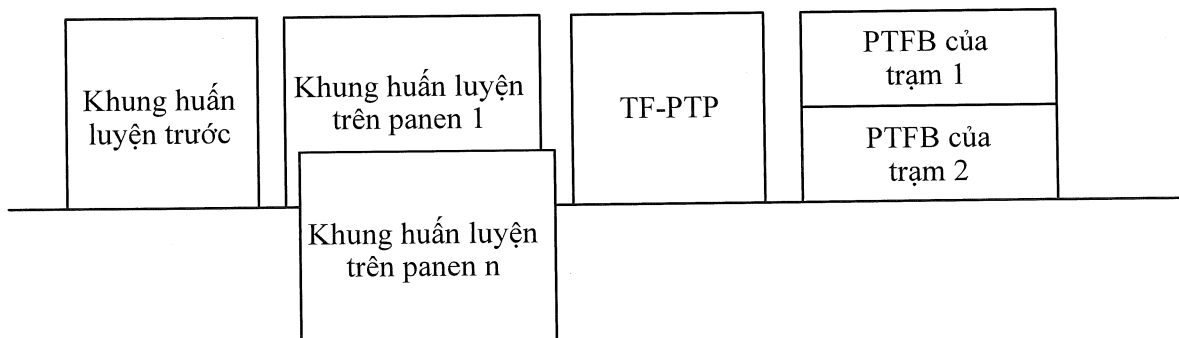


FIG. 23

17/17

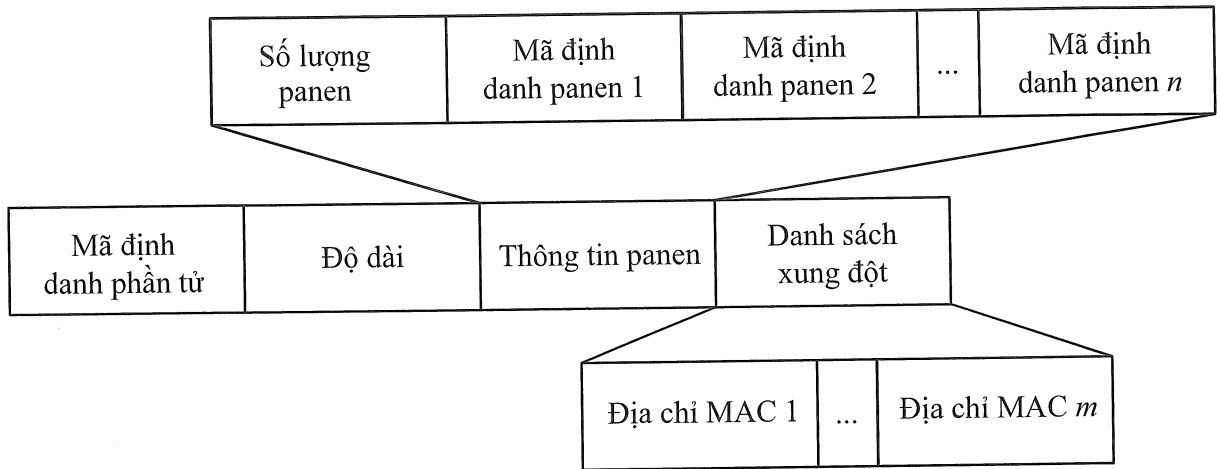


FIG. 24

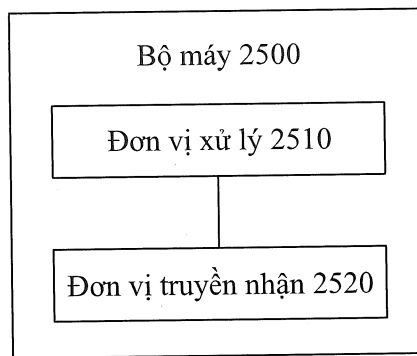


FIG. 25

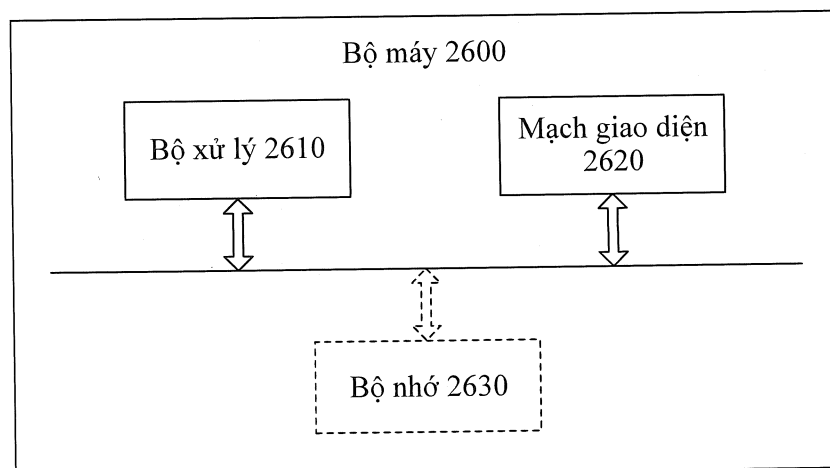


FIG. 26