



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0049422
(51)^{2024.01} H04W 72/04; H04W 28/06; H04W 84/12; H04W 72/0453; H04W 16/28 (13) B

(21) 1-2022-04981 (22) 08/01/2021
(86) PCT/CN2021/070940 08/01/2021 (87) WO 2021/139791 15/07/2021
(30) 202010027604.0 10/01/2020 CN
(45) 25/08/2025 449 (43) 25/10/2022 415A
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China
(72) HU, Mengshi (CN); YU, Jian (CN); GAN, Ming (CN); YANG, Mao (CN); YAN,
Zhongjiang (CN).
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỈ DẪN KẾT HỢP ĐA ĐƠN VỊ TÀI NGUYÊN VÀ BỘ MÁY
TRUYỀN THÔNG, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY
TÍNH

(21) 1-2022-04981

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể, đề cập đến phương pháp chỉ dẫn kết hợp đa đơn vị tài nguyên (multi-resource unit, multi-RU) và bộ máy truyền thông, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, để nâng cao tính linh hoạt phân phối RU và nâng cao việc sử dụng phổ. Phương pháp bao gồm: Thiết bị gửi xác định đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit, PPDU), mà PPDU bao gồm trường tín hiệu, và trường tín hiệu bao gồm việc chỉ dẫn chỉ dẫn kết hợp xem có nên kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận thành multi-RU hay không; thiết bị gửi PPDU; và thiết bị thu xác định, dựa trên trường tín hiệu, xem multi-RU có được phân phối cho trạm hay không.

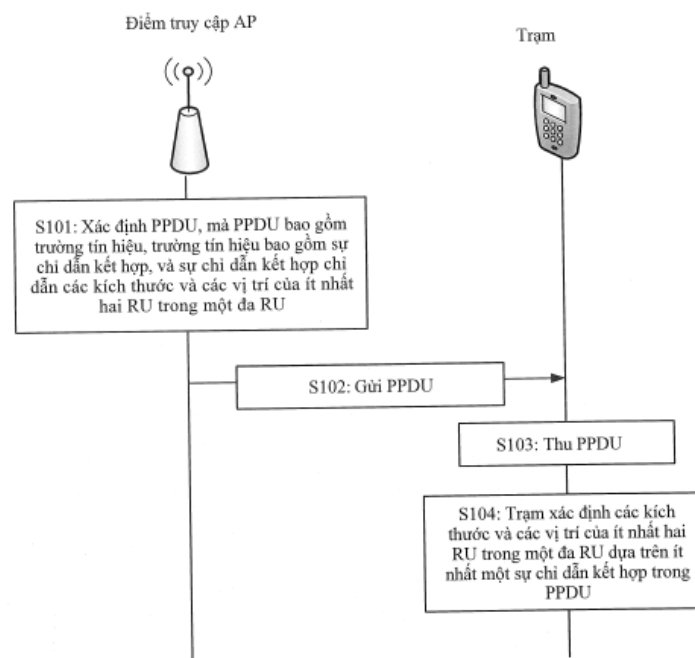


Fig.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể, đến phương pháp và bộ máy chỉ dẫn kết hợp đa đơn vị tài nguyên (multi-resource unit, multi-RU) trong hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cho đến nay, mạng cục bộ không dây (Wireless LAN, WLAN) đã phát triển qua nhiều thế hệ, bao gồm 802.11a/b/g, 802.11n, 802.11ac, 802.11ax, và 802.11be mà hiện đang được thảo luận. Chuẩn 802.11n được gọi là chuẩn HT (High Throughput, lưu lượng cao), chuẩn 802.11ac được gọi là chuẩn VHT (Very High Throughput, lưu lượng rất cao), chuẩn 802.11ax được gọi là chuẩn HE (High Efficiency, hiệu suất cao), và chuẩn 802.11be được gọi là chuẩn EHT (Extremely High Throughput, lưu lượng cực cao).

Về cấu hình băng thông, các cấu hình băng thông ở dưới chẳng hạn như 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, và 80 MHz+80 MHz hiện được hỗ trợ trong 802.11ax. Sự khác biệt giữa kênh 160 MHz và kênh 80 MHz+80 MHz nằm ở chỗ kênh trước tương ứng với băng tần liên tục, nhưng hai kênh 80 MHz sau có thể được tách. Cấu hình chẳng hạn như 320 MHz được hỗ trợ trong 802.11be.

Trong 802.11ax, tài nguyên băng tần người dùng được phân phối trong đơn vị của RU (Resource Unit, đơn vị tài nguyên) thay vì kênh 20 MHz. Trong 802.11ax, một kênh 20 MHz có thể bao gồm nhiều RU, các dạng có thể là RU 26-tone, RU 52-tone, và RU 106-tone, và "tone" biểu diễn số lượng sóng mang con. Ngoài ra, RU có thể ở dạng khác chẳng hạn như RU 242-tone, RU 484-tone, hoặc RU 996-tone. Cách thông báo phân phối RU cụ thể trong 11ax được mô tả trong công nghệ thông thường 1.

Chỉ phân phối một RU cho một hoặc nhiều người dùng hiện được hỗ trợ trong 11ax. Do đó, tính linh hoạt phân phối của hệ thống bị giảm, và việc sử dụng phổ của hệ thống thấp khi việc loại bỏ đoạn đầu được thực hiện. Do đó, làm thế nào để nâng cao tính linh hoạt phân phối RU của hệ thống WLAN thế hệ tiếp theo và việc sử dụng phổ là vấn đề quan trọng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề đề cập ở trên, sáng chế đề xuất phương pháp và bộ máy chỉ dẫn kết hợp multi-RU đa đơn vị tài nguyên, mà được áp dụng cho hệ thống truyền thông không dây, để nâng cao tính linh hoạt phân phối RU và nâng cao việc sử dụng phổ.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp chỉ dẫn kết hợp multi-RU đa đơn vị tài nguyên được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước:

xác định đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit, PPDU), mà PPDU bao gồm trường tín hiệu, và trường tín hiệu bao gồm việc chỉ dẫn chỉ dẫn kết hợp xem có nên kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận thành multi-RU hay không; và gửi PPDU.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp chỉ dẫn kết hợp multi-RU đa đơn vị tài nguyên được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước:

thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý PPDU, mà PPDU bao gồm trường tín hiệu, trường tín hiệu bao gồm việc chỉ dẫn chỉ dẫn kết hợp xem có nên kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận thành multi-RU hay không, và trường tín hiệu không bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ hai; và việc xác định, dựa trên trường tín hiệu, xem multi-RU có được phân phối cho trạm hay không.

Theo phương pháp ở khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, nhiều RU có thể được phân phối cho một hoặc nhiều người dùng để truyền dữ liệu, để nâng cao tính linh hoạt phân phối đơn vị tài nguyên và nâng cao hiệu quả phổ.

Trong ví dụ có thể, trường tín hiệu còn bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên, trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn các kích thước và các vị trí của nhiều RU được phân phối trên một kênh 20 MHz, và nhiều RU bao gồm RU thứ nhất.

Trong ví dụ có thể, trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn rằng kênh 20 MHz tương ứng được chia tách thành bất kỳ một trong các kênh nào sau đây: [106, -, 52, 52], [52, 52, -, 106], [106, -, 106], và [52, 52, -, 52, 52]; và RU thứ hai là RU 26-tone trung tâm, và RU thứ nhất là RU 106-tone hoặc RU 52-tone lân cận với RU 26-tone trung tâm.

Trong ví dụ có thể, trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn rằng kênh 20 MHz tương ứng được chia tách thành bất kỳ một trong các kênh nào sau đây: [26, 26,

26, 26, -, 106], [26, 26, 52, -, 106], [52, 26, 26, -, 106], [106, -, 26, 26, 26, 26], [106, -, 52, 26, 26], hoặc [106, -, 26, 26, 52], RU thứ hai là RU 26-tone trung tâm, và RU thứ nhất là RU 106-tone lân cận với RU 26-tone trung tâm.

Trong ví dụ có thể, trường tín hiệu còn bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất, và trường tín hiệu không bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ hai; ít nhất một trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất bao gồm sự chỉ dẫn kết hợp; và nếu sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai thành multi-RU, multi-RU được phân phối cho người dùng được chỉ dẫn bởi trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất, PPDU còn bao gồm trường dữ liệu, và trường dữ liệu bao gồm dữ liệu được mang trên multi-RU.

Trong ví dụ có thể, RU thứ nhất là RU 106-tone, và RU 106-tone tương ứng với ít nhất hai trường người dùng.

Theo phương pháp này, trường con phân phối đơn vị tài nguyên với giá trị đặc biệt và sự chỉ dẫn kết hợp được kết hợp để chỉ dẫn multi-RU, và trạm mà hỗ trợ 802.11ax là tương thích. Hơn nữa, các người dùng mà thực hiện truyền MU-MIMO trên multi-RU có thể được xác định đơn giản, và có mức độ phức tạp thấp. Ngoài ra, giá trị đặc biệt của trường con phân phối đơn vị tài nguyên và sự chỉ dẫn kết hợp được kết hợp, để giảm chi phí báo hiệu.

Trong ví dụ có thể, sự chỉ dẫn kết hợp bao gồm 1 bit; mà giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn không kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận; và rằng giá trị thứ hai được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận. Trong ví dụ có thể, sự chỉ dẫn kết hợp bao gồm 2 bit; mà giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn không kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận; mà giá trị thứ hai được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận bên trái; và rằng giá trị thứ ba được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận bên phải.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất bộ máy truyền thông. Bộ máy truyền thông có thể là điểm truy cập, hoặc có thể là trạm, và có thể triển khai phương pháp và chức năng theo khía cạnh thứ nhất. Chức năng có thể được triển khai bởi phần cứng, hoặc có thể được triển khai bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần

cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều mô đun tương ứng với chức năng đề cập ở trên.

Trong thiết kế có thể, bộ máy bao gồm đơn vị xử lý và đơn vị thu phát. Đơn vị xử lý được cấu hình để hỗ trợ điểm truy cập hoặc trạm để thực hiện chức năng tương ứng trong các phương pháp đề cập ở trên. Đơn vị thu phát được cấu hình để hỗ trợ sự truyền thông giữa bộ máy và bộ máy khác. Bộ máy còn có thể bao gồm đơn vị lưu trữ, đơn vị lưu trữ được cấu hình để ghép nối với đơn vị xử lý, và đơn vị lưu trữ lưu trữ các lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho điểm truy cập. Tùy ý, bộ máy có thể là chip. Lấy ví dụ, đơn vị thu phát là giao diện nhập/xuất, và đơn vị xử lý có thể là mạch xử lý trong chip, sao cho thiết bị mà chip được cài đặt trên đó có thể triển khai phương pháp và chức năng theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất bộ máy truyền thông. Bộ máy truyền thông có thể là điểm truy cập, hoặc có thể là trạm, và có thể triển khai phương pháp và chức năng theo khía cạnh thứ hai. Chức năng có thể được triển khai bởi phần cứng, hoặc có thể được triển khai bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều mô đun tương ứng với chức năng đề cập ở trên.

Trong thiết kế có thể, bộ máy bao gồm đơn vị xử lý và đơn vị thu phát. Đơn vị xử lý được cấu hình để hỗ trợ điểm truy cập hoặc trạm để thực hiện chức năng tương ứng trong các phương pháp đề cập ở trên. Đơn vị thu phát được cấu hình để hỗ trợ sự truyền thông giữa bộ máy và bộ máy khác. Bộ máy còn có thể bao gồm đơn vị lưu trữ, đơn vị lưu trữ được cấu hình để ghép nối với đơn vị xử lý, và đơn vị lưu trữ lưu trữ các lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho điểm truy cập. Tùy ý, bộ máy có thể là chip. Lấy ví dụ, đơn vị thu phát là giao diện nhập/xuất, và đơn vị xử lý có thể là mạch xử lý trong chip, sao cho thiết bị mà chip được cài đặt trên đó có thể triển khai phương pháp và chức năng theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất chip hoặc hệ thống, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, bộ nhớ lưu trữ các lệnh, và khi bộ xử lý thực thi các lệnh, bộ máy được điều khiển để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong các khía cạnh nào đề cập ở trên. Tùy ý, bộ nhớ có thể được đặt bên trong chip, hoặc có thể được đặt bên ngoài chip, và được ghép nối với chip, và chip có thể gọi

ra các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ.

Theo khía cạnh thứ 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 các lệnh, và các lệnh có thể được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý trên mạch xử lý. Khi các lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong các khía cạnh nào đề cập ở trên.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh. khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong các khía cạnh nào đề cập ở trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, sau đây các mô tả ngắn gọn các hình vẽ kèm theo để mô tả các phương án.

Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ của tình huống ứng dụng có thể theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ dạng giản đồ cấu trúc của trường HE-SIG-B trong 802.11ax;

Fig.3 là sơ đồ dạng giản đồ của cách thu được multi-RU thông qua sự kết hợp theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ dạng giản đồ của phương pháp chỉ dẫn multi-RU theo phương án của sáng chế;

Fig.5 thể hiện ví dụ cấu trúc của trường chung và trường trên mỗi trạm trong khung kích hoạt theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ dạng giản đồ chỉ dẫn phân phối của nhiều đơn vị tài nguyên trong phạm vi 20 MHz theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ dạng giản đồ của phương pháp chỉ dẫn multi-RU khác theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ dạng giản đồ vẫn của phương pháp chỉ dẫn multi-RU khác theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ dạng giản đồ của việc chỉ dẫn kết hợp của nhiều đơn vị tài nguyên trong phạm vi 20 MHz theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ dạng giản đồ của phương pháp chỉ dẫn multi-RU khác nữa theo

phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ dạng giản đồ khác của việc chỉ dẫn kết hợp của nhiều đơn vị tài nguyên trong phạm vi 20 MHz theo phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ dạng giản đồ cấu trúc của bộ máy theo phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ dạng giản đồ cấu trúc của bộ máy khác theo phương án của sáng chế; và

Fig.14 là sơ đồ dạng giản đồ cấu trúc của bộ máy khác theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tình huống được mô tả theo các phương án của sáng chế nhằm mô tả rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, và không tạo giới hạn ở các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Fig.1 thể hiện hệ thống truyền thông mạng cục bộ không dây (Wireless Local Access Network, viết tắt là WLAN) 100. Hệ thống truyền thông 100 bao gồm điểm truy cập AP 105 và các trạm (lấy ví dụ, STA 101 đến STA 104). Cả điểm truy cập và trạm có thể hỗ trợ chuẩn 802.11be, giao thức tiêu chuẩn truyền thông không dây thế hệ tiếp theo của 802.11be, hoặc giao thức tiêu chuẩn truyền thông không dây thế hệ tiếp theo nữa, và chắc chắn, có thể hỗ trợ hơn nữa tiêu chuẩn trước 802.11be theo cách tương thích, lấy ví dụ, 802.11ax/ac/a/b/g/n.

Điểm truy cập (lấy ví dụ, AP 105) là bộ máy có chức năng truyền thông không dây, và điểm truy cập AP 105 có thể là AP mà thực hiện truyền dữ liệu dựa trên giao thức 802.11. Trong ví dụ, nhiều trạm STA được kết nối với AP thông qua liên kết vô tuyến mà sau Wi-Fi, để triển khai sự kết nối chung với Internet hoặc mạng diện rộng khác. Trong một số sự triển khai, STA cũng có thể được sử dụng như AP. Có thể hiểu rằng số lượng AP và số lượng STA trong hệ thống truyền thông WLAN 100 chỉ là các ví dụ, và không tạo giới hạn với các phương án của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, trong hệ thống truyền thông WLAN, trạm được sử dụng trong sáng chế có thể là các đầu cuối người dùng khác nhau có chức năng truyền thông không dây, bộ máy người dùng, bộ máy truy cập, trạm thuê bao, đơn vị thuê bao, trạm di động, tác nhân người dùng, thiết bị người dùng, hoặc tên khác. Đầu cuối người dùng có thể bao gồm các thiết bị cầm tay khác

nhau có chức năng truyền thông không dây, thiết bị được gắn trên xe, thiết bị có thể đeo, thiết bị tính toán, thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, và thiết bị người dùng (User Equipment, viết tắt là UE), trạm di động (Mobile station, viết tắt là MS), đầu cuối (terminal), thiết bị đầu cuối (Terminal Equipment), thiết bị truyền thông xách tay, máy cầm tay, thiết bị tính toán xách tay, thiết bị giải trí, thiết bị hoặc hệ thống trò chơi, thiết bị có hệ thống định vị toàn cầu, nút internet vạn vật trong hệ thống truyền thông internet vạn vật, bất kỳ thiết bị thích hợp nào khác được cấu hình để thực hiện truyền thông mạng qua phương tiện không dây, hoặc tương tự trong các dạng khác nhau. Ở đây, để dễ mô tả, các thiết bị được đề cập ở trên được gọi chung là các trạm hoặc các STA.

Điểm truy cập AP được sử dụng trong sáng chế là bộ máy mà được triển khai trong mạng truyền thông không dây và nó được cấu hình để cung cấp chức năng truyền thông không dây cho trạm, và có thể dùng làm trung tâm của WLAN. Điểm truy cập AP có thể là trạm cơ sở, bộ định tuyến, cổng ra vào, bộ lặp, máy chủ truyền thông, bộ chuyển mạch, cầu nối, hoặc tương tự. Trạm cơ sở có thể bao gồm trạm cơ sở vĩ mô, trạm cơ sở vi mô, trạm chuyển tiếp, hoặc tương tự trong các dạng khác nhau. Ở đây, để dễ mô tả, bộ máy đề cập ở trên mà cung cấp dịch vụ chức năng truyền thông không dây cho trạm STA được gọi chung là điểm truy cập hoặc AP.

Cho đến nay, WLAN đã phát triển qua nhiều thế hệ, bao gồm 802.11a/b/g, 802.11n, 802.11ac, 802.11ax, và 802.11be mà hiện đang được thảo luận. Chuẩn 802.11n được gọi là chuẩn HT (High Throughput, lưu lượng cao), chuẩn 802.11ac được gọi là chuẩn VHT (Very High Throughput, lưu lượng rất cao), chuẩn 802.11ax được gọi là chuẩn HE (High Efficient, hiệu suất cao), và chuẩn 802.11be được gọi là chuẩn EHT (Extremely High Throughput, lưu lượng cực cao).

Về cấu hình băng thông, các cấu hình băng thông ở dưới chẳng hạn như 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, và 80 MHz+80 MHz hiện được hỗ trợ trong 802.11ax. Sự khác biệt giữa kênh 160 MHz và kênh 80 MHz+80 MHz nằm ở chỗ kênh trước tương ứng với băng tần liên tục, nhưng hai kênh 80 MHz sau có thể được tách. Giao thức Wi-Fi trong tương lai chẳng hạn như 802.11be, cấu hình chẳng hạn như 320 MHz được hỗ trợ.

Trong 802.11ax, tài nguyên băng tần người dùng được phân phối trong đơn vị

của RU (Resource Unit, đơn vị tài nguyên) thay vì kênh 20 MHz. Trong 802.11ax, một kênh 20 MHz có thể bao gồm nhiều RU, các dạng có thể là RU 26-tone, RU 52-tone, và RU 106-tone, và "tone" biểu diễn số lượng sóng mang con. Ngoài ra, RU có thể ở dạng khác chẳng hạn như RU 242-tone, RU 484-tone, hoặc RU 996-tone.

Trong 802.11ax, phương pháp cho việc thông báo phân phối RU của người dùng đề cập cụ thể đến trường con phân phối RU trong trường chung của HE-SIG-B trong MU PPDU. Để mô tả rõ ràng, cấu trúc của HE-SIG-B được mô tả thứ nhất ở đây, như được thể hiện trên Fig.2.

HE-SIG-B bao gồm hai phần. Phần thứ nhất là trường chung và bao gồm các trường con phân phối đơn vị tài nguyên từ 1 đến N (trường con phân phối RU), trường chỉ dẫn đơn vị tài nguyên 26-tone trung tâm (Center 26-Tone) tồn tại khi băng thông lớn hơn hoặc bằng 80 MHz, mã dư thừa theo chu kỳ (Cyclic Redundancy Code, CRC) để kiểm tra, và trường con đuôi (Tail) để giải mã theo chu kỳ. Ngoài ra, trong trường người dùng cụ thể (User Specific Field), có các trường người dùng từ 1 đến M (trường người dùng) trong chuỗi phân phối đơn vị tài nguyên. Mỗi hai trong số M trường người dùng thường tạo thành một nhóm, và mỗi hai trường người dùng được theo sau bởi một CRC và một trường con đuôi. Tuy nhiên, nhóm cuối cùng nên được loại trừ. Nhóm cuối cùng có thể bao gồm một hoặc hai trường người dùng.

Trước khi phương pháp chỉ dẫn phân phối đơn vị tài nguyên được mô tả cụ thể, các kế hoạch tone (Tone Plan) trong các trường hợp có băng thông gói dữ liệu khác nhau trong 802.11ax được mô tả ở đây. Khi băng thông là 20 MHz, toàn bộ băng thông có thể bao gồm toàn bộ một RU 242-tone, hoặc có thể bao gồm các sự kết hợp khác nhau của RU 26-tone, RU 52-tone, và RU 106-tone. Ngoài ra RU được sử dụng để truyền thông, toàn bộ băng thông còn bao gồm một số sóng mang con bảo vệ (Guard), các sóng mang con triệt tiêu, hoặc các sóng mang con dòng điện một chiều (Direct Current, DC).

Khi băng thông là 40 MHz, toàn bộ băng thông gần tương đương với bản sao của kế hoạch tone 20 MHz. Toàn bộ băng thông có thể bao gồm toàn bộ một RU 484-tone, hoặc có thể bao gồm các sự kết hợp khác nhau của RU 26-tone, RU 52-tone, RU 106-tone, và RU 242-tone.

Khi băng thông là 80 MHz, toàn bộ băng thông bao gồm bốn đơn vị tài nguyên trong đơn vị của RU 242-tone. Cụ thể, ở giữa của toàn bộ băng thông, đó là RU 26-tone

trung tâm bao gồm hai đơn vị con 13-tone. Toàn bộ băng thông có thể bao gồm toàn bộ RU 996-tone, hoặc có thể bao gồm các sự kết hợp khác nhau của RU 26-tone, RU 52-tone, RU 106-tone, RU 242-tone, và RU 484-tone.

Khi băng thông là 160 MHz hoặc 80 MHz+80 MHz, toàn bộ băng thông có thể được coi là bản sao của kế hoạch tone của hai kênh 80 MHz, và toàn bộ băng thông có thể bao gồm toàn bộ một RU 2 X 996-tone, hoặc có thể bao gồm các sự kết hợp khác nhau của RU 26-tone, RU 52-tone, RU 106-tone, RU 242-tone, RU 484-tone, và RU 996-tone.

Các kế hoạch tone đề cập ở trên trong đơn vị của RU 242-tone. Sóng mang con được đặt ở bên trái của băng thông có thể được coi là tần số thấp nhất, và sóng mang con được đặt ở bên phải của băng thông có thể được coi là tần số cao nhất. Từ trái sang phải, các RU 242-tone có thể được đánh số 1, 2, ..., 8. Cần lưu ý rằng, trong trường dữ liệu, tám RU 242-tone ở một đối một tương ứng với tám kênh 20 MHz theo thứ tự tăng dần của tần số, nhưng vì sự tồn tại của RU 26-tone trung tâm, tần số không hoàn toàn trùng nhau.

Phần dưới mô tả phương pháp chỉ dẫn phân phối đơn vị tài nguyên 11ax, và khái niệm kênh nội dung (Content Channel, CC) được giới thiệu trong 802.11ax. Khi băng thông gói dữ liệu chỉ là 20 MHz, HE-SIG-B chỉ bao gồm một kênh nội dung, kênh nội dung bao gồm một trường con phân phối đơn vị tài nguyên, và trường con phân phối đơn vị tài nguyên được sử dụng để chỉ dẫn sự chỉ dẫn phân phối đơn vị tài nguyên trong phạm vi của RU 242-tone (tone) trong phần dữ liệu. Trường con phân phối đơn vị tài nguyên bao gồm tám bit, và tất cả cách sắp xếp đơn vị tài nguyên và các cách kết hợp có thể có trong phạm vi RU 242-tone được chỉ dẫn bằng cách sử dụng chỉ số. Ngoài ra, với RU có kích thước lớn hơn hoặc bằng kích thước của RU 106-tone, số lượng người dùng mà thực hiện truyền SU/MU-MIMO trên RU được chỉ dẫn bằng cách sử dụng chỉ số. Bảng chỉ số của trường con phân phối đơn vị tài nguyên như sau:

Bảng 1 Trường con phân phối đơn vị tài nguyên trong 11ax

Trường con phân phối đơn vị tài nguyên (B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1, và B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Số lượng
00000000	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1
00000001	26	26	26	26	26	26	26	52		1
00000010	26	26	26	26	26	52		26	26	1
00000011	26	26	26	26	26	52		52		1
00000100	26	26	52		26	26	26	26	26	1
00000101	26	26	52		26	26	26	52		1
00000110	26	26	52		26	52		26	26	1
00000111	26	26	52		26	52		52		1
00001000	52		26	26	26	26	26	26	26	1
00001001	52		26	26	26	26	26	52		1
00001010	52		26	26	26	52		26	26	1
00001011	52		26	26	26	52		52		1
00001100	52		52		26	26	26	26	26	1
00001101	52		52		26	26	26	52		1
00001110	52		52		26	52		26	26	1
00001111	52		52		26	52		52		1
00010y ₂ y ₁ y ₀	52		52		-	106				8
00011y ₂ y ₁ y ₀	106				-	52		52		8
00100y ₂ y ₁ y ₀	26	26	26	26	26	106				8
00101y ₂ y ₁ y ₀	26	26	52		26	106				8
00110y ₂ y ₁ y ₀	52		26	26	26	106				8

Trường con phân phối đơn vị tài nguyên (B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1, và B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Số lượng
00111y ₂ y ₁ y ₀	52		52		26	106				8
01000y ₂ y ₁ y ₀	106				26	26	26	26	26	8
01001y ₂ y ₁ y ₀	106				26	26	26	52		8
01010y ₂ y ₁ y ₀	106				26	52		26	26	8
01011y ₂ y ₁ y ₀	106				26	52		52		8
0110y ₁ y ₀ z ₁ z ₀	106				-	106				16
01110000	52		52		-	52		52		1
01110001	RU 242-tone trống (tương ứng với không người dùng)									1
01110010	RU 484-tone mà trường con phân phối đơn vị tài nguyên của kênh nội dung HE-SIG-B bao gồm không trường người dùng									1
01110011	RU 996-tone mà trường con phân phối đơn vị tài nguyên của kênh nội dung HE-SIG-B bao gồm không trường người dùng									1
011101x ₁ x ₀	Dự trữ									4
01111y ₂ y ₁ y ₀	Dự trữ									8
10y ₂ y ₁ y ₀ z ₂ z ₁ z ₀	106				26	106				64
11000y ₂ y ₁ y ₀	242									8
11001y ₂ y ₁ y ₀	484									8
11010y ₂ y ₁ y ₀	996									8
11011y ₂ y ₁ y ₀	Dự trữ									8
111x ₄ x ₃ x ₂ x ₁ x ₀	Dự trữ									32

Mỗi hàng trong bảng biểu diễn trạng thái cấu hình RU, hầu hết các cấu hình RU trong bảng nằm trong phạm vi 242-tone, và phần nhỏ của các cấu hình RU chỉ dẫn rằng RU là RU 242-tone, RU 484-tone, hoặc RU 996-tone. Mỗi trường con phân phối đơn vị tài nguyên 8-bit được sử dụng để thông báo trạng thái phân phối RU trong phạm vi tương ứng 20 MHz. Có thể hiểu như sau: 20 MHz tương ứng với một trường con phân phối đơn vị tài nguyên, 40 MHz tương ứng với hai trường con phân phối đơn vị tài nguyên, 80 MHz tương ứng với bốn trường con phân phối các đơn vị tài nguyên, và 160 MHz tương ứng với tám trường con phân phối các đơn vị tài nguyên.

Cần lưu ý rằng chuỗi của các trường người dùng trong trường người dùng cụ thể giống như chuỗi của các RU thu được thông qua sự phân chia dựa trên trường con phân phối đơn vị tài nguyên tương ứng, và người dùng có thể đọc STA ID trong trường người dùng, để xác định xem trường người dùng có thuộc về người dùng hay không. Người dùng có thể biết trạng thái phân phối RU của người dùng có tham chiếu đến vị trí của trường người dùng và trường con phân phối đơn vị tài nguyên tương ứng.

Chỉ phân phối một RU cho một hoặc nhiều người dùng hiện được hỗ trợ trong 11ax. Do đó, tính linh hoạt phân phối của hệ thống bị giảm, và việc sử dụng phổ của hệ thống thấp khi việc loại bỏ đoạn đầu được thực hiện. Để giải quyết các vấn đề này, sự phân phối nhiều RU cho một hoặc nhiều người dùng được đề xuất theo các phương án của sáng chế, để nâng cao tính linh hoạt phân phối RU và nâng cao việc sử dụng phổ của hệ thống.

Phần dưới mô tả giải pháp theo các phương án có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo khác.

Theo phương án của sáng chế, mà một người dùng thực hiện truyền dữ liệu trên nhiều RU được hỗ trợ. Theo phương án của sáng chế này, "multi-RU" thường là sự kết hợp của nhiều RU mà liên kề hoặc không liên kề trong miền tần số và nó được định nghĩa trong 802.11ax. Tùy ý, sự kết hợp của nhiều RU mà liên kề hoặc không liên kề trong miền tần số và nó được định nghĩa trong 802.11ax cũng có thể được gọi là multi-RU, và "multi-RU" có thể được định nghĩa trong thể hệ tiếp theo của 802.11ax, lấy ví dụ, RU mới được định nghĩa trong 802.11be. Chắc chắn, "multi-RU" có thể là tên khác, lấy ví dụ, có thể được gọi là sự kết hợp RU. Số lượng RU được kết hợp trong multi-RU không bị giới hạn. Lấy ví dụ, multi-RU có thể là sự kết hợp của hai RU, hoặc có thể là

sự kết hợp của ba hoặc nhiều RU. Multi-RU có thể được phân phối cho một hoặc nhiều người dùng để truyền dữ liệu, và nhiều người dùng có thể thực hiện truyền MU-MIMO trên multi-RU. Cần lưu ý rằng, "người dùng" được đề cập theo phương án của sáng chế này là thuật ngữ chung của phần tử mạng mà có thể thực hiện truyền bằng cách sử dụng đơn vị tài nguyên, có thể là trạm, hoặc có thể là điểm truy cập.

Tùy ý, sự kết hợp của nhiều RU kích thước lớn (large-size RU) là multi-RU, hoặc sự kết hợp của nhiều RU kích thước nhỏ (small-size RU) có thể là multi-RU. Theo phương án của sáng chế này, RU có kích thước (Size) nhỏ hơn kích thước của RU 242-tone là RU kích thước nhỏ. Lấy ví dụ, RU 26-tone, RU 52-tone, và RU 106-tone là các RU kích thước nhỏ. RU có kích thước (Size) lớn hơn hoặc bằng kích thước của RU 242-tone là RU kích thước lớn. Lấy ví dụ, RU 242-tone, RU 484-tone, và RU 996-tone là các RU kích thước lớn.

Sự kết hợp của nhiều RU kích thước nhỏ (sự kết hợp của các RU kích thước nhỏ) có thể là sự kết hợp lẫn nhau của RU 26-tone, RU 52-tone, và RU 106-tone. Lấy ví dụ, sự kết hợp của ít nhất hai RU kích thước nhỏ là multi-RU. Tùy ý, theo phương án của sáng chế này, nó được đồng ý rằng các RU kích thước nhỏ của cùng kích thước không được kết hợp. Cụ thể, nó được đồng ý rằng việc kết hợp lẫn nhau các RU kích thước nhỏ của cùng kích thước thành multi-RU không được hỗ trợ. Lấy ví dụ, RU 26-tone và RU 26-tone không được kết hợp, RU 52-tone và RU 52-tone không được kết hợp, và RU 106-tone và RU 106-tone không được kết hợp. Giả sử rằng multi-RU là sự kết hợp của hai RU kích thước nhỏ. Do đó, sự kết hợp thứ nhất của các RU kích thước nhỏ bao gồm một RU 106-tone và một RU 26-tone, và có thể được ghi là (106+26); sự kết hợp thứ hai của các RU kích thước nhỏ bao gồm một RU 52-tone và một RU 26-tone, và có thể được ghi là (52+26); và sự kết hợp thứ ba của các RU kích thước nhỏ bao gồm một RU 106-tone và một RU 52-tone, và có thể được ghi là (106+52).

Sự kết hợp của nhiều RU kích thước lớn (sự kết hợp của các RU kích thước lớn) có thể là sự kết hợp lẫn nhau của RU 242-tone, RU 484-tone, và RU 996-tone. Lấy ví dụ, sự kết hợp của ít nhất hai RU kích thước lớn là multi-RU, và bất kỳ RU kích thước lớn nào có thể là bất kỳ một trong số RU 242-tone, RU 484-tone, và RU 996-tone. Giả sử rằng multi-RU bao gồm hai RU kích thước lớn, và sự kết hợp của các RU kích thước lớn có thể là (242+242), (242+484), (242+996), hoặc (448+996). Lấy ví dụ khác, sự kết

hợp của các RU kích thước lớn có thể như sau: 1. (242+484) (sự kết hợp của các RU liền kề hoặc không liền kề trong mỗi đoạn 80 MHz (sự kết hợp của các RU liền kề hoặc không liền kề trong mỗi đoạn 80 MHz)), 2. (242+242) (sự kết hợp của các RU không liền kề trong trường hợp bị loại bỏ (trường hợp bị loại bỏ, không liền kề)), 3. (484+996), 4. (242+484+242+484), 5. (242+484+996), 6. (242+242+996), hoặc tương tự.

Cần lưu ý rằng, theo phương án của sáng chế này, nhiều điều kiện ràng buộc được áp đặt dựa trên sự kết hợp của nhiều RU. Điều kiện ràng buộc bao gồm: 1. RU kích thước nhỏ và RU kích thước lớn không được kết hợp; 2. Sự kết hợp của các RU kích thước nhỏ trên một kênh 20 MHz (sự kết hợp của các RU kích thước nhỏ sẽ không vượt qua phạm vi kênh 20 MHz); 3. Sự kết hợp của các RU kích thước nhỏ cần phải kết hợp các RU kích thước nhỏ liền kề (hoặc lân cận). Dựa trên điều kiện ràng buộc, sự kết hợp của các RU kích thước nhỏ có thể là sự kết hợp của một RU 52-tone và một RU 26-tone mà liền kề trong phạm vi 20 MHz, hoặc sự kết hợp của một RU 106-tone và một RU 26-tone mà liền kề trong phạm vi 20 MHz. Các vị trí của một RU 52-tone và một RU 26-tone mà liền kề trong phạm vi 20 MHz có thể là RU 52-tone được đặt ở bên trái của RU 26-tone hoặc có thể là RU 52-tone được đặt ở bên phải của RU 26-tone. Các vị trí của một RU 106-tone và một RU 26-tone mà liền kề trong phạm vi 20 MHz có thể là RU 106-tone được đặt ở bên trái của RU 26-tone hoặc có thể là RU 106-tone được đặt ở bên phải của RU 26-tone. Cách kết hợp RU với điều kiện ràng buộc có thể được gọi là cách kết hợp RU bị giới hạn. Theo cách kết hợp RU bị giới hạn, sự cân bằng giữa sự kết hợp tính linh hoạt và lợi ích mang lại bởi sự kết hợp được coi là, sao cho sự kết hợp của nhiều RU thích hợp hơn và có mức độ phức tạp thấp hơn. Chắc chắn, không điều kiện ràng buộc có thể được áp đặt dựa trên sự kết hợp RU. Nói cách khác, đó có thể là sự kết hợp lẫn nhau của bất kỳ RU nào. Cách kết hợp như vậy có thể được gọi là cách kết hợp RU không giới hạn.

Ví dụ cách thu được multi-RU thông qua sự kết hợp có thể được thể hiện trên Fig.3. Sự kết hợp của các RU kích thước lớn trong phạm vi 80 MHz (đề cập đến cách kết hợp của A, B, và tương tự trên Fig.3) được hỗ trợ. Hai RU 242-tone mà các định danh là A được kết hợp, và một RU 242-tone và một RU 484-tone mà các định danh là B được kết hợp. Các RU kích thước lớn trong phạm vi 160 MHz được kết hợp (đề cập đến cách kết hợp của C, D, E, F, và tương tự trên Fig.3). Tương tự, hai RU mà các định

định danh là C được kết hợp, bốn RU mà các định danh là D được kết hợp, hai RU mà các định danh là E được kết hợp, và ba các RU mà các định danh là F được kết hợp. Ngoài ra, Fig.3 chỉ thể hiện phần của các sự kết hợp có thể. Vị trí của RU được kết hợp cụ thể có thể thay đổi. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án của sáng chế này.

Với các kích thước, các vị trí, và trạng thái phân chia của RU kích thước nhỏ và RU kích thước lớn và các phương pháp chỉ dẫn, tham chiếu đến 802.11ax hiện tại, lấy ví dụ, tham chiếu đến bảng 1.

Chỉ phân phối một RU cho một hoặc nhiều người dùng để truyền OFDMA đường lên hoặc đường xuống hiện được hỗ trợ trong chuẩn 802.11ax. Ở giao thức Wi-Fi thế hệ tiếp theo (lấy ví dụ, 802.11be), sự phân phối multi-RU cho một hoặc nhiều người dùng để truyền OFDMA đường lên hoặc đường xuống được hỗ trợ. Do đó, ở giao thức Wi-Fi thế hệ tiếp theo, làm thế nào để chỉ dẫn hiệu quả multi-RU và trạm sử dụng multi-RU là vấn đề quan trọng.

Theo phương án của sáng chế này, trường tín hiệu trong đoạn đầu của PPDU chủ yếu được nâng cao. Trường tín hiệu có thể là trường tín hiệu B (SIG-B). Trường SIG-B có thể được gọi là trường EHT-SIG-B. Có thể hiểu rằng trường SIG-B có thể có tên khác. Trường tín hiệu bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên và trường người dùng, một trường con phân phối đơn vị tài nguyên tương ứng với sự phân phối của các đơn vị tài nguyên miền tần số trên một kênh 20 MHz, và một trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn kích thước và vị trí của một hoặc nhiều các đơn vị tài nguyên được bao gồm trong 20 MHz. Trường con phân phối đơn vị tài nguyên bao gồm nhiều bit. Khi 20 MHz bao gồm RU có kích thước lớn hơn hoặc bằng kích thước của RU 106-tone, vì RU có kích thước lớn hơn hoặc bằng kích thước của RU 106-tone có thể được sử dụng để truyền MU-MIMO, một số bit trong trường con phân phối đơn vị tài nguyên cũng có thể được sử dụng để chỉ dẫn số lượng người dùng mà thực hiện truyền MU-MIMO trên RU có kích thước lớn hơn hoặc bằng kích thước của RU 106-tone. Tùy ý, với trường con phân phối đơn vị tài nguyên, tham chiếu đến thiết kế của trường con phân phối đơn vị tài nguyên ở HE-SIG-B trong 802.11ax. Trường người dùng bao gồm trường con ID trạm (trường con STA ID), trường con ID trạm bao gồm định danh được liên kết (association identifier, AID) của trạm, và một hoặc nhiều các trường người dùng tương ứng với một đơn vị tài nguyên được chỉ dẫn bởi trường con phân phối đơn vị tài

nguyên. Trạm có thể xác định kích thước và vị trí của RU được phân phối dựa trên trường con STA ID và tương ứng giữa trường người dùng và RU.

Cần lưu ý rằng, giải pháp theo phương án của sáng chế này có thể được áp dụng cho sự truyền thông giữa điểm truy cập và trạm, sự truyền thông giữa các điểm truy cập, và sự truyền thông giữa các trạm. Trong suốt sự truyền thông giữa điểm truy cập và trạm, lấy ví dụ, truyền đường xuống, thiết bị gửi là điểm truy cập, và thiết bị thu là trạm. Lấy ví dụ, điểm truy cập gửi PPDU đường xuống, phân phối multi-RU cho một hoặc nhiều trạm, và chỉ dẫn multi-RU. Trạm thu dữ liệu được mang trên multi-RU. Lấy ví dụ khác, trong suốt sự truyền đường lên, thiết bị gửi là trạm, và thiết bị thu là điểm truy cập. Lấy ví dụ, trạm gửi PPDU đường lên, gửi dữ liệu đường lên trên multi-RU, và chỉ dẫn multi-RU. Trong suốt sự truyền thông giữa các điểm truy cập, lấy ví dụ, trong suốt sự phối hợp giữa các AP, thiết bị gửi là điểm truy cập, và thiết bị thu cũng là điểm truy cập. Trong suốt sự truyền thông giữa các trạm, lấy ví dụ, sự truyền D2D, thiết bị gửi là trạm, và thiết bị thu cũng là trạm.

Để dễ mô tả, theo phương án của sáng chế này, sự mô tả được cung cấp bằng cách sử dụng ví dụ trong đó sự truyền thông được thực hiện giữa điểm truy cập và trạm, thiết bị gửi là điểm truy cập, và thiết bị thu là trạm. Có thể hiểu rằng thiết bị gửi có thể là trạm hoặc điểm truy cập, và thiết bị thu có thể là trạm hoặc điểm truy cập.

Phần dưới mô tả chi tiết thiết kế của trường tín hiệu có tham chiếu đến từng phương án.

Phương án 1 đề cập phương pháp chỉ dẫn multi-RU linh hoạt và hiệu quả, sao cho sự kết hợp của nhiều RU có thể được phân phối cho một hoặc nhiều người dùng để truyền dữ liệu, để nâng cao hiệu quả phổ và tính linh hoạt phân phối đơn vị tài nguyên.

Phương pháp 1: Điểm truy cập gửi PPDU. PPDU bao gồm trường tín hiệu. Trường tín hiệu bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên và trường người dùng. Một trường con phân phối đơn vị tài nguyên tương ứng với sự phân phối của các đơn vị tài nguyên miền tần số trên một kênh 20 MHz, và một trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn kích thước và vị trí của một hoặc nhiều các đơn vị tài nguyên được bao gồm trong 20 MHz. Trường con phân phối đơn vị tài nguyên bao gồm nhiều bit. Tùy ý, với trường con phân phối đơn vị tài nguyên, tham chiếu đến thiết kế của trường con phân phối đơn vị tài nguyên ở HE-SIG-B trong 802.11ax. Khi 20 MHz bao gồm RU có

kích thước lớn hơn hoặc bằng kích thước của RU 106-tone, vì rằng RU có kích thước lớn hơn hoặc bằng kích thước của RU 106-tone có thể được sử dụng để truyền MU-MIMO được định nghĩa trong 802.11ax, tùy ý, một số bit trong trường con phân phối đơn vị tài nguyên cũng có thể được sử dụng để chỉ dẫn số lượng người dùng mà thực hiện truyền MU-MIMO trên RU có kích thước lớn hơn hoặc bằng kích thước của RU 106-tone. Theo phương án của sáng chế này, RU được phân phối đến nhiều người dùng có thể được gọi là RU MU-MIMO. Trường người dùng bao gồm trường con ID trạm (trường con STA ID), trường con ID trạm bao gồm định danh được liên kết AID của trạm, và một hoặc nhiều các trường người dùng tương ứng với một đơn vị tài nguyên được chỉ dẫn bởi trường con phân phối đơn vị tài nguyên. Trạm có thể xác định kích thước và vị trí của RU được phân phối dựa trên trường con ID trạm và tương ứng giữa trường người dùng và RU. Trong sự triển khai có thể, để chỉ dẫn phân phối multi-RU cho một hoặc nhiều trạm để thực hiện truyền thông, trường con ID trạm trong mỗi trường người dùng tương ứng với multi-RU có thể được cài đặt thành AID của trạm. Trạm đọc tuần tự các trường con ID trạm trong tất cả các trường người dùng trong trường tín hiệu, và xác định rằng các RU tương ứng với trường người dùng của AID của trạm được kết hợp thành multi-RU, để chỉ dẫn multi-RU. Lấy ví dụ, các kích thước của các RU thu được bởi việc chia tách một kênh 20 MHz và nó được chỉ dẫn bởi trường con phân phối đơn vị tài nguyên tuần tự như sau: RU 26-tone, RU 26-tone, RU 26-tone, RU 26-tone, RU 26-tone, RU 52-tone, và RU 52-tone. Để dễ mô tả, điều này được ghi là [26, 26, 26, 26, 26, 52, 52]. Trường tín hiệu bao gồm bảy trường người dùng. Các trường con AID trong trường người dùng thứ năm và trường con thứ sáu được cài đặt thành AID của STA 101. Do đó, STA 101 đọc tuần tự bảy trường người dùng, và xác định rằng RU 26-tone thứ năm và RU 52-tone thứ nhất được kết hợp và được phân phối cho STA 101, sao cho STA 101 có thể thực hiện truyền thông trên multi-RU.

Phương pháp 2: Mặc dù đơn vị đa tài nguyên có thể được phân phối theo phương pháp 1, vì nhiều trường người dùng tương ứng với một trạm, và tất cả các trường người dùng đều mang trường con STA ID, lượng lớn thông tin bản sao tồn tại trong nhiều trường người dùng tương ứng với một multi-RU, và hiệu quả truyền thấp. Để nâng cao hiệu suất hệ thống, thông tin trong trường người dùng khác với trường người dùng cuối cùng trong nhiều trường người dùng tương ứng với multi-RU được hiệu chỉnh theo

phương pháp 2, và thông tin vị trí tuyệt đối hoặc tương đối của RU được kết hợp tiếp theo được chỉ dẫn trong trường người dùng khác. Thông qua sự chỉ dẫn như vậy, trạm mà multi-RU được phân phối có thể trực tiếp biết về kích thước và vị trí của RU được kết hợp tiếp theo sau khi việc đọc trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất. Theo phương pháp 2, trạm không cần phải đọc tuần tự tất cả các trường người dùng, để giảm năng lượng tiêu thụ ở một mức độ nào đó, và nâng cao hiệu quả. Lấy ví dụ, trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn rằng một kênh 20 MHz được chia tách thành [26, 26, 26, 26, 52, 52]. Điểm truy cập phân phối multi-RU cho STA 101. Multi-RU bao gồm RU 26-tone thứ nhất và RU 52-tone thứ nhất, và trường người dùng cụ thể bao gồm bảy trường người dùng. Trường người dùng thứ nhất tương ứng với RU 26-tone thứ nhất, và thông tin vị trí được mang chỉ dẫn rằng RU tiếp theo được kết hợp với RU 26-tone thứ nhất là RU thứ sáu, cụ thể, RU 52-tone thứ nhất. Do đó, STA 101 đọc trường người dùng thứ nhất (trường con STA ID trong trường người dùng thứ nhất là AID của STA 101), xác định, dựa trên thông tin vị trí, mà RU được kết hợp tiếp theo là RU thứ sáu, và xác định, sau khi việc đọc trường người dùng tương ứng với RU thứ sáu, mà không có RU được kết hợp nào khác sau RU 52-tone trong multi-RU. Trong trường hợp này, STA 101 xác định rằng multi-RU được phân phối bởi điểm truy cập cho STA 101 là sự kết hợp của RU 26-tone thứ nhất và RU 52-tone thứ nhất, sao cho STA 101 có thể thực hiện truyền thông trên multi-RU. Tùy ý, thông tin vị trí có thể bao gồm chín bit, và một giá trị của chín bit có thể tương ứng duy nhất với kích thước và vị trí của một RU, để xác định duy nhất kích thước và vị trí của RU được kết hợp tiếp theo.

Theo phương pháp theo phương án này, multi-RU thu được theo cách kết hợp bị giới hạn có thể được chỉ dẫn, và multi-RU thu được theo cách kết hợp không giới hạn cũng có thể được chỉ dẫn. Theo phương pháp, có tính linh hoạt cao và sự triển khai đơn giản. Tuy nhiên, vì một multi-RU tương ứng với nhiều trường người dùng, và có thông tin tín hiệu bản sao trong nhiều trường người dùng, nên có dư thừa lớn và thấp hiệu quả.

Phương án 2

Phương án 2 đề cập phương pháp chỉ dẫn multi-RU khác. Trường tín hiệu mang sự chỉ dẫn kết hợp, để chỉ dẫn multi-RU. Có tính linh hoạt cao và sự triển khai đơn giản. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp bao gồm các bước sau đây.

S101: Điểm truy cập xác định PPDU, mà PPDU bao gồm trường tín hiệu, trường

tín hiệu bao gồm ít nhất một sự chỉ dẫn kết hợp, và ít nhất một sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn các kích thước và các vị trí của ít nhất hai RU trong một multi-RU.

Tùy ý, PPDU bao gồm dữ liệu của trạm và nó được mang trên một multi-RU.

Tùy ý, PPDU còn bao gồm dữ liệu được mang trên RU khác.

S102: Điểm truy cập gửi PPDU.

S103: Trạm thu PPDU.

S104: Trạm xác định các kích thước và các vị trí của ít nhất hai RU trong một multi-RU dựa trên ít nhất một sự chỉ dẫn kết hợp trong PPDU. Tùy ý, trạm thu được dữ liệu trên multi-RU. Tùy ý, sự chỉ dẫn kết hợp bao gồm một hoặc nhiều các bit. Multi-RU bao gồm ít nhất hai RU, và có thể là sự kết hợp của các RU kích thước lớn, hoặc có thể là sự kết hợp của các RU kích thước nhỏ.

Trường tín hiệu bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên và một hoặc nhiều các trường người dùng. Một trường con phân phối đơn vị tài nguyên tương ứng với sự phân phối của các RU miền tần số trong phạm vi 20 MHz, và một trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn kích thước và vị trí của một hoặc nhiều các RU trong phạm vi 20 MHz. Trường con phân phối đơn vị tài nguyên bao gồm nhiều bit. Tùy ý, với trường con phân phối đơn vị tài nguyên, tham chiếu đến thiết kế của trường con phân phối đơn vị tài nguyên ở HE-SIG-B trong 802.11ax. Trường người dùng bao gồm trường con STA ID, và trường con STA ID được sử dụng để chỉ dẫn trạm cụ thể mà RU tương ứng với trường người dùng được phân phối.

Do đó, để trạm có thể thu được chính xác các kích thước và các vị trí của ít nhất hai RU trong multi-RU, nhiều phương pháp chỉ dẫn multi-RU được đề cập theo phương án của sáng chế này. Vì các kích thước và các vị trí của nhiều RU có thể được xác định dựa trên trường con phân phối đơn vị tài nguyên, các vị trí của ít nhất hai RU trong multi-RU có thể được xác định dựa trên trường con phân phối đơn vị tài nguyên và sự chỉ dẫn kết hợp.

Phương pháp 1: Bất kỳ trường người dùng nào tương ứng với ít nhất hai RU trong multi-RU bao gồm sự chỉ dẫn kết hợp. Lấy ví dụ, multi-RU bao gồm RU 1 và RU 2, RU 1 tương ứng với trường người dùng 1, RU 2 tương ứng với trường người dùng 2, trường người dùng 1 mang sự chỉ dẫn kết hợp, và RU 1 và RU 2 có thể là các RU kích thước lớn, hoặc có thể là các RU kích thước nhỏ.

Sự triển khai 1: Giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn kết hợp RU 1 và RU lân cận 2. Nói cách khác, giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn rằng multi-RU bao gồm RU 1 và RU lân cận 2. RU lân cận 2 với RU 1 có thể là RU 2 và RU 1 liền kề. RU 2 có thể là RU lân cận bên trái của RU 1, hoặc có thể là RU lân cận bên phải của RU 1. Giá trị thứ hai được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn không thực hiện sự kết hợp. Lấy ví dụ, sự chỉ dẫn kết hợp bao gồm 1 bit, và 1 bit có thể là bit dự trữ trong trường người dùng, hoặc có thể là bit được bổ sung mới trong trường người dùng. Lấy ví dụ, 1 được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn kết hợp RU 1 và RU lân cận 2 (hoặc liền kề) thành multi-RU. Lấy ví dụ, sự chỉ dẫn kết hợp trong trường người dùng 1 tương ứng với RU 106-tone bao gồm 1 bit. Nếu 1 được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn kết hợp RU 106-tone và RU 26-tone lân cận thành một multi-RU, hoặc nếu 0 được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn không kết hợp RU 106-tone và RU 26-tone lân cận, hoặc được sử dụng để chỉ dẫn không kết hợp RU 106-tone và RU khác. Trên một kênh 20 MHz, nếu RU 106-tone được đặt ở bên trái của kênh 20 MHz, RU 26-tone lân cận được đặt ở bên phải; hoặc nếu RU 106-tone được đặt ở bên phải của kênh 20 MHz, RU 26-tone lân cận được đặt ở bên trái.

Sự triển khai 2: Loại trường người dùng trong trường người dùng 1 có thể được sử dụng như chỉ dẫn kết hợp. Loại trường người dùng chỉ dẫn để kết hợp RU 1 tương ứng với trường người dùng 1 và RU lân cận 2. Nói cách khác, loại trường người dùng chỉ dẫn rằng RU 1 là RU được kết hợp, và sẽ được kết hợp với RU lân cận 2 của RU 1. Chắc chắn, RU lân cận 1 có thể được đặt ở bên trái, hoặc có thể được đặt ở bên phải.

Sự triển khai 3: STA ID đặc biệt trong trường người dùng 1 có thể được sử dụng như chỉ dẫn kết hợp. Nói cách khác, giá trị đặc biệt, lấy ví dụ, 2046, được sử dụng để trường con STA ID trong trường người dùng 1 có thể được sử dụng để chỉ dẫn kết hợp RU 1 tương ứng với trường người dùng 1 và RU lân cận 2.

Tùy ý, trong sự triển khai 1 đến sự triển khai 3, RU được kết hợp với RU lân cận bên phải theo mặc định. Lấy ví dụ, RU 2 là RU lân cận bên trái của RU 1, trường người dùng 1 được đặt ở bên trái của trường người dùng 2, trường người dùng 1 mang sự chỉ dẫn kết hợp, và giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng

dụng để chỉ dẫn kết hợp RU 1 và RU lân cận bên phải 2.

Sự triển khai 4: Trường người dùng 1 mang bitmap, và bitmap được sử dụng để chỉ dẫn cụ thể các RU trên kênh 20 MHz và nó được bao gồm trong sự kết hợp multi-RU. Nói cách khác, bitmap có thể được sử dụng để chỉ dẫn cụ thể các RU trên kênh 20 MHz và nó sẽ được kết hợp thành multi-RU. Một bit trong bitmap tương ứng với một RU. Lấy ví dụ, 9 bit được cài đặt, 1100 0000 0 chỉ dẫn rằng sự kết hợp multi-RU là sự kết hợp của RU thứ nhất và RU thứ hai, và 1100 1000 0 chỉ dẫn rằng sự kết hợp multi-RU là sự kết hợp của RU thứ nhất, RU thứ hai, và RU thứ năm.

Sự triển khai 5: Trường người dùng 1 mang chỉ số của RU được kết hợp. Lấy ví dụ, trường người dùng 1 mang chỉ số của RU 2, và chỉ số chỉ dẫn rằng RU được kết hợp với RU 1 là RU 2. Lấy ví dụ, 3 bit được sử dụng để chỉ dẫn kết hợp RU 2 và RU 1 trong phạm vi 20 MHz.

Cần lưu ý rằng, nếu RU 1 được đặt ở bên trái của RU 2, trường người dùng 1 có thể mang sự chỉ dẫn kết hợp, để chỉ dẫn kết hợp RU 1 và RU 2. Trong trường hợp này, sự chỉ dẫn kết hợp có thể được triển khai trong sự triển khai 1, sự triển khai 4, và sự triển khai 5. Tùy ý, trường người dùng 2 có thể mang sự chỉ dẫn kết hợp theo cách trong sự triển khai 1 đến sự triển khai 5. Trường người dùng 2 cũng mang sự chỉ dẫn kết hợp dựa trên trường hợp trong đó trường người dùng 1 mang sự chỉ dẫn kết hợp, để nâng cao sự vững chắc. Nếu RU 1 được đặt ở bên phải của RU 2, trường người dùng 2 được đặt trước trường người dùng 1. Trong trường hợp này, trường người dùng 2 có thể mang sự chỉ dẫn kết hợp. Phương pháp là tương tự, và các chi tiết không được mô tả lại. Theo phương pháp 1, có mức độ phức tạp thấp hơn và sự triển khai đơn giản. STA không cần phải đọc từng trường người dùng, để giảm mức độ phức tạp của việc xử lý được thực hiện bởi STA, và giảm năng lượng tiêu thụ. Ngoài ra, sự triển khai 4 và sự triển khai 5 có thể được áp dụng cho cách kết hợp RU không giới hạn.

Phương pháp 2: Từng trường người dùng tương ứng với ít nhất hai RU trong multi-RU bao gồm sự chỉ dẫn kết hợp. Các kích thước và các vị trí của ít nhất hai RU trong multi-RU được xác định đồng thời dựa trên sự chỉ dẫn kết hợp trong mỗi trường người dùng. Lấy ví dụ, multi-RU bao gồm RU 1 và RU 2, RU 1 tương ứng với trường người dùng 1, RU 2 tương ứng với trường người dùng 2, trường người dùng 1 mang sự chỉ dẫn kết hợp 1, và trường người dùng 2 mang sự chỉ dẫn kết hợp 2. Giá trị thứ nhất

được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp 1 được sử dụng để chỉ dẫn rằng RU 1 cần được kết hợp. Nói cách khác, giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp 1 được sử dụng để chỉ dẫn rằng multi-RU bao gồm RU 1. Giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp 2 được sử dụng để chỉ dẫn rằng RU 2 cần được kết hợp. Nói cách khác, multi-RU bao gồm RU 2. Do đó, các kích thước và các vị trí của RU 1 và RU 2 trong multi-RU có thể được xác định dựa trên trường con phân phối đơn vị tài nguyên có tham chiếu đến sự chỉ dẫn kết hợp 1 và sự chỉ dẫn kết hợp 2. Phương pháp 2 có thể được áp dụng cho cách kết hợp RU không giới hạn. Theo phương pháp 2, trạm cần đọc tuần tự các sự chỉ dẫn kết hợp trong tất cả các trường người dùng, để xác định multi-RU. Cần lưu ý rằng, sự chỉ dẫn kết hợp có thể là bit dự trữ trong trường người dùng, hoặc có thể là bit được bổ sung mới.

Chắc chắn, theo phương án của sáng chế này, sự chỉ dẫn kết hợp cũng có thể được áp dụng cho khung kích hoạt (Trigger frame) để điều độ việc truyền đường lên. Lấy ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5, khung kích hoạt bao gồm trường chung và trường trên mỗi trạm. Trường trên mỗi trạm bao gồm trường thông tin người dùng. Trường thông tin người dùng bao gồm trường con định danh được liên kết AID12 mà chỉ dẫn trạm, và trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn RU được phân phối cho trạm. Tùy ý, sự chỉ dẫn kết hợp có thể được mang vào trường thông tin người dùng của khung kích hoạt. Lấy ví dụ, trường thông tin người dùng 1 chỉ dẫn RU 1, và trường thông tin người dùng 2 chỉ dẫn RU 2. Nếu phương pháp 1 được sử dụng, trường thông tin người dùng 1 có thể mang sự chỉ dẫn kết hợp 1, để chỉ dẫn kết hợp RU 1 và RU 2. Theo phương pháp 2, trường thông tin người dùng 1 có thể mang sự chỉ dẫn kết hợp 1, và trường thông tin người dùng 2 có thể mang sự chỉ dẫn kết hợp 2. Trong trường hợp này, sự chỉ dẫn kết hợp 1 và sự chỉ dẫn kết hợp 2 chỉ dẫn để kết hợp RU 1 và RU 2.

Theo phương án của sáng chế này, trường tín hiệu mang sự chỉ dẫn kết hợp, để chỉ dẫn multi-RU. Có tính linh hoạt cao và sự triển khai đơn giản.

Phần trên mô tả sự triển khai của sự chỉ dẫn kết hợp. Khi multi-RU được phân phối đến nhiều người dùng (hoặc các trạm) để thực hiện MU-MIMO, vì MU-MIMO RU được phân phối đến nhiều trạm và tương ứng với nhiều trường người dùng, vấn đề xuất hiện nếu các STA ID trong tất cả các trường người dùng tương ứng với multi-RU được cài đặt đơn giản thành AID của cùng một trạm. Lấy ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6,

trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn rằng một kênh 20 MHz được chia tách thành [106, 26, 26, 26, 26, 26]. Ba người dùng có thể áp dụng truyền MU-MIMO trên RU 106-tone, và ba người dùng được gọi là các người dùng MU-MIMO. Do đó, RU 106-tone tương ứng với ba trường người dùng, và năm RU 26-tone khác tương ứng với năm trường người dùng. Nếu sự kết hợp của RU 106-tone và RU 26-tone lân cận bên phải của RU 106-tone là multi-RU, vấn đề sau xuất hiện theo phương pháp 1:

1. Người dùng cụ thể có AID là trường con STA ID trong trường người dùng 4 tương ứng với RU 26-tone cần được xác định.

2. Số lượng người dùng MU-MIMO mà sử dụng RU 26-tone cần được xác định. Tất cả ba người dùng tương ứng với RU 106-tone bên trái hoặc một hoặc hai người dùng sử dụng RU 26-tone có cần được xác định hay không.

3. Nếu trường con STA ID trong trường người dùng tương ứng với RU 26-tone được cài đặt thành STA ID của một người dùng, theo phương pháp 1, hai STA khác tương ứng với RU 106-tone không coi là RU 26-tone được phân phối cho các STA. Do đó, nó khó để thông báo trạng thái phân phối multi-RU của hai người dùng khác.

Phần sau còn mô tả trường hợp trong đó multi-RU được phân phối đến nhiều người dùng và cách chỉ dẫn hơn nữa người dùng cụ thể mà có thể thực hiện MU-MIMO trên multi-RU theo phương án 3.

Ví dụ trong đó multi-RU bao gồm hai RU được sử dụng để mô tả. Tùy ý, multi-RU bao gồm RU thứ nhất (được ghi là RU 1) và RU thứ hai (được ghi là RU 2), và RU thứ nhất là MU-MIMO RU. Điểm truy cập gửi PPDU. Trường tín hiệu của PPDU bao gồm ít nhất hai trường người dùng thứ nhất (được ghi là các trường người dùng 1) tương ứng với RU thứ nhất và một trường người dùng thứ hai (được ghi là trường người dùng 2) tương ứng với RU thứ hai. Multi-RU được phân phối đến nhiều người dùng. Trạm xác định, dựa trên trường tín hiệu, các người dùng mà multi-RU được phân phối.

Phương pháp cho việc chỉ dẫn các người dùng mà có thể thực hiện MU-MIMO trên multi-RU có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn các sự triển khai sau đây:

Sự triển khai 1: Vì RU 1 và RU 2 được kết hợp, và RU 2 là RU lân cận bên phải của RU 1, trường người dùng thứ hai bao gồm thông tin truyền MU-MIMO, và thông tin truyền MU-MIMO chỉ dẫn các người dùng mà thực hiện truyền MU-MIMO trên multi-RU, hoặc chỉ dẫn các người dùng cụ thể mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU

và người tương ứng với RU 1, hoặc chỉ dẫn số lượng người dùng được xếp hạng thứ nhất mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU và người tương ứng với RU 1.

Lấy ví dụ, thông tin truyền MU-MIMO có thể là bitmap, lấy ví dụ, bao gồm 8 bit hoặc 16 bit, để chỉ dẫn các người dùng cụ thể mà có thể thực hiện MU-MIMO trên multi-RU và người tương ứng với RU 1. Lấy ví dụ, 1010 0000 tương ứng chỉ dẫn rằng người dùng thứ nhất và người dùng thứ ba mà tương ứng với RU 1 chiếm đa MIMO. Theo phương pháp này, nó có thể chỉ dẫn rằng một số các người dùng trong các người dùng tương ứng với RU 1 thực hiện truyền MU-MIMO trên multi-RU. Có mức độ linh hoạt cao hơn, và các bit dư thừa trong nhiều trường người dùng được sử dụng đầy đủ. Tùy ý, thông tin truyền MU-MIMO có thể không được mang trong trường người dùng.

Sự triển khai 2: Các STA mà thực hiện truyền MU-MIMO trên multi-RU không được chỉ dẫn rõ ràng, nhưng được đồng ý trong giao thức.

Tùy ý, các người dùng mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU là các người dùng tương ứng với RU 1 được đồng ý trong giao thức. Lấy ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, RU 106-tone thứ nhất tương ứng với ba người dùng (tương ứng với trường người dùng 1 đến trường người dùng 3, mà giả sử rằng trường người dùng 1 đến trường người dùng 3 là STA 101 đến STA 103), và RU 106-tone và RU 26-tone lân cận bên phải được kết hợp thành multi-RU. Trong trường hợp này, multi-RU được phân phối cho ba người dùng (STA 101 đến STA 103) cho MU-MIMO. Theo phương pháp này, không cần thêm tín hiệu được mang, sao cho chi phí tín hiệu có thể được giảm.

Tùy ý, các người dùng mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU bao gồm người dùng tương ứng với RU 1 và người dùng tương ứng với RU được kết hợp khác (RU 2) là sự lựa chọn được đồng ý trong giao thức. Lấy ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, RU 106-tone thứ nhất tương ứng với ba người dùng (tương ứng với STA 101 đến STA 103), RU 106-tone và RU 26-tone lân cận bên phải được kết hợp thành multi-RU, và RU 26-tone tương ứng với một người dùng (lấy ví dụ, STA 104). Trong trường hợp này, nó được đồng ý rằng multi-RU được phân phối cho bốn người dùng (STA 101 đến STA 104) tương ứng với RU 1 và RU 2, để thực hiện MU-MIMO.

Tùy ý, theo phương án 3, trường người dùng 1 và/hoặc trường người dùng 2 còn có thể bao gồm sự chỉ dẫn kết hợp theo phương án 2, sao cho các kích thước và các vị trí của ít nhất hai RU trong multi-RU được xác định dựa trên sự chỉ dẫn kết hợp, và các

người dùng mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU có thể được xác định có tham chiếu đến thông tin truyền MU-MIMO. Lấy ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, nếu sự triển khai 1 được sử dụng, 106-tone thứ nhất tương ứng với ba người dùng (tương ứng với STA 101 và STA 103), ít nhất một trong số trường người dùng 1 đến trường người dùng 3 mang sự chỉ dẫn kết hợp, và sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU 106-tone và RU 26-tone lân cận bên phải thành multi-RU. Trong trường hợp này, trường người dùng 4 mang thông tin truyền MU-MIMO, và STA 101 đến STA 103 đọc chỉ dẫn kết hợp trong trường người dùng 1 và thông tin truyền MU-MIMO trong trường người dùng 4, để xác định rằng RU 106-tone và RU 26-tone lân cận bên phải được kết hợp thành multi-RU, và xác định cụ thể các STA có trong STA 101 và STA 103 và có thể thực hiện MU-MIMO trên multi-RU. Nếu sự triển khai 2 được sử dụng, RU 106-tone thứ nhất tương ứng với ba người dùng (tương ứng với STA 101 đến STA 103), RU 26-tone tương ứng với một người dùng (lấy ví dụ, STA 104), ít nhất một trong số trường người dùng 1 đến trường người dùng 3 mang sự chỉ dẫn kết hợp, và sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU 106-tone và RU 26-tone lân cận bên phải thành multi-RU. Trong trường hợp này, STA 101 đến STA 104 xác định rằng RU 106-tone và RU 26-tone lân cận bên phải được kết hợp thành multi-RU, và STA 101 đến STA 104 có thể thực hiện MU-MIMO trên multi-RU.

Phương pháp chỉ dẫn multi-RU được thiết kế theo phương án 4. Một số giá trị đặc biệt của trường con phân phối đơn vị tài nguyên được sử dụng, và sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng, sao cho số lượng trường người dùng có thể được giảm, chi phí tín hiệu được giảm, và có sự triển khai đơn giản và khả năng tương thích tốt. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp bao gồm các bước sau đây.

S201: Điểm truy cập xác định PPDU, mà PPDU bao gồm trường tín hiệu, trường tín hiệu bao gồm sự chỉ dẫn kết hợp, và sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn có nên kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận thành multi-RU hay không.

Trường tín hiệu còn bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên, trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn các kích thước và các vị trí của nhiều RU được phân phối trên một kênh 20 MHz, và nhiều RU bao gồm RU thứ nhất.

Trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn rằng kênh 20 MHz tương ứng được chia tách thành bất kỳ một trong các kênh nào sau đây: [106, -, 52, 52], [52, 52, -,

106], [106, -, 106], hoặc [52, 52, -, 52, 52], và "-" chỉ dẫn rằng RU 26-tone trung tâm không được phân phối. RU thứ hai là RU 26-tone trung tâm, và RU thứ nhất là RU 106-tone hoặc RU 52-tone lân cận với RU 26-tone trung tâm.

Trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn rằng kênh 20 MHz tương ứng được chia tách thành bất kỳ một trong các kênh nào sau đây: [26, 26, 26, 26, -, 106], [26, 26, 52, -, 106], [52, 26, 26, -, 106], [106, -, 26, 26, 26, 26], [106, -, 52, 26, 26], hoặc [106, -, 26, 26, 52], RU thứ hai là RU 26-tone trung tâm, và RU thứ nhất là RU 106-tone lân cận với RU 26-tone trung tâm.

Trường tín hiệu còn bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất, trường tín hiệu không bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ hai, và ít nhất một trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất bao gồm sự chỉ dẫn kết hợp.

Nếu sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai thành multi-RU, multi-RU được phân phối cho người dùng được chỉ dẫn bởi trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất.

Tùy ý, RU thứ nhất có thể là RU 106-tone hoặc RU 52-tone, và RU 106-tone có thể được phân phối cho một hoặc nhiều người dùng. Khi RU 106-tone được phân phối đến nhiều người dùng, RU thứ nhất tương ứng với nhiều trường người dùng, và RU thứ nhất có thể được gọi là RU MU-MIMO. Trong trường hợp này, multi-RU được phân phối đến nhiều người dùng tương ứng với RU thứ nhất.

Tùy ý, sự chỉ dẫn kết hợp bao gồm 1 bit; mà giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn không kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận; và rằng giá trị thứ hai được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận.

Tùy ý, sự chỉ dẫn kết hợp bao gồm 2 bit; mà giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn không kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận; giá trị thứ hai được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận bên trái; và rằng giá trị thứ ba được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận bên phải.

S202: Điểm truy cập gửi PPDU.

S203: Trạm thu PPDU.

S204: Trạm xác định, dựa trên trường tín hiệu, xem multi-RU có được phân phối hay không. Tùy ý, nếu nó được xác định rằng multi-RU được phân phối, trạm thu được dữ liệu được mang trên multi-RU.

Tùy ý, sự chỉ dẫn kết hợp có thể được mang trong bất kỳ trường người dùng nào tương ứng với RU thứ nhất. Đối với phương pháp triển khai của sự chỉ dẫn kết hợp, tham khảo sự triển khai 1 đến sự triển khai 5 được cung cấp theo phương án 2.

Tùy ý, PPDU còn bao gồm trường dữ liệu. Nếu sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để thực hiện sự kết hợp, nó chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai thành multi-RU, và trường dữ liệu bao gồm dữ liệu được mang trên multi-RU.

Trong sự triển khai có thể, trường con phân phối đơn vị tài nguyên mà có một số giá trị đặc biệt và được xác định trong chuẩn 802.11ax và sự chỉ dẫn kết hợp được kết hợp, để chỉ dẫn multi-RU.

Lấy ví dụ, như được thể hiện trong bảng 1, nếu điểm truy cập chia tách kênh 20 MHz thành [106, 26, 52, 52], dựa trên nguyên tắc thiết kế của trường con phân phối đơn vị tài nguyên và trường người dùng trong 802.11ax hiện tại, điểm truy cập cần được cài đặt trường con phân phối đơn vị tài nguyên thành 01000y2y1y0, và trường tín hiệu bao gồm một trường người dùng tương ứng với RU 26-tone. Trong ví dụ của phương án này của sáng chế, điểm truy cập có thể kết hợp RU 106-tone và RU 26-tone trong [106, 26, 52, 52] thành một multi-RU. Điểm truy cập có thể cài đặt trường con phân phối đơn vị tài nguyên thành 00011y2y1y0 dựa trên 802.11ax, để chỉ dẫn rằng kênh 20 MHz được chia tách thành [106, -, 52, 52]. Ở đây, "-" chỉ dẫn rằng một RU 26-tone không được phân phối, trường tín hiệu không bao gồm trường người dùng của RU 26-tone, trường tín hiệu bao gồm ít nhất một trường người dùng tương ứng với RU 106-tone, và ít nhất một trường người dùng mang sự chỉ dẫn kết hợp. Do đó, sau khi đọc 00011y2y1y0, trạm hỗ trợ 802.11ax coi rằng một RU 26-tone lân cận bên phải không được phân phối, và trường tín hiệu không bao gồm trường người dùng tương ứng với RU. Do đó, trạm trong 802.11ax có thể thu được chính xác trạng thái phân phối RU của trạm. Tuy nhiên, nếu trạm hỗ trợ chuẩn mới (lấy ví dụ, 802.11be) xác định rằng trường con phân phối đơn vị tài nguyên là 00011y2y1y0 và sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để thực hiện sự kết hợp, trạm hỗ trợ chuẩn mới xác định rằng RU 106-tone và RU 26-tone lân cận bên phải được kết hợp. Nếu trường con phân phối đơn vị tài nguyên là 00011y2y1y0 và sự chỉ dẫn kết hợp

chỉ dẫn không thực hiện sự kết hợp, trạm hỗ trợ chuẩn mới xác định rằng RU 106-tone và RU 26-tone lân cận bên phải không được kết hợp. Nói cách khác, RU 26-tone cũng không được phân phối.

Dựa trên nguyên tắc tương tự, có thể hiểu rằng trường con phân phối đơn vị tài nguyên mà có một số giá trị đặc biệt được thể hiện trong bảng 2 cũng có thể được sử dụng để chỉ dẫn multi-RU.

Bảng 2

Bảng 2

Trường con phân phối đơn vị tài nguyên (B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1, và B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Số lượng đầu vào
00010y ₂ y ₁ y ₀	52		52		-	106				8
00011y ₂ y ₁ y ₀	106				-	52		52		8
0110y ₁ y ₀ z ₁ z ₀	106				-	106				16
01110000	52		52		-	52		52		1

Lấy ví dụ, như được thể hiện trong bảng 2, điểm truy cập có thể cài đặt trường con phân phối đơn vị tài nguyên trong trường tín hiệu thành 01110000, để chỉ dẫn rằng kênh 20 MHz được chia tách thành [52, 52, -, 52, 52]. Ở đây, "-" chỉ dẫn rằng RU 26-tone không được phân phối, và trường tín hiệu không bao gồm trường người dùng của RU 26-tone. Nếu sự chỉ dẫn kết hợp trong trường người dùng tương ứng với RU 52-tone thứ hai trong trường tín hiệu chỉ dẫn để thực hiện sự kết hợp, trạm hỗ trợ chuẩn mới có thể xác định rằng RU 52-tone thứ hai và RU 26-tone lân cận bên phải của RU 52-tone thứ hai được kết hợp. Hơn nữa, trạm thu được dữ liệu từ multi-RU, và trạm trong 802.11ax vẫn thực hiện việc phân tách dựa trên quy ước giao thức trong 802.11ax. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Lấy ví dụ khác, điểm truy cập có thể cài đặt trường con phân phối đơn vị tài nguyên trong trường tín hiệu thành 00010010, để chỉ dẫn rằng kênh 20 MHz được chia

tách thành [52, 52, -, 106]. Trường tín hiệu bao gồm trường người dùng 1 tương ứng với RU 52-tone thứ nhất, trường người dùng 2 tương ứng với RU 52-tone thứ hai, và ba trường người dùng (trường người dùng 3 đến trường người dùng 5) tương ứng với RU 106-tone. Sự chỉ dẫn kết hợp trong ít nhất một trong số trường người dùng 3 đến trường người dùng 5 chỉ dẫn để thực hiện sự kết hợp. Trong trường hợp này, trạm hỗ trợ chuẩn mới có thể xác định rằng RU 106-tone và RU 26-tone lân cận bên trái được kết hợp thành một multi-RU. Tùy ý, trạm hỗ trợ chuẩn mới còn có thể xác định rằng multi-RU tương ứng với ba trường người dùng (trường người dùng 3 đến trường người dùng 5), và được phân phối cho ba người dùng (hoặc các trạm). Hơn nữa, các trạm thu được dữ liệu từ multi-RU.

Trong cách này, khi multi-RU được phân phối đến nhiều người dùng, nó có thể được đồng ý rằng các người dùng mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU là các người dùng tương ứng với RU MU-MIMO.

Trong sự triển khai này, trạm hỗ trợ 802.11ax có thể tương thích, để chỉ dẫn multi-RU. Hơn nữa, các người dùng mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU có thể được xác định đơn giản. Có mức độ phức tạp thấp. Ngoài ra, giá trị đặc biệt của trường con phân phối đơn vị tài nguyên và sự chỉ dẫn kết hợp được kết hợp, để giảm chi phí tín hiệu.

Hơn nữa, một số các giá trị dự trữ của trường con phân phối đơn vị tài nguyên trong 802.11ax còn có thể được thiết kế lại và được định nghĩa lại, và sau đó chỉ dẫn kết hợp được sử dụng hơn nữa, để chỉ dẫn thêm các sự kết hợp của nhiều RU.

Một số các giá trị dự trữ trong bảng 1 được thể hiện trong bảng 3. Sáu trường con phân phối đơn vị tài nguyên ở dưới và sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn đồng thời sự kết hợp multi-RU. Các giá trị dự trữ là $011101x_1x_0$, $01111y_2y_1y_0$, $11011y_2y_1y_0$, và $111x_4x_3x_2x_1x_0$. Sự tương ứng giữa mỗi giá trị dự trữ và sự kết hợp multi-RU không bị giới hạn, và có thể được thiết kế linh hoạt.

Bảng 3

Trường con phân phối đơn vị tài nguyên (B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1, và B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Số lượng đầu vào
Giá trị dự trữ	26	26	26	26	-	106				8
Giá trị dự trữ	26	26	52		-	106				8
Giá trị dự trữ	52		26	26	-	106				8
Giá trị dự trữ	106				-	26	26	26	26	8
Giá trị dự trữ	106				-	26	26	52		8
Giá trị dự trữ	106				-	52		26	26	8

Theo phương án của sáng chế này, một số giá trị đặc biệt của trường con phân phối đơn vị tài nguyên và sự chỉ dẫn kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn kết hợp multi-RU, sao cho một trường người dùng có thể được giảm, chi phí tín hiệu được giảm, và có sự triển khai đơn giản và khả năng tương thích tốt. Ngoài ra, theo phương pháp này, nó có thể được xác định rằng các người dùng mà thực hiện truyền MU-MIMO trên multi-RU là các người dùng của MU-MIMO RU, và vấn đề đề cập ở trên không tồn tại.

Phương án 5 mô tả phương pháp khác cho việc chỉ dẫn, khi multi-RU được phân phối đến nhiều người dùng, multi-RU và các STA mà có thể thực hiện MU-MIMO trên multi-RU. Phương pháp được thể hiện trên Fig.8 bao gồm các bước sau đây.

S301: Xác định PPDU, mà PPDU bao gồm multi-RU, multi-RU bao gồm RU thứ nhất và RU thứ hai, trường tín hiệu của PPDU bao gồm ít nhất hai trường người dùng thứ nhất tương ứng với RU thứ nhất và một trường người dùng thứ hai tương ứng với RU thứ hai, và STA ID trong trường người dùng thứ hai là bất kỳ STA ID nào trong ít nhất hai trường người dùng thứ nhất.

Khi điểm truy cập gửi PPDU, nếu sự kết hợp của RU thứ nhất và RU thứ hai được sử dụng để truyền dữ liệu, điểm truy cập có thể cài đặt STA ID trong trường người

dùng thứ hai thành bất kỳ STA ID nào trong ít nhất hai trường người dùng thứ nhất. Tùy ý, RU thứ nhất tương ứng với ít nhất hai trường người dùng, và là RU MU-MIMO.

S302: Gửi PPDU.

S303: Trạm thu PPDU.

S304: Xác định, dựa trên trường hợp trong đó STA ID trong trường người dùng thứ hai là bất kỳ STA ID nào trong ít nhất hai trường người dùng thứ nhất, mà multi-RU bao gồm RU thứ nhất và RU thứ hai.

Tùy ý, trạm còn xác định rằng các người dùng mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU là các người dùng tương ứng với ít nhất hai trường người dùng thứ nhất.

Tùy ý, trường người dùng thứ hai còn có thể bao gồm thông tin khác, lấy ví dụ, thông tin truyền MU-MIMO, để chỉ dẫn các người dùng cụ thể mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU và người tương ứng với ít nhất hai trường người dùng thứ nhất. Với sự triển khai của chúng, tham chiếu đến phương án 3. Hơn nữa, trạm có thể xác định, dựa trên thông tin truyền MU-MIMO, xem trạm có thực hiện truyền MU-MIMO trên multi-RU hay không. Lấy ví dụ, nếu trạm xác định rằng trạm không thể thực hiện MU-MIMO trên multi-RU, trạm có thể thực hiện MU-MIMO chỉ trên RU thứ nhất; hoặc nếu trạm xác định rằng trạm có thể thực hiện MU-MIMO trên multi-RU, trạm thực hiện MU-MIMO trên multi-RU.

Tùy ý, sự chỉ dẫn kết hợp không được yêu cầu theo phương án của sáng chế này. Nó được xác định rằng trạm cần đọc ít nhất hai trường người dùng thứ nhất tương ứng với RU thứ nhất, và hơn nữa cần đọc trường người dùng thứ hai tương ứng với RU thứ hai. Nếu STA ID trong trường người dùng thứ hai giống như bất kỳ STA ID nào trong ít nhất hai trường người dùng thứ nhất, trạm có thể xác định rằng RU thứ nhất và RU thứ hai được kết hợp. Hơn nữa, trạm còn có thể xác định các người dùng mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU là các người dùng tương ứng với ít nhất hai trường người dùng thứ nhất. Tùy ý, STA ID trong trường người dùng thứ hai giống như STA ID trong trường người dùng 1st trong ít nhất hai trường người dùng thứ nhất, và STA tương ứng với trường người dùng 1st có thể được coi như đại diện nhóm. Sau việc đọc ID của đại diện nhóm, trạm khác có thể lưu trữ STA ID của đại diện nhóm. Nếu STA ID trong trường người dùng khác giống như STA ID của đại diện nhóm, nó được coi là RU tương ứng với trường người dùng khác được kết hợp với RU tương ứng với trạm. Chắc chắn, STA

tương ứng với trường người dùng thứ nhất khác với trường người dùng thứ nhất 1st trong ít nhất hai trường người dùng thứ nhất cũng có thể được sử dụng như đại diện nhóm. Sự triển khai của chúng là tương tự. Chi tiết không được mô tả.

Tùy ý, các vị trí của RU thứ nhất và RU thứ hai có thể được cài đặt trước. Lấy ví dụ, 20 MHz được chia tách thành [106, 26, 26, 26, 26, 26], và các vị trí của RU thứ nhất và RU thứ hai là RU 106-tone thứ nhất và một RU 26-tone lân cận bên phải, hoặc các vị trí cài đặt trước của RU thứ nhất và RU thứ hai là RU 106-tone và RU thứ hai 26-tone. Vị trí cài đặt trước có thể được đồng ý trong giao thức, hoặc có thể được dàn xếp trước giữa điểm truy cập và trạm. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Lấy ví dụ, như được thể hiện trên Fig.9, 20 MHz được chia tách thành [106, 26, 26, 26, 26, 26]. RU 106-tone tương ứng với trường người dùng 1 đến trường người dùng 3 (lấy ví dụ, trường người dùng 1 đến trường người dùng 3 tương ứng mang ID của STA 101, ID của STA 102, và ID của STA 103), RU 26-tone lân cận bên phải của RU 106-tone tương ứng với trường người dùng 4 (mà mang ID của STA 101), và STA 101, STA 102, và STA 103 có thể đọc trường người dùng 1 đến trường người dùng 4. Lấy ví dụ, STA 101 biết, thông qua việc đọc, mà cả hai trường người dùng 1 và trường người dùng 4 mang ID của STA 101. Trong trường hợp này, STA 101 xác định rằng RU 106-tone và RU 26-tone lân cận bên phải được kết hợp, và có thể xác định rằng multi-RU được phân phối cho STA 101 đến STA 103 để truyền MU-MIMO. STA 102 đọc trường người dùng 1 đến trường người dùng 4, lưu trữ ID của STA 101 trong trường người dùng 1 tương ứng với RU 106-tone, và biết, thông qua việc đọc, trường người dùng 2 mang STA ID của STA 102 và trường người dùng 4 mang ID của STA 101. Trong trường hợp này, STA 102 cũng có thể xác định rằng RU 106-tone và một RU 26-tone lân cận bên phải được kết hợp thành một multi-RU, và có thể xác định rằng multi-RU được phân phối cho STA 101 đến STA 103 để truyền MU-MIMO. STA 103 và STA 102 thực hiện việc xử lý tương tự. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Ví dụ đề cập ở trên thể hiện trường hợp trong đó RU 106-tone ở bên trái của 20 MHz. Có thể hiểu rằng trường hợp trong đó RU 106-tone ở bên phải của 20 MHz là tương tự. Sự khác biệt nằm ở chỗ trạm thứ nhất đọc trường người dùng thứ hai và sau đó đọc trường người dùng thứ nhất. Phương pháp trong đó trạm xác định multi-RU là tương tự phương pháp đề cập ở trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, mặc dù trong ví dụ được thể hiện trên Fig.9, multi-RU bao gồm RU 106-tone và RU 26-tone lân cận của multi-RU. Thực tế, phương pháp theo phương án của sáng chế này cũng có thể áp dụng cho trường hợp kết hợp các RU mà không lân cận với nhau. Lấy ví dụ, nó có thể được xác định rằng multi-RU có vị trí cài đặt trước khác hoặc không có vị trí cài đặt trước. Ngoài ra, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.9, RU 106-tone và RU 26-tone được đặt trên cùng một kênh 20 MHz. Chắc chắn, phương pháp theo phương án này cũng có thể được áp dụng cho trường hợp kết hợp các RU qua các kênh 20 MHz. Nói cách khác, RU 106-tone và RU 26-tone được đặt trên các kênh 20 MHz khác nhau. Với sự kết hợp của các RU tại các vị trí cài đặt trước, trạm chỉ cần đọc, dựa trên các vị trí cài đặt trước, các trường người dùng tương ứng với các RU, nhưng không cần phải đọc tất cả các trường. Với sự kết hợp của các RU có các vị trí không cài đặt trước, trạm cần đọc lần lượt các trường người dùng trong chuỗi, để xác định multi-RU. Phương pháp theo phương án của sáng chế này không chỉ có thể áp dụng cho sự kết hợp của hai RU, nhưng chắc chắn, cũng có thể áp dụng cho sự kết hợp của nhiều hơn hai RU. Nguyên tắc của chúng là tương tự.

Phương án 5 của sáng chế mô tả phương pháp trong đó bit của sự chỉ dẫn kết hợp không được yêu cầu, và chỉ một STA ID trong trường người dùng mới cần được hiệu chỉnh. Sự triển khai của phương pháp là đơn giản, và có khả năng tương thích tốt.

Phương án 6 vẫn mô tả phương pháp chỉ dẫn multi-RU khác. Thông tin vị trí của RU được kết hợp được mang, để chỉ dẫn multi-RU. Có tính linh hoạt cao hơn. Vị trí của multi-RU không cần bị giới hạn. Phương pháp này có thể áp dụng cho cả hai cách kết hợp bị giới hạn và cách kết hợp không giới hạn. Như được thể hiện trên Fig.10, các bước sau đây được thực hiện.

S401: Xác định PPDU, mà trường dữ liệu của PPDU bao gồm dữ liệu được mang trên một multi-RU, trường tín hiệu của PPDU bao gồm thông tin vị trí của RU được kết hợp, và thông tin vị trí của RU được kết hợp được sử dụng bởi trạm để xác định multi-RU.

Multi-RU bao gồm RU thứ nhất và RU thứ hai, và trường tín hiệu của PPDU bao gồm ít nhất hai trường người dùng thứ nhất tương ứng với RU thứ nhất và một trường người dùng thứ hai tương ứng với RU thứ hai.

Tùy ý, trường người dùng thứ hai bao gồm thông tin vị trí của RU được kết hợp,

và thông tin vị trí của RU được kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn vị trí của RU thứ nhất. Ngoài ra, trường người dùng thứ nhất bao gồm thông tin vị trí của RU được kết hợp, và thông tin vị trí của RU được kết hợp được sử dụng để chỉ dẫn vị trí của RU thứ hai. Ngoài ra, trường tín hiệu bao gồm thông tin vị trí của RU được kết hợp.

Tùy ý, RU thứ nhất được phân phối đến nhiều người dùng, và là RU MU-MIMO. Tùy ý, RU thứ nhất có thể là RU lớn hơn hoặc bằng RU 106-tone. Lấy ví dụ, RU thứ nhất có thể là RU 106-tone, RU 242-tone, RU 484-tone, hoặc RU 996-tone.

S402: Gửi PPDU.

S403: Trạm thu PPDU.

S404: Xác định multi-RU dựa trên thông tin vị trí của RU được kết hợp.

Thông tin vị trí của RU được kết hợp có thể được mang theo nhiều cách, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở:

Cách 1: Trường người dùng thứ hai mang thông tin vị trí của RU được kết hợp, và thông tin vị trí của RU được kết hợp chỉ dẫn vị trí của RU thứ nhất. Trạm xác định, dựa trên thông tin vị trí của RU được kết hợp, mà RU thứ nhất và RU thứ hai được kết hợp.

Với cách 1, có các trường hợp sau:

Trường hợp 1: RU thứ hai được đặt ở bên trái của RU thứ nhất. Trong trường hợp này, trường người dùng thứ hai được đặt ở bên trái của ít nhất hai trường người dùng thứ nhất, và trường người dùng thứ hai mang thông tin vị trí của RU được kết hợp. Khi STA biết, thông qua việc đọc, trường người dùng thứ hai mang STA ID của STA và thông tin vị trí của RU được kết hợp và chỉ dẫn RU thứ nhất, STA xác định rằng RU thứ nhất và RU thứ hai được kết hợp thành multi-RU, và phân tách hơn nữa dữ liệu được mang trên multi-RU.

Trường hợp 2: RU thứ hai được đặt ở bên phải của RU thứ nhất. Trong trường hợp này, trường người dùng thứ hai được đặt ở bên phải của ít nhất hai trường người dùng thứ nhất (nói cách khác, trường người dùng thứ hai được đặt sau ít nhất hai trường người dùng thứ nhất), và trường người dùng thứ hai mang thông tin vị trí của RU được kết hợp và sự chỉ dẫn kết hợp. Thứ nhất STA trước tiên biết, thông qua việc đọc, trường người dùng thứ nhất mang STA ID của STA, và xác định rằng RU thứ nhất được phân phối cho STA. Hơn nữa, trạm còn tiếp tục đọc trường người dùng tiếp theo. Nếu STA

biết, thông qua việc đọc, sự chỉ dẫn kết hợp trong trường người dùng thứ hai chỉ dẫn để thực hiện sự kết hợp, và RU được chỉ dẫn bởi thông tin vị trí của sự kết hợp RU là RU thứ nhất, STA xác định rằng RU thứ nhất và RU thứ hai được kết hợp thành multi-RU, và phân tách hơn nữa dữ liệu được mang trên multi-RU.

Cách 2: Trường người dùng thứ nhất mang thông tin vị trí của RU được kết hợp, và thông tin vị trí của RU được kết hợp chỉ dẫn vị trí của RU thứ hai. Trạm xác định, dựa trên thông tin vị trí của RU được kết hợp, rằng multi-RU bao gồm RU thứ nhất và RU thứ hai.

Lấy ví dụ, RU thứ hai được đặt ở bên phải của RU thứ nhất, trường người dùng thứ hai được đặt ở bên phải của ít nhất hai trường người dùng thứ nhất (nói cách khác, trường người dùng thứ hai được đặt sau ít nhất hai trường người dùng thứ nhất), và trường người dùng thứ nhất mang thông tin vị trí của RU được kết hợp. Khi STA biết, thông qua việc đọc, trường người dùng thứ nhất mang STA ID của STA và thông tin vị trí của RU được kết hợp và chỉ dẫn RU thứ hai, STA xác định rằng RU thứ nhất và RU thứ hai được kết hợp thành multi-RU, để phân tách dữ liệu được mang trên multi-RU.

Cách 3: Trường tín hiệu bao gồm thông tin vị trí của RU được kết hợp, và thông tin vị trí của RU được kết hợp có thể được sử dụng để chỉ dẫn RU thứ nhất và RU thứ hai mà được bao gồm trong multi-RU. Trạm xác định, dựa trên thông tin vị trí của RU được kết hợp, các kích thước và các vị trí của RU thứ nhất và RU thứ hai mà được bao gồm trong multi-RU, để phân tách dữ liệu được mang trên multi-RU.

Tùy ý, thông tin vị trí của RU được kết hợp được đặt trong trường được bổ sung mới của trường tín hiệu, và trường được bổ sung mới có thể được đặt trước trường người dùng thứ nhất và trường người dùng thứ hai. Trong ví dụ, trường được bổ sung mới là trường người dùng đặc biệt, và chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai. Để tránh lỗi trong chuỗi đọc và vị trí của trường người dùng tiếp theo, số lượng trường người dùng thứ nhất cần lớn hơn số lượng người dùng thực tế. Lấy ví dụ, 20 MHz được chia tách thành [106, 26, 26, 26, 26, 26], và RU 106-tone tương ứng với ba người dùng. Một trường người dùng có thể được bổ sung vào trường tín hiệu. do đó, RU 106-tone tương ứng với bốn trường người dùng. Trường người dùng bổ sung có thể mang thông tin vị trí của RU thứ nhất và thông tin vị trí của RU thứ hai. Trong ví dụ khác, trường được bổ sung mới là trường khác trước trường người dùng cụ thể, và cũng có thể được gọi là

trường thông tin vị trí, hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn.

Hơn nữa, thông tin vị trí của RU được kết hợp có một vài sự triển khai cụ thể sau:

Sự triển khai 1: Thông tin vị trí của RU được kết hợp là bitmap, mà 1 bit tương ứng với một RU. Lấy ví dụ, nếu một kênh 20 MHz được chia tách thành tối đa chín RU, thông tin vị trí của RU được kết hợp có thể là 9 bit hoặc 8 bit, và chỉ dẫn các RU được kết hợp trên kênh 20 MHz, để chỉ dẫn multi-RU. Lấy ví dụ, kênh 20 MHz được chia tách thành: [106, 26, 26, 26, 26, 26], thông tin vị trí của RU được kết hợp là 9 bit, giá trị của 9 bit là 110000000, và 110000000 chỉ dẫn để kết hợp RU 106-tone và RU 26-tone lân cận thành một multi-RU.

Sự triển khai 2: Thông tin vị trí của RU được kết hợp bao gồm nhiều bit, bất kỳ giá trị nào của nhiều bit tương ứng với một RU trên kênh 20 MHz, và sự chỉ dẫn kết hợp có thể được mang trong trường người dùng. Lấy ví dụ, sự chỉ dẫn kết hợp được mang trong bất kỳ trường người dùng thứ nhất nào. Sự chỉ dẫn kết hợp là 4 bit hoặc 3 bit, và chỉ dẫn vị trí của RU thứ hai trên kênh 20 MHz. Vì RU thứ nhất và RU khác với RU thứ nhất có thể được kết hợp thành multi-RU, tối đa tám RU có thể được kết hợp trong phạm vi 20 MHz, và 3 bit cũng có thể được sử dụng để chỉ dẫn thông tin vị trí của RU được kết hợp.

Triển khai 1 và triển khai 2 có thể được áp dụng cho trường hợp trong đó multi-RU được đặt trên cùng một kênh 20 MHz.

Sự triển khai 3: Thông tin vị trí của RU được kết hợp bao gồm nhiều bit, một số bit được sử dụng để chỉ dẫn kênh 20 MHz trên đó RU được kết hợp được đặt, và các bit khác được sử dụng để chỉ dẫn RU cụ thể mà là RU được kết hợp và tht trên kênh 20 MHz. Lấy ví dụ, thông tin vị trí của RU được kết hợp bao gồm 8 bit, thông tin vị trí của RU được kết hợp được đặt trong trường người dùng thứ hai, và 4 bit chỉ dẫn kênh cụ thể mà trong toàn bộ kênh và là kênh 20 MHz trên đó RU thứ nhất được kết hợp với RU thứ hai được đặt. Nếu băng thông của toàn bộ kênh là 320 MHz, 4 bit có thể được sử dụng để chỉ dẫn thông tin vị trí của RU được kết hợp, và 4 bit khác chỉ dẫn RU cụ thể mà là RU thứ nhất và trên kênh 20 MHz, để chỉ dẫn RU thứ nhất.

Sự triển khai 4: Thông tin vị trí của RU được kết hợp bao gồm nhiều bit, và giá trị của nhiều bit chỉ dẫn RU cụ thể mà là RU được kết hợp và nằm trên kênh 320 MHz. Lấy ví dụ, thông tin vị trí của RU được kết hợp bao gồm 9 bit, 2 bit được sử dụng để chỉ

dẫn kênh 80 MHz cụ thể trên đó RU được kết hợp được đặt và nằm trên kênh 320 MHz, và 7 bit khác được sử dụng để chỉ dẫn RU cụ thể mà là RU được kết hợp và nằm trên kênh 80 MHz. Tùy ý, với sự chỉ dẫn 7 bit, tham chiếu đến thiết kế của B12 đến B19 trong trường thông tin người dùng trong khung kích hoạt trong 802.11ax hiện tại. Kênh 320 MHz có thể bao gồm bốn kênh 80 MHz, hoặc có thể bao gồm hai kênh 80 MHz và một kênh 160 MHz, hoặc có thể bao gồm hai kênh 160 MHz, hoặc có thể bao gồm một kênh 240 MHz và một kênh 80 MHz.

Triển khai 3 và triển khai 4 có thể được áp dụng cho bất kỳ trường hợp nào trong đó nhiều RU trong phạm vi 320 MHz được kết hợp.

Cần lưu ý rằng, có sự tương ứng giữa vị trí của RU trên kênh 20 MHz và vị trí của từng trường người dùng trong trường người dùng cụ thể. Nói cách khác, thông tin vị trí của RU được kết hợp chỉ dẫn vị trí của trường người dùng của RU được kết hợp.

Tùy ý, trường người dùng còn có thể bao gồm sự chỉ dẫn kết hợp. Để mô tả chi tiết sự chỉ dẫn kết hợp, tham chiếu đến phương án đề cập ở trên. Lấy ví dụ, như được thể hiện trên Fig.11, trường người dùng 1 đến trường người dùng 3 tương ứng với STA 101 đến STA 103, và trường người dùng 4 bao gồm sự chỉ dẫn kết hợp. Lấy ví dụ, sự chỉ dẫn kết hợp trong trường người dùng 4 là STA ID đặc biệt hoặc sự triển khai khác (đề cập đến phương án 2), và chỉ dẫn rằng RU 26-tone là RU được kết hợp. Trường người dùng 4 còn bao gồm thông tin vị trí chỉ dẫn RU 106-tone. STA 101 đến STA 103 có thể xác định, dựa trên sự chỉ dẫn kết hợp và thông tin vị trí, mà multi-RU là $(106+26)$. Chắc chắn, sự chỉ dẫn kết hợp có thể không được bao gồm, nhưng thông tin vị trí của RU được kết hợp được sử dụng để triển khai các chức năng của cả sự chỉ dẫn kết hợp và sự chỉ dẫn vị trí. Lấy ví dụ, nếu thông tin vị trí 9 bit của RU được kết hợp được cài đặt thành giá trị cụ thể, lấy ví dụ, giá trị vị trí đặc biệt (lấy ví dụ, 000000000), nó chỉ dẫn rằng không có RU được kết hợp. Nếu 9 bit có giá trị khác, vị trí của RU được kết hợp được chỉ dẫn.

Phương pháp theo phương án của sáng chế này không chỉ có thể áp dụng cho trường hợp trong đó multi-RU được phân phối cho một người dùng, mà còn có thể áp dụng cho trường hợp trong đó multi-RU được phân phối đến nhiều người dùng. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế. Tùy ý, trường người dùng thứ hai còn có thể bao gồm thông tin truyền MU-MIMO. Tùy ý, nó còn có thể được đồng ý, trong giao thức,

các người dùng mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU là nhiều người dùng tương ứng với RU thứ nhất. Tham chiếu đến sự triển khai 1 và sự triển khai 2 theo phương án 3. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án 7 đề cập phương pháp chỉ dẫn multi-RU khác nữa. Ngoài ra, các người dùng mà multi-RU được phân phối được chỉ dẫn. Theo phương án này, sự kết hợp của các RU kích thước lớn được mô tả chủ yếu. Sự khác biệt giữa sự kết hợp của các RU kích thước nhỏ và sự kết hợp của các RU kích thước lớn trong suốt MU-MIMO cần được lưu ý. Với RU kích thước nhỏ, số lượng người dùng mà thực hiện MU-MIMO chủ yếu được thông báo dựa trên trường con phân phối RU duy nhất, nhưng với RU kích thước lớn, số lượng người dùng mà thực hiện MU-MIMO được thông báo dựa trên nhiều trường con phân phối RU. Lấy ví dụ, nếu một multi-RU bao gồm một RU 242-tone và RU 242-tone khác, hai RU 242-tone liên quan đến hai trường con phân phối đơn vị tài nguyên. Điểm truy cập xác định PPDU. PPDU bao gồm trường tín hiệu. Điểm truy cập gửi PPDU.

Các phương pháp cho việc chỉ dẫn multi-RU và các người dùng sử dụng multi-RU có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các phương pháp sau đây:

Phương pháp 1: Trường tín hiệu bao gồm ít nhất một trường người dùng thứ nhất (trường người dùng 1) tương ứng với RU thứ nhất và ít nhất một trường người dùng thứ hai (trường người dùng 2) tương ứng với RU thứ hai, và RU thứ nhất và RU thứ hai được kết hợp thành multi-RU. Giả sử rằng số lượng trường người dùng 1 giống như số lượng trường người dùng 2, và các STA ID trong các trường người dùng 1 tuần tự giống như các STA ID trong các trường người dùng 2. Lấy ví dụ, multi-RU là $(242 + 242)$, giá trị của trường con phân phối đơn vị tài nguyên 1 tương ứng với RU 242-tone thứ nhất là 11000001 và tương ứng với hai trường người dùng 1, giá trị của trường con phân phối đơn vị tài nguyên 2 tương ứng với RU 242-tone thứ hai cũng là 11000001 và tương ứng với hai trường người dùng 2, và các STA ID trong hai trường người dùng 1 tuần tự giống như các STA ID trong hai trường người dùng 2. Tùy ý, ít nhất một trong số hai trường người dùng 1 hoặc hai trường người dùng 2 còn có thể bao gồm sự chỉ dẫn kết hợp, và sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU và RU khác. Sau việc đọc STA ID và sự chỉ dẫn kết hợp trong trường người dùng 1, trạm tương ứng với trường người dùng 1 có thể xác định rằng multi-RU là $(242+242)$ và được phân phối cho hai người dùng.

Chắc chắn, multi-RU có thể là (242+484). Trong trường hợp này, giá trị của trường con phân phối đơn vị tài nguyên 1 là 11000001 và cũng tương ứng với hai trường người dùng 1, giá trị của trường con phân phối đơn vị tài nguyên 2 là 11001001 và tương ứng với hai trường người dùng 2, và các STA ID trong hai trường người dùng 1 giống như các STA ID trong hai trường người dùng 2. Ví dụ khác không được mô tả lại.

Phương pháp 2: Điểm truy cập xác định PPDU. PPDU bao gồm trường tín hiệu, trường tín hiệu bao gồm N trường người dùng thứ nhất (các trường người dùng 1) tương ứng với RU thứ nhất, và N lớn hơn hoặc bằng 1. Multi-RU bao gồm RU thứ nhất và RU thứ hai. Trường con phân phối đơn vị tài nguyên thứ nhất chỉ dẫn rằng RU thứ nhất tương ứng với N trường người dùng 1, và trường con phân phối đơn vị tài nguyên thứ hai chỉ dẫn rằng RU thứ hai là trống (tương ứng với không người dùng, mà RU thứ hai không được phân phối). Ngoài ra, ít nhất một trường người dùng mang sự chỉ dẫn kết hợp. Trạm xác định, dựa trên thông tin đề cập ở trên, mà multi-RU bao gồm RU thứ nhất và RU thứ hai, và được phân phối cho N người dùng. Tùy ý, giá trị của trường con phân phối đơn vị tài nguyên thứ hai có thể là 0111000, 01110010, hoặc 01110011. Theo phương pháp này, số lượng trường người dùng bị giảm, sao cho chi phí báo hiệu được giảm, và có sự triển khai đơn giản.

Phương pháp 3: Điểm truy cập xác định PPDU. PPDU bao gồm trường tín hiệu, và trường tín hiệu bao gồm N trường người dùng thứ nhất (các trường người dùng 1) tương ứng với RU thứ nhất và một trường người dùng thứ hai (trường người dùng 2) tương ứng với RU thứ hai. Multi-RU bao gồm RU thứ nhất và RU thứ hai. Tùy ý, trường người dùng còn có thể mang sự chỉ dẫn kết hợp, và sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai. Tùy ý, sự chỉ dẫn kết hợp có thể được triển khai theo phương pháp 1 và phương pháp 2 được mô tả theo phương án 2. Hơn nữa, các người dùng mà multi-RU được phân phối có thể được xác định theo cách tương tự như cách theo phương án 3.

Lấy ví dụ, multi-RU là (242+484), trường con phân phối đơn vị tài nguyên 1 chỉ dẫn rằng RU 242-tone được phân phối cho sáu người dùng, sáu trường người dùng 1 chỉ dẫn sáu người dùng, và trường con phân phối đơn vị tài nguyên 2 chỉ dẫn rằng RU 484-tone tương ứng với một trường người dùng 2. Tùy ý, trường người dùng 2 mang STA ID trong trường người dùng thứ nhất 1 hoặc mang STA ID đặc biệt, để chỉ dẫn kết hợp

RU 484-tone và RU 242-tone. Hơn nữa, trạm còn có thể xác định rằng multi-RU được phân phối cho sáu người dùng tương ứng với sáu trường người dùng 1. Nếu STA ID trong trường người dùng 2 là ID của trạm khác, trạm cũng có thể xác định rằng multi-RU được phân phối cho các người dùng tương ứng với bảy trường người dùng. Tùy ý, trường người dùng 2 còn có thể mang thông tin truyền MU-MIMO (như được mô tả theo phương án 3). Trong trường hợp này, trạm có thể xác định, dựa trên thông tin truyền MU-MIMO, các người dùng mà multi-RU được phân phối.

Lấy ví dụ khác, sự kết hợp thông tin trong trường người dùng 2 có thể là bitmap kết hợp 16-bit, và mỗi bit tương ứng với một RU 242-tone. Trong trường hợp này, 16 bit có thể chỉ dẫn trạng thái kết hợp của các RU kích thước lớn trên kênh 320 MHz. Sau khi sự kết hợp thông tin được biểu diễn theo cách này, multi-RU có thể được xác định dựa trên thông tin. Nếu số lượng RU được bao gồm trong multi-RU lớn hơn 2, và giá trị của 16 bit có thể là 1001 1111 0000 0000, nó có thể được xác định, có tham chiếu đến trường con phân phối đơn vị tài nguyên, mà multi-RU là (242+242+996). Trong trường hợp này, trường con phân phối đơn vị tài nguyên tương ứng với RU thứ ba và RU tiếp theo có thể chỉ dẫn rằng RU là trống (tương ứng với không người dùng), và trường tín hiệu không bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ ba và RU tiếp theo, để giảm số lượng trường người dùng.

Vẫn với ví dụ khác, trường người dùng 1 có thể mang sự chỉ dẫn kết hợp, và sự chỉ dẫn kết hợp có thể được triển khai trong sự triển khai 1, sự triển khai 4, sự triển khai 5, và phương pháp 2 theo phương án 2.

Lấy ví dụ, như được thể hiện trong bảng 4, sự kết hợp chung trong phạm vi 80 MHz như sau:

Bảng 4

Vị trí Sự kết hợp	242	242	242	242
1	242 (mang chỉ dẫn kết hợp)			242
2	484		242 (mang chỉ dẫn kết hợp)	

Vị trí Sự kết hợp	242	242	242	242
3	484			242 (mang chỉ dẫn kết hợp)
4	242 (mang chỉ dẫn kết hợp)		484	
5		242 (mang chỉ dẫn kết hợp)	484	

Một hàng biểu diễn một sự kết hợp, hàng thứ nhất biểu diễn rằng multi-RU bao gồm RU 242-tone thứ nhất và RU 242-tone thứ tư, và trường người dùng 1 tương ứng với RU 242-tone thứ nhất có thể mang sự chỉ dẫn kết hợp, để chỉ dẫn kết hợp RU 242-tone và RU 242-tone thứ tư. Sự chỉ dẫn kết hợp có thể là 1 bit, hoặc có thể là nhiều bit. Chi tiết không được mô tả.

Lấy ví dụ, như được thể hiện trong bảng 5, khi kích thước của RU lớn hơn 80 MHz và nhỏ hơn hoặc bằng 160 MHz, theo phương pháp chỉ dẫn kết hợp, một số sự kết hợp có thể được biểu diễn có tham chiếu đến vị trí của RU 484-tone và có thực hiện sự kết hợp hay không.

Bảng 5 Các sự kết hợp chung trong phạm vi 160 MHz như sau:

Vị trí Sự kết hợp	996				996
1	242			242	996
2	242		484 (mang chỉ dẫn kết hợp)		996
3	484		242		996
4	484			242	996
5	484 (mang chỉ dẫn kết hợp)				996

Vị trí Sự kết hợp	996			996		
			484			
6			484			996
7	484		242		242	484

Trong hàng thứ hai và hàng thứ năm, multi-RU bao gồm RU 484-tone và RU 996-tone. Trường người dùng tương ứng với RU 484-tone có thể mang sự chỉ dẫn kết hợp, để chỉ dẫn kết hợp RU 484-tone và RU 996-tone. Sự chỉ dẫn kết hợp có thể là 1 bit, hoặc có thể là nhiều bit. Tham chiếu đến phương án 2. Chi tiết không được mô tả.

Bảng 6 thể hiện sự kết hợp của các RU 996-tone, và sự chỉ dẫn kết hợp có thể được mang trong trường người dùng tương ứng với RU 996-tone được thể hiện trong bảng ở dưới.

Bảng 6

Vị trí Sự kết hợp	996	996	996	996
1	996			996 (mang chỉ dẫn kết hợp)
2	996		996	
3	996		996 (mang chỉ dẫn kết hợp)	996
4	996 (mang chỉ dẫn kết hợp)	996		
5	996	996 (mang chỉ dẫn kết hợp)		996
6	996	996	996	

Cần lưu ý rằng sự chỉ dẫn kết hợp một bit chỉ có thể chỉ dẫn trạng thái kết hợp

của các RU tại các vị trí cài đặt trước. Chắc chắn, sự chỉ dẫn kết hợp còn có thể bao gồm nhiều bit hơn, lấy ví dụ, có thể là 2 bit, và 2 bit có thể chỉ dẫn nhiều trạng thái kết hợp hơn của các RU tại các vị trí cài đặt trước.

Chắc chắn, phương pháp theo phương án của sáng chế này cũng có thể được áp dụng cho khung kích hoạt (Trigger frame) để điều độ việc truyền đường lên. Lấy ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5, khung kích hoạt bao gồm trường chung và trường trên mỗi trạm. Trường trên mỗi trạm bao gồm trường thông tin người dùng. Trường thông tin người dùng bao gồm trường con định danh được liên kết AID12 mà chỉ dẫn trạm, và trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn RU được phân phối cho trạm. Tùy ý, sự chỉ dẫn kết hợp có thể được mang vào trường thông tin người dùng của khung kích hoạt. Lấy ví dụ, tương tự phương pháp 1 theo phương án 7, multi-RU là (242+242), RU 242-tone thứ nhất được phân phối cho ba người dùng và tương ứng với trường thông tin người dùng 1 đến trường thông tin người dùng 3, và RU 242-tone thứ hai tương ứng với trường thông tin người dùng 4 đến trường thông tin người dùng 6. Do đó, các trường con AID12 trong trường thông tin người dùng 4 đến trường thông tin người dùng 6 có thể tuần tự giống như các trường con AID trong trường người dùng 1 đến trường người dùng 3, và nó có thể được xác định rằng multi-RU được phân phối cho ba người dùng để sử dụng. Lấy ví dụ khác, tương tự phương pháp 3 theo phương án 7, multi-RU là (242+242), RU 242-tone thứ nhất được phân phối cho ba người dùng và tương ứng với trường thông tin người dùng 1 đến trường thông tin người dùng 3, RU 242-tone thứ hai chỉ tương ứng với một trường thông tin người dùng 4, và trường AID12 trong trường thông tin người dùng 4 là AID trong trường người dùng 1. Trong trường hợp này, nó được xác định rằng multi-RU được phân phối cho ba người dùng để sử dụng. Chắc chắn, trường thông tin người dùng 4 còn có thể mang thông tin truyền MU-MIMO, và thông tin truyền MU-MIMO chỉ dẫn các người dùng mà multi-RU được phân phối.

Theo phương án này, sự kết hợp của các RU kích thước lớn được mô tả chủ yếu, và các RU kích thước lớn được kết hợp và sau đó được phân phối cho một hoặc nhiều người dùng để truyền được hỗ trợ. Sự kết hợp của nhiều RU kích thước lớn không liên kết trong băng thông lớn có thể được hỗ trợ hiệu quả, để nâng cao tính linh hoạt kết hợp RU kích thước lớn và hiệu quả phổ. Lấy ví dụ, với thể hệ tiếp theo của 802.11ax, lấy ví dụ, 802.11be, một số kênh 20 MHz trên kênh 320 MHz là không khả dụng. Do đó, các

kênh 20 MHz khả dụng là không liên kề. Trong trường hợp này, giao thức 802.11ax được sử dụng, và chỉ nhiều kênh 20 MHz liên kề có thể được phân phối cho một hoặc nhiều người dùng để sử dụng. Một số kênh 20 MHz mà không liên kề có thể bị lãng phí. Tuy nhiên, theo phương pháp ở phương án này, các RU kích thước lớn không liên kề có thể được kết hợp thành multi-RU và sau đó được phân phối cho một hoặc nhiều người dùng để sử dụng, để nâng cao hiệu quả phổ của hệ thống.

Phương án 8 đề xuất bộ máy truyền thông, được cấu hình để triển khai phương pháp được thực hiện bởi thiết bị gửi theo bất kỳ một trong các phương án đề cập ở trên. Có thể hiểu rằng bộ máy có thể là điểm truy cập, có thể là trạm, hoặc có thể là chip trong điểm truy cập hoặc trạm. Như được thể hiện trên Fig.12, bộ máy truyền thông 1200 bao gồm đơn vị thu phát 1201 và đơn vị xử lý 1202.

Trong ví dụ thứ nhất, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị gửi theo phương án 1. Lấy ví dụ, đơn vị xử lý được cấu hình để xác định PPDU. PPDU bao gồm trường tín hiệu, trường tín hiệu bao gồm nhiều trường người dùng, và ít nhất hai RU tương ứng với các trường người dùng có cùng STA ID trong nhiều trường người dùng được kết hợp thành multi-RU. Đơn vị thu phát gửi PPDU.

Trong ví dụ thứ hai, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị gửi theo phương án 2. Lấy ví dụ, đơn vị xử lý được cấu hình để thực hiện bước S101. Đơn vị thu phát được cấu hình để thực hiện bước S102. Với sự triển khai của sự chỉ dẫn kết hợp, tham chiếu đến phương án 2.

Trong ví dụ thứ ba, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị gửi theo phương án 3. Lấy ví dụ, đơn vị xử lý được cấu hình để xác định PPDU. PPDU bao gồm trường tín hiệu, trường tín hiệu bao gồm thông tin truyền MU-MIMO, và thông tin truyền MU-MIMO được sử dụng để chỉ dẫn các người dùng mà thực hiện truyền MU-MIMO trên multi-RU, chỉ dẫn các người dùng cụ thể mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU và người tương ứng với RU 1, hoặc chỉ dẫn số lượng người dùng được xếp hạng thứ nhất mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU và người tương ứng với RU 1. Đơn vị thu phát gửi PPDU. Multi-RU bao gồm RU 1 và RU 2. Với sự triển khai của thông tin truyền MU-MIMO, tham chiếu đến phương án 3.

Trong ví dụ thứ tư, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị gửi theo phương án 4. Lấy ví dụ, đơn vị xử lý được cấu hình để thực hiện bước S201. Đơn vị thu phát được cấu hình để thực hiện bước S202. Với sự triển khai của sự chỉ dẫn kết hợp, tham chiếu đến phương án 4. Với sự triển khai của trường con phân phối đơn vị tài nguyên và sự chỉ dẫn kết hợp của PPDU, tham chiếu đến phương án 4.

Trong ví dụ thứ năm, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị gửi theo phương án 5. Lấy ví dụ, đơn vị xử lý được cấu hình để thực hiện bước S301. Đơn vị thu phát được cấu hình để thực hiện bước S302. Trường tín hiệu còn bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên. Với sự triển khai của trường con phân phối đơn vị tài nguyên và sự chỉ dẫn kết hợp, tham chiếu đến phương án 5.

Trong ví dụ thứ sáu, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị gửi theo phương án 6. Lấy ví dụ, bước S401 được thực hiện. Đơn vị thu phát được cấu hình để thực hiện bước S402. Với sự triển khai của thông tin vị trí của RU được kết hợp, tham chiếu đến phương án 6.

Trong ví dụ thứ bảy, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị gửi theo phương án 7. Lấy ví dụ, đơn vị xử lý xác định PPDU, và PPDU bao gồm trường tín hiệu. Đơn vị thu phát gửi PPDU. Trường tín hiệu còn bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên. Với sự triển khai của trường con phân phối đơn vị tài nguyên và sự chỉ dẫn kết hợp, tham chiếu đến phương án 7.

Phương án 9 đề xuất bộ máy truyền thông, được cấu hình để triển khai phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thu theo bất kỳ một trong các phương án đề cập ở trên. Có thể hiểu rằng bộ máy có thể là điểm truy cập, có thể là trạm, hoặc có thể là chip trong điểm truy cập hoặc trạm. Như được thể hiện trên Fig.13, bộ máy truyền thông 1300 bao gồm đơn vị thu phát 1301 và đơn vị xử lý 1302.

Trong ví dụ thứ nhất, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị thu theo phương án 1. Lấy ví dụ, đơn vị thu phát được cấu hình để thu PPDU. PPDU bao gồm trường tín hiệu, trường tín hiệu bao gồm nhiều trường người dùng, và ít nhất hai RU tương ứng với các trường người

dùng có cùng STA ID trong nhiều trường người dùng được kết hợp thành multi-RU. Đơn vị xử lý được cấu hình để xác định rằng ít nhất hai RU tương ứng với các trường người dùng có cùng STA ID trong nhiều trường người dùng được kết hợp thành multi-RU.

Trong ví dụ thứ hai, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị thu theo phương án 2. Lấy ví dụ, đơn vị thu phát được cấu hình để thực hiện bước S103. Đơn vị xử lý được cấu hình để thực hiện bước S104. Với sự triển khai của sự chỉ dẫn kết hợp, tham chiếu đến phương án 2.

Trong ví dụ thứ ba, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị thu theo phương án 3. Lấy ví dụ, đơn vị xử lý được cấu hình để xác định PPDU. PPDU bao gồm trường tín hiệu, trường tín hiệu bao gồm thông tin truyền MU-MIMO, và thông tin truyền MU-MIMO được sử dụng để chỉ dẫn các người dùng mà thực hiện truyền MU-MIMO trên multi-RU, chỉ dẫn các người dùng cụ thể mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU và người tương ứng với RU 1, hoặc chỉ dẫn số lượng người dùng được xếp hạng thứ nhất mà thực hiện MU-MIMO trên multi-RU và người tương ứng với RU 1. Đơn vị thu phát gửi PPDU. Multi-RU bao gồm RU 1 và RU 2. Với sự triển khai của thông tin truyền MU-MIMO, tham chiếu đến phương án 3.

Trong ví dụ thứ tư, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị thu theo phương án 4. Lấy ví dụ, đơn vị thu phát được cấu hình để thực hiện bước S203. Đơn vị xử lý được cấu hình để thực hiện bước S204. Trường tín hiệu còn bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên. Với sự triển khai của trường con phân phối đơn vị tài nguyên và sự chỉ dẫn kết hợp, tham chiếu đến phương án 4.

Trong ví dụ thứ năm, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị thu theo phương án 5. Lấy ví dụ, đơn vị thu phát được cấu hình để thực hiện bước S303. Đơn vị xử lý được cấu hình để thực hiện bước S304. Trường tín hiệu còn bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên. Với sự triển khai của trường con phân phối đơn vị tài nguyên và sự chỉ dẫn kết hợp, tham chiếu đến phương án 5.

Trong ví dụ thứ sáu, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương

pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị thu theo phương án 6. Lấy ví dụ, đơn vị thu phát được cấu hình để thực hiện bước S403. Đơn vị xử lý được cấu hình để thực hiện bước S404. Với sự triển khai của thông tin vị trí của RU được kết hợp, tham chiếu đến phương án 6.

Trong ví dụ thứ bảy, bộ máy truyền thông được cấu hình để triển khai phương pháp hoặc chức năng được thực hiện bởi thiết bị thu theo phương án 7. Lấy ví dụ, đơn vị xử lý xác định PPDU, và PPDU bao gồm trường tín hiệu. Đơn vị thu phát gửi PPDU. Trường tín hiệu còn bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên. Với sự triển khai của trường con phân phối đơn vị tài nguyên và sự chỉ dẫn kết hợp, tham chiếu đến phương án 7.

Fig.14 là sơ đồ dạng giản đồ của cấu trúc có thể của bộ máy truyền thông 1400 theo các phương án đề cập ở trên. Bộ máy 1400 có thể bao gồm bộ xử lý 1402 và bộ thu phát 1404, và tùy ý, còn bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính/bộ nhớ 1403, thiết bị đầu vào 1405, thiết bị đầu ra 1406, và bus 1401. Bộ xử lý, bộ thu phát, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, và tương tự được kết nối bằng cách sử dụng bus. Phương tiện cụ thể cho việc kết nối các phần đề cập ở trên không bị giới hạn theo phương án của sáng chế này.

Trong sự triển khai có thể, bộ máy 1400 có thể được cấu hình như AP 1 (lấy ví dụ, AP 105) trong hệ thống truyền thông WLAN đề cập ở trên, hoặc như hệ thống chip hoặc chip trong AP, hoặc như STA trong hệ thống WLAN. Bộ máy 1400 có thể thực hiện phương pháp và bước liên quan đến bộ máy đầu truyền trong bất kỳ các phương án nào đề cập ở trên.

Lấy ví dụ, bộ thu phát 1404 có thể được cấu hình để hỗ trợ thiết bị gửi để giao tiếp với thiết bị thu trong các phương án đề cập ở trên, và có thể thực hiện quy trình việc gửi/việc thu liên quan đến thiết bị gửi trên Fig.4 đến Fig.10 và/hoặc quy trình khác trong công nghệ được mô tả trong sáng chế.

Lấy ví dụ, bộ thu phát 1404 có thể được cấu hình để thực hiện S102, S202, S302, hoặc S402. Chắc chắn, bộ thu phát 1404 còn có thể được cấu hình để thực hiện quy trình và phương pháp khác trong công nghệ được mô tả trong sáng chế.

Bộ xử lý 1402 được cấu hình để kiểm soát và quản lý hành động của thiết bị gửi, và được cấu hình để thực hiện việc xử lý được thực hiện bởi thiết bị gửi trong các phương

án đề cập ở trên. Bộ xử lý 1402 có thể thực hiện việc xử lý quy trình liên quan đến thiết bị gửi trên Fig.4 đến Fig.10 và/hoặc quy trình khác được sử dụng cho công nghệ được mô tả trong sáng chế. Bộ xử lý 1402 có thể được cấu hình để chịu trách nhiệm cho việc quản lý bus và có thể thực thi chương trình hoặc các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Lấy ví dụ, bộ xử lý 1402 có thể được cấu hình để thực hiện S101, S201, S301, hoặc S401. Chắc chắn, bộ xử lý 1402 còn có thể được cấu hình để thực hiện quy trình và phương pháp khác trong công nghệ được mô tả trong sáng chế.

Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính/bộ nhớ 1403 lưu trữ chương trình, các lệnh, hoặc dữ liệu cho việc thực thi các giải pháp kỹ thuật của sáng chế. Lấy ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính/bộ nhớ 1403 có thể bao gồm các lệnh đủ để cho phép bộ máy 1400 thực hiện phương pháp và chức năng trong bất kỳ các phương án nào đề cập ở trên.

Trong sự triển khai có thể khác, bộ máy 1400 có thể được cấu hình như AP 1 (lấy ví dụ, AP 105) trong hệ thống truyền thông WLAN đề cập ở trên, hoặc như hệ thống chip hoặc chip trong AP, hoặc như STA trong hệ thống WLAN. Bộ máy 1400 có thể thực hiện phương pháp và bước liên quan đến thiết bị thu trong bất kỳ các phương án nào đề cập ở trên.

Lấy ví dụ, bộ thu phát 1404 có thể được cấu hình để hỗ trợ thiết bị thu giao tiếp với thiết bị gửi trong các phương án đề cập ở trên, và có thể thực hiện quy trình gửi/thu liên quan đến thiết bị thu trên Fig.4 đến Fig.10 và/hoặc quy trình khác trong công nghệ được mô tả trong sáng chế.

Lấy ví dụ, bộ thu phát 1404 có thể được cấu hình để thực hiện S103, S203, S303, hoặc S403. Chắc chắn, bộ thu phát 1404 còn có thể được cấu hình để thực hiện quy trình và phương pháp khác trong công nghệ được mô tả trong sáng chế.

Bộ xử lý 1402 được cấu hình để kiểm soát và quản lý hành động của thiết bị gửi, và được cấu hình để thực hiện việc xử lý được thực hiện bởi thiết bị gửi trong các phương án đề cập ở trên. Bộ xử lý 1402 có thể thực hiện việc xử lý quy trình liên quan đến thiết bị gửi trên Fig.4 đến Fig.10 và/hoặc quy trình khác được sử dụng cho công nghệ được mô tả trong sáng chế. Bộ xử lý 1402 có thể được cấu hình để chịu trách nhiệm cho việc quản lý bus và có thể thực thi chương trình hoặc các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Lấy ví dụ, bộ xử lý 1402 có thể được cấu hình để thực hiện S104, S204, S304, hoặc

S404. Chắc chắn, bộ xử lý 1402 còn có thể được cấu hình để thực hiện quy trình và phương pháp khác trong công nghệ được mô tả trong sáng chế.

Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính/bộ nhớ 1403 lưu trữ chương trình, các lệnh, hoặc dữ liệu cho việc thực thi các giải pháp kỹ thuật của sáng chế. Lấy ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính/bộ nhớ 1403 có thể bao gồm các lệnh đủ để cho phép bộ máy 1400 thực hiện phương pháp và chức năng trong bất kỳ các phương án nào đề cập ở trên.

Có thể hiểu rằng Fig.10 chỉ thể hiện thiết kế đơn giản của bộ máy truyền thông 1400. Theo sáng chế, bộ máy truyền thông 1400 có thể bao gồm bất kỳ số lượng bộ thu phát, các bộ xử lý, các bộ nhớ, và tương tự, và tất cả bộ máy truyền thông 1400 mà có thể triển khai sáng chế nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Bộ xử lý trong bộ máy 1400 có thể là bộ xử lý đa năng, lấy ví dụ, đơn vị xử lý trung tâm đa năng (central processing unit, CPU), bộ xử lý mạng (Network Processor, viết tắt là NP), hoặc bộ vi xử lý, hoặc có thể là mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, viết tắt là ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được cấu hình để kiểm soát sự thực thi của chương trình trong giải pháp của sáng chế. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, viết tắt là DSP), mạch tích hợp cỡ lớn lập trình được (Field-Programmable Gate Array, viết tắt là FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng mạng rời rạc hoặc thiết bị logic bán dẫn, hoặc cụm phần cứng rời rạc. Ngoài ra, bộ điều khiển/bộ xử lý có thể là sự kết hợp của các bộ xử lý triển khai chức năng tính toán, lấy ví dụ, sự kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc sự kết hợp của DSP và bộ vi xử lý. Bộ xử lý thường thực hiện phép tính logic và số học dựa trên các lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ.

Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính/bộ nhớ 1403 có thể còn lưu trữ hệ điều hành và chương trình ứng dụng khác. Cụ thể, chương trình có thể bao gồm mã chương trình, và mã chương trình bao gồm các lệnh hoạt động máy tính. Cụ thể hơn, bộ nhớ có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, viết tắt là ROM), loại khác của thiết bị lưu trữ tĩnh mà có thể lưu trữ thông tin và các lệnh tĩnh, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, viết tắt là RAM), thiết bị lưu trữ động mà có thể lưu trữ thông tin và các lệnh, bộ lưu trữ bằng đĩa từ, hoặc tương tự. Bộ nhớ 1403 có thể là sự kết hợp của các loại bộ nhớ đề cập ở trên. Ngoài ra, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy

tính/bộ nhớ có thể được đặt trong bộ xử lý, hoặc có thể được đặt bên ngoài bộ xử lý, hoặc có thể được phân phối trên nhiều đối tượng bao gồm bộ xử lý và mạch xử lý. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính/bộ nhớ có thể được thể hiện cụ thể trong sản phẩm chương trình máy tính. Lấy ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính được bao gồm trong vật liệu đóng gói.

Ngoài ra, bộ máy 1400 cũng có thể được cấu hình như hệ thống xử lý chung. Lấy ví dụ, bộ máy 1400 thường được gọi là chip. Hệ thống xử lý chung bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý mà cung cấp chức năng bộ xử lý, và bộ nhớ ngoài mà cung cấp ít nhất một phần của phương tiện lưu trữ. Tất cả các chi tiết được kết nối với mạch hỗ trợ khác bằng cách sử dụng cấu trúc bus ngoài.

Phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý, được cấu hình để hỗ trợ thiết bị gửi hoặc thiết bị thu để triển khai chức năng theo bất kỳ một trong các phương án đề cập ở trên, lấy ví dụ, để tạo ra hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin trong các phương pháp đề cập ở trên. Trong thiết kế có thể, hệ thống chip còn có thể bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được sử dụng để cấu hình các lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho đầu truyền hoặc đầu thu. Khi bộ xử lý chạy các lệnh chương trình, thiết bị được cài đặt với hệ thống chip được cho phép để triển khai phương pháp theo bất kỳ một trong các phương án đề cập ở trên. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và chi tiết rời rạc khác.

Phương án của sáng chế còn đề xuất bộ xử lý, được cấu hình để được ghép nối với bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ các lệnh. Khi bộ xử lý chạy các lệnh, bộ xử lý được cho phép để thực hiện phương pháp và chức năng liên quan đến thiết bị gửi hoặc thiết bị thu theo bất kỳ một trong các phương án đề cập ở trên. Phương án của sáng chế còn cung cấp sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh. Khi các lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp và chức năng liên quan đến thiết bị gửi hoặc thiết bị thu theo bất kỳ một trong các phương án đề cập ở trên. Phương án của sáng chế còn cung cấp phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh. Khi bộ xử lý chạy các lệnh, bộ xử lý được cho phép để thực hiện phương pháp và chức năng liên quan đến thiết bị gửi hoặc thiết bị thu theo bất kỳ một trong các phương án đề cập ở trên.

Phương án của sáng chế còn đề xuất bộ máy, được cấu hình để thực hiện phương

pháp và chức năng liên quan đến đầu thu hoặc đầu truyền theo bất kỳ một trong các phương án đề cập ở trên.

Phương pháp hoặc các bước thuật toán được mô tả kết hợp với nội dung được bộc lộ trong sáng chế có thể được triển khai bởi phần cứng, hoặc có thể được triển khai bởi bộ xử lý bằng việc thực thi các lệnh phần mềm. Các lệnh phần mềm có thể bao gồm mô đun phần mềm tương ứng, và mô đun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ RAM, bộ nhớ flash, bộ nhớ ROM, bộ nhớ EPROM, bộ nhớ EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng, CD-ROM, hoặc bất kỳ dạng nào khác của phương tiện lưu trữ đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Lấy ví dụ, phương tiện lưu trữ được ghép nối với bộ xử lý, sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ hoặc ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ. Chắc chắn, phương tiện lưu trữ có thể là chi tiết của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể được đặt trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được đặt trong thiết bị người dùng. Chắc chắn, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể tồn tại trong thiết bị người dùng như các chi tiết rời rạc.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên biết rằng trong một hoặc nhiều ví dụ đề cập ở trên, các chức năng được mô tả trong sáng chế có thể được triển khai bởi phần cứng, phần mềm, vi chương trình, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Khi sáng chế được triển khai bởi phần mềm, các chức năng đề cập ở trên có thể được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính hoặc được truyền như một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông, mà phương tiện truyền thông bao gồm bất kỳ phương tiện nào mà làm cho chương trình máy tính được truyền từ một nơi này sang một nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là bất kỳ phương tiện khả dụng nào mà có thể được truy cập bởi máy tính đa năng hoặc chuyên dụng.

Các đối tượng, các giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả của sáng chế còn được mô tả chi tiết trong các phương án cụ thể đề cập ở trên. Nên hiểu rằng mô tả đề cập ở trên chỉ là phương án cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm để giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ sự sửa đổi hoặc cải tiến nào được thực hiện trong phạm vi các giải pháp kỹ thuật của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ máy truyền thông chỉ dẫn kết hợp đa đơn vị tài nguyên (multi-resource unit, multi-RU), trong đó bộ máy bao gồm:

đơn vị xử lý, được cấu hình để xác định đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit, PPDU), trong đó PPDU bao gồm trường tín hiệu, và trường tín hiệu bao gồm việc chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn xem có nên kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận thành multi-RU hay không, trong đó trường tín hiệu còn bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất, và trường tín hiệu không bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ hai; và

đơn vị thu phát, được cấu hình để gửi PPDU.

2. Bộ máy truyền thông chỉ dẫn kết hợp đa đơn vị tài nguyên (multi-RU), trong đó bộ máy bao gồm:

đơn vị thu phát, được cấu hình để thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) trong đó PPDU bao gồm trường tín hiệu, trường tín hiệu bao gồm việc chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn xem có nên kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận thành multi-RU hay không, trong đó trường tín hiệu còn bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất, và trường tín hiệu không bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ hai; và

đơn vị xử lý, được cấu hình để xác định, dựa trên trường tín hiệu, xem multi-RU có được phân phối cho bộ máy truyền thông hay không.

3. Bộ máy truyền thông theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó trường tín hiệu còn bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên, trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn các kích thước và các vị trí của nhiều RU được phân phối trên một kênh 20 MHz, và nhiều RU bao gồm RU thứ nhất.

4. Bộ máy truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn rằng kênh 20 MHz tương ứng được chia tách thành bất kỳ một trong số các kênh sau đây: [106, -, 52, 52], [52, 52, -, 106], [106, -, 106], và [52, 52, -, 52, 52]; và

RU thứ hai là RU 26-tone trung tâm, và RU thứ nhất là RU 106-tone hoặc RU 52-tone lân cận với RU 26-tone trung tâm.

5. Bộ máy truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn rằng kênh 20 MHz tương ứng được chia tách thành bất kỳ một trong số các kênh sau đây: [26, 26, 26, 26, -, 106], [26, 26, 52, -, 106], [52, 26, 26, -, 106], [106, -, 26, 26, 26, 26], [106, -, 52, 26, 26], hoặc [106, -, 26, 26, 52], RU thứ hai là RU 26-tone trung tâm, và RU thứ nhất là RU 106-tone lân cận với RU 26-tone trung tâm.

6. Bộ máy truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó ít nhất một trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất bao gồm sự chỉ dẫn kết hợp; và

nếu sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai thành multi-RU, multi-RU được phân phối cho người dùng được chỉ dẫn bởi trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất, PPDU còn bao gồm trường dữ liệu, và trường dữ liệu bao gồm dữ liệu được mang trên multi-RU.

7. Bộ máy truyền thông theo điểm 6, trong đó RU thứ nhất là RU 106-tone, và RU 106-tone tương ứng với ít nhất hai trường người dùng.

8. Bộ máy truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó chỉ dẫn kết hợp bao gồm 1 bit;

giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn không kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận; và

giá trị thứ hai được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận.

9. Bộ máy truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó chỉ dẫn kết hợp bao gồm 2 bit;

giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn không kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận;

giá trị thứ hai được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận bên trái; và

giá trị thứ ba được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận bên phải.

10. Phương pháp chỉ dẫn kết hợp đa đơn vị tài nguyên (multi-RU) bởi bộ máy truyền thông, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

xác định, bởi bộ máy truyền thông, đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU), trong đó PPDU bao gồm trường tín hiệu, và trường tín hiệu bao gồm việc chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn xem có kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận thành multi-RU hay không, trong đó trường tín hiệu còn bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất, và trường tín hiệu không bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ hai; và

gửi, bởi bộ máy truyền thông, PPDU.

11. Phương pháp chỉ dẫn kết hợp đa đơn vị tài nguyên (multi-RU) bởi bộ máy truyền thông, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

thu, bởi bộ máy truyền thông, đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý, PPDU, trong đó PPDU bao gồm trường tín hiệu, trường tín hiệu bao gồm việc chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn xem có kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận thành multi-RU hay không, trong đó trường tín hiệu còn bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất, và trường tín hiệu không bao gồm trường người dùng tương ứng với RU thứ hai; và

xác định, bởi bộ máy truyền thông, dựa trên trường tín hiệu, xem multi-RU có nên được phân phối cho trạm hay không.

12. Phương pháp theo điểm 10 hoặc điểm 11, trong đó trường tín hiệu còn bao gồm trường con phân phối đơn vị tài nguyên, trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn các kích thước và các vị trí của nhiều RU được phân phối trên một kênh 20 MHz, và nhiều RU bao gồm RU thứ nhất.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn rằng kênh 20 MHz tương ứng được chia tách thành bất kỳ một trong số các kênh sau đây: [106, -, 52, 52], [52, 52, -, 106], [106, -, 106], và [52, 52, -, 52, 52]; và

RU thứ hai là RU 26-tone trung tâm, và RU thứ nhất là RU 106-tone hoặc RU 52-tone lân cận với RU 26-tone trung tâm.

14. Phương pháp theo bất kỳ một trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó trường con phân phối đơn vị tài nguyên chỉ dẫn rằng kênh 20 MHz tương ứng được chia tách thành bất kỳ một trong số các kênh sau đây: [26, 26, 26, 26, -, 106], [26, 26, 52, -, 106], [52, 26, 26, -, 106], [106, -, 26, 26, 26, 26], [106, -, 52, 26, 26], hoặc [106, -, 26, 26, 52], RU thứ hai là RU 26-tone trung tâm, và RU thứ nhất là RU 106-tone lân cận với RU 26-

tone trung tâm.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 14, trong đó ít nhất một trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất bao gồm sự chỉ dẫn kết hợp; và

nếu sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai thành multi-RU, multi-RU được phân phối cho người dùng được chỉ dẫn bởi trường người dùng tương ứng với RU thứ nhất, PPDU còn bao gồm trường dữ liệu, và trường dữ liệu bao gồm dữ liệu được mang trên multi-RU.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó RU thứ nhất là RU 106-tone, và RU 106-tone tương ứng với ít nhất hai trường người dùng.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 16, trong đó chỉ dẫn kết hợp bao gồm 1 bit;

giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn không kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận;

giá trị thứ hai được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 16, trong đó sự chỉ dẫn kết hợp bao gồm 2 bit;

giá trị thứ nhất được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn không kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận;

giá trị thứ hai được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận bên trái; và

giá trị thứ ba được sử dụng như giá trị của sự chỉ dẫn kết hợp chỉ dẫn để kết hợp RU thứ nhất và RU thứ hai lân cận bên phải.

19. Bộ máy chỉ dẫn kết hợp đa đơn vị tài nguyên (multi-RU), trong đó bộ máy bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ lưu trữ các lệnh, và khi bộ xử lý thực thi các lệnh, bộ máy được điều khiển để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 18.

20. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính được cấu hình để lưu trữ mã chương trình có thể thực thi, và khi được thực thi bởi thiết bị, mã chương trình được sử dụng để triển khai phương pháp

theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 18.

1/11

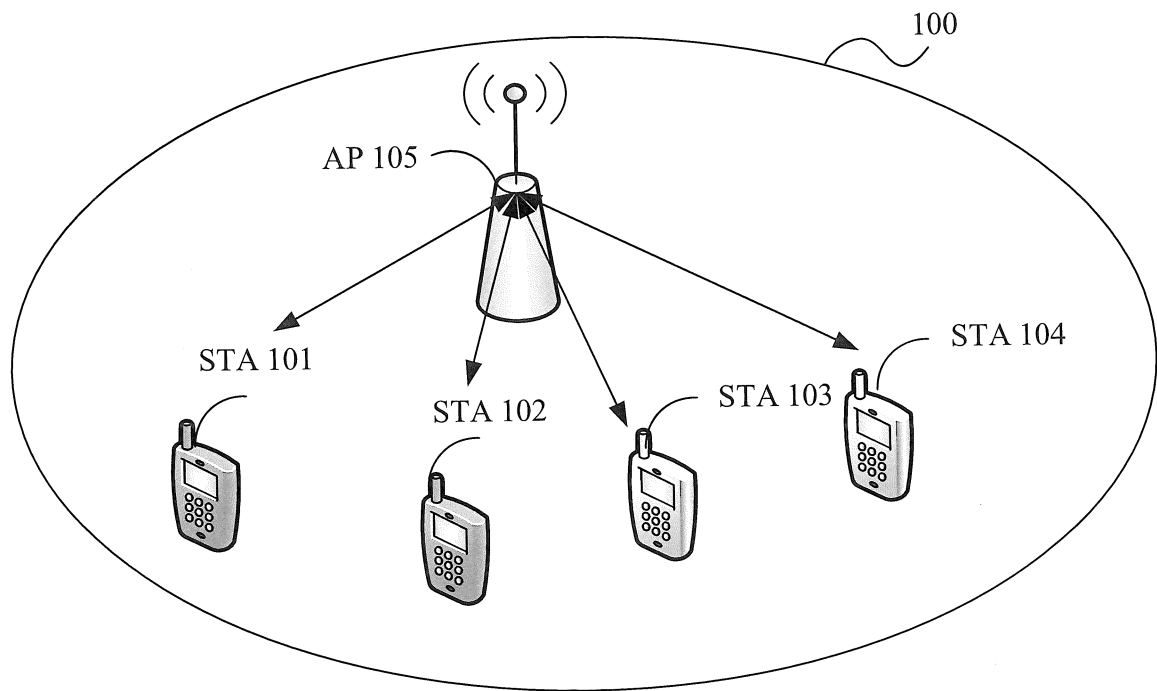


Fig.1

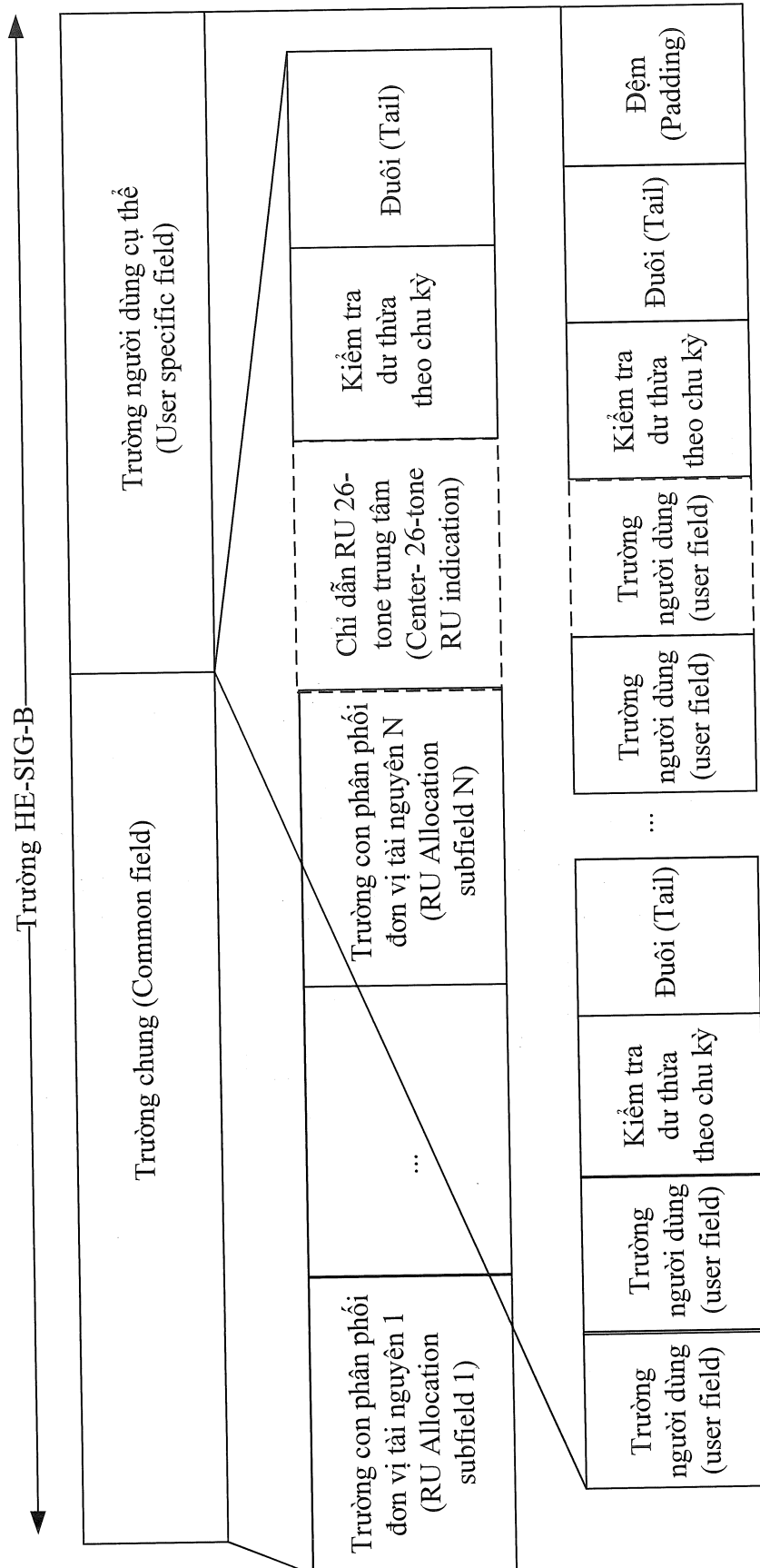


Fig. 2

3/11

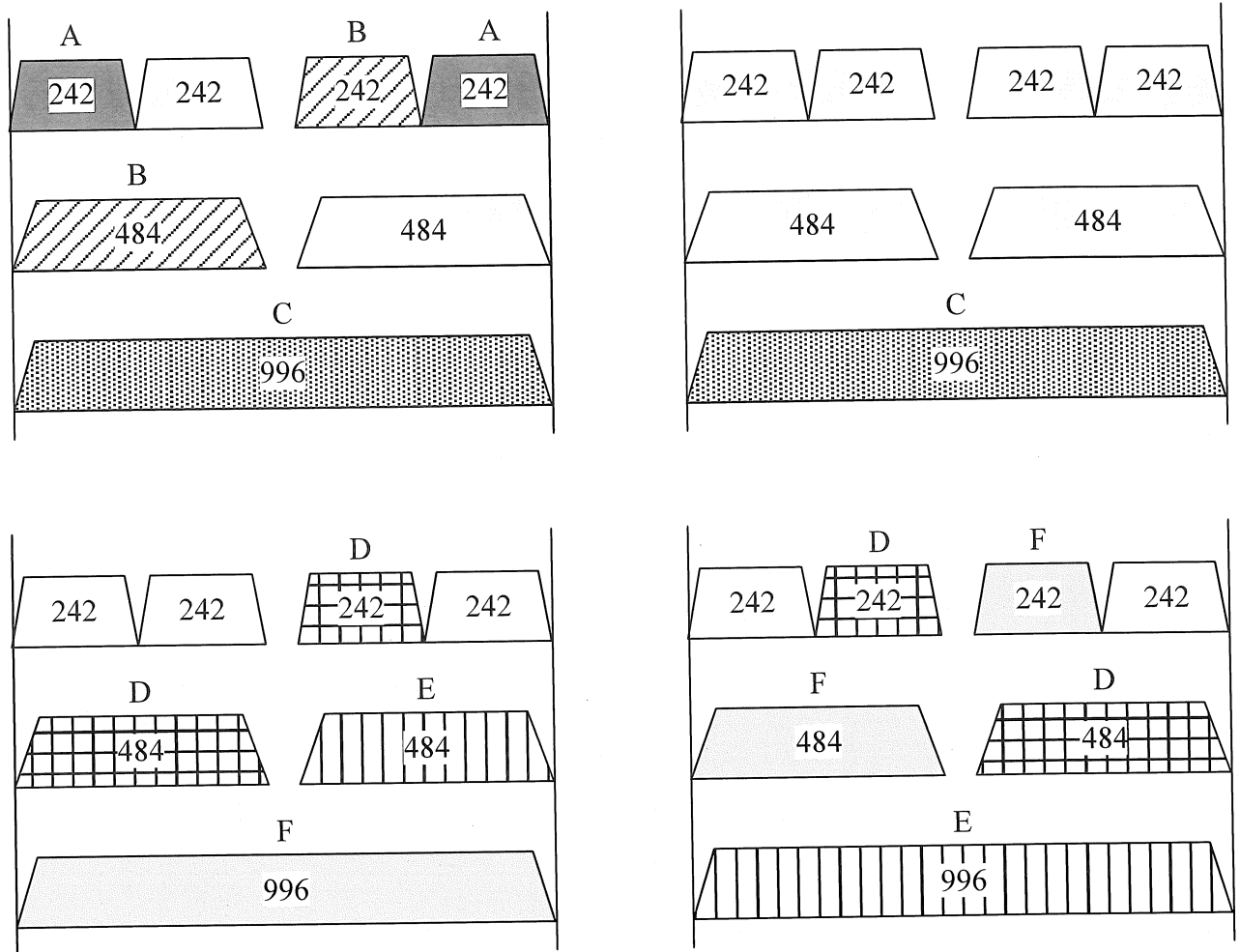


Fig.3

4/11

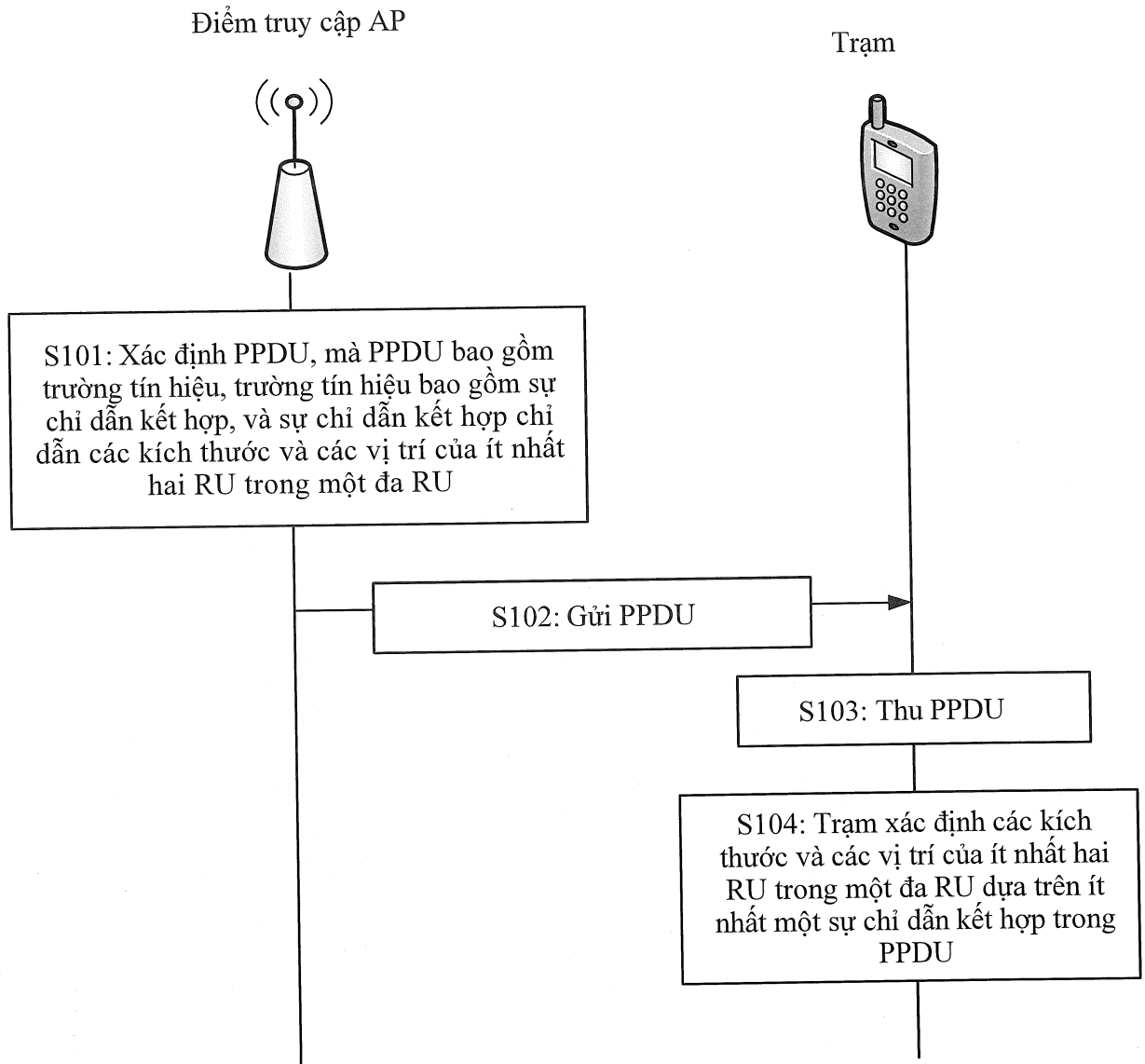


Fig.4

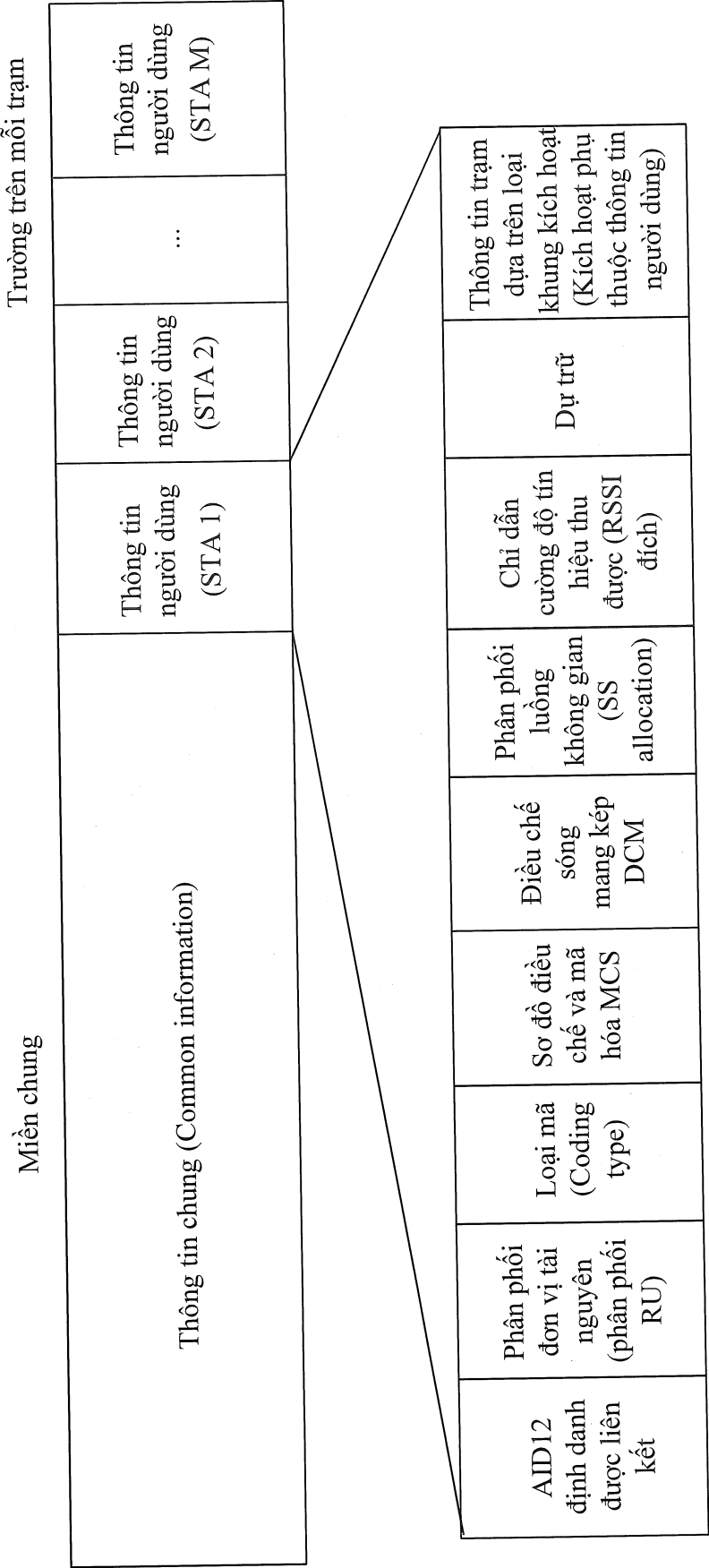


Fig.5

6/11

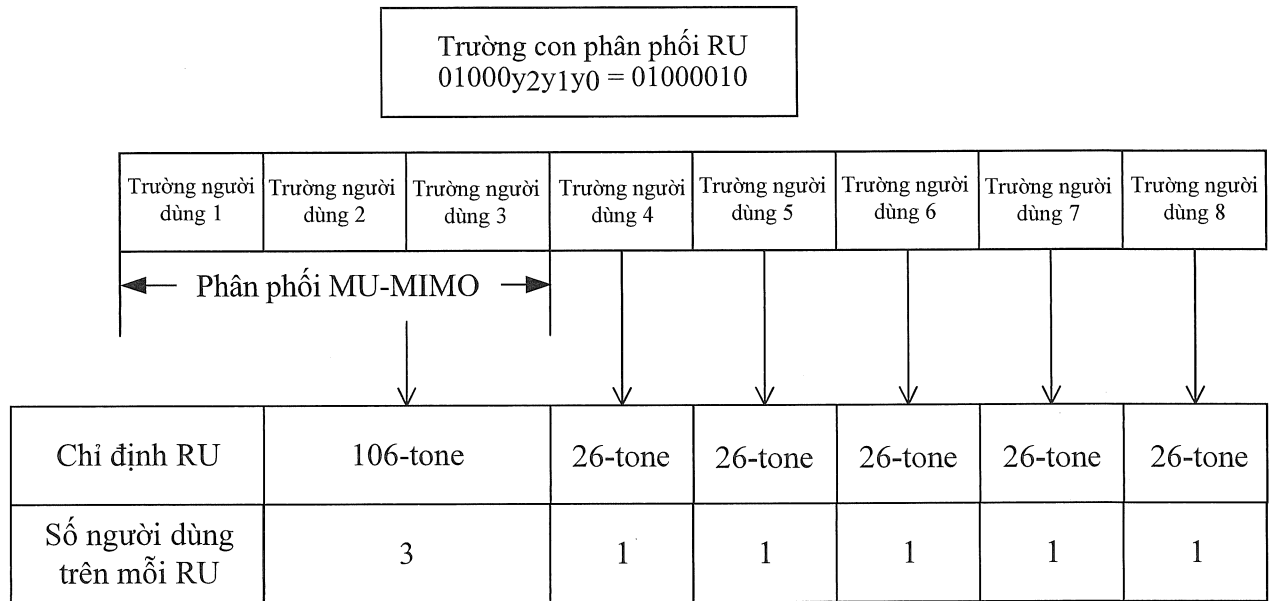


Fig.6

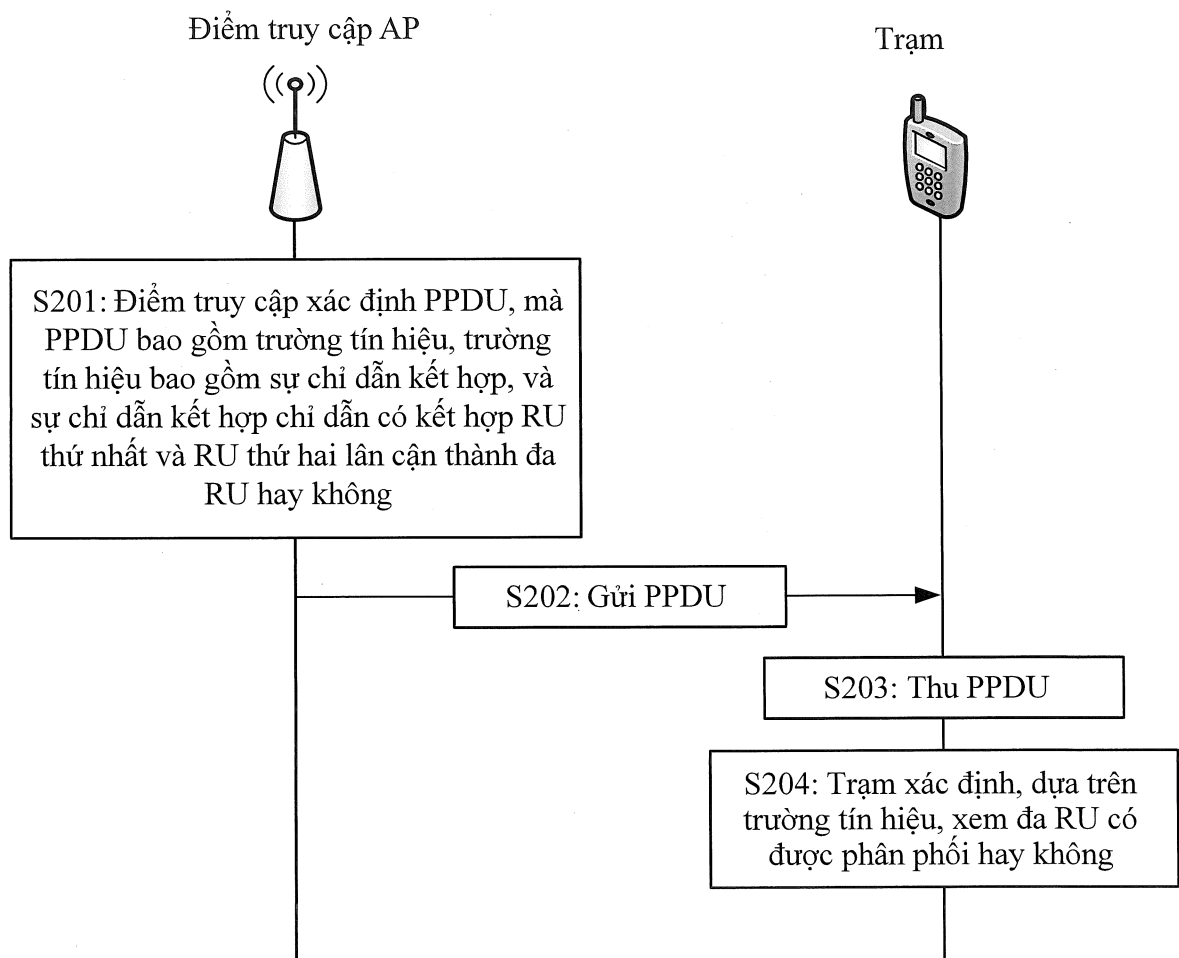


Fig.7

7/11

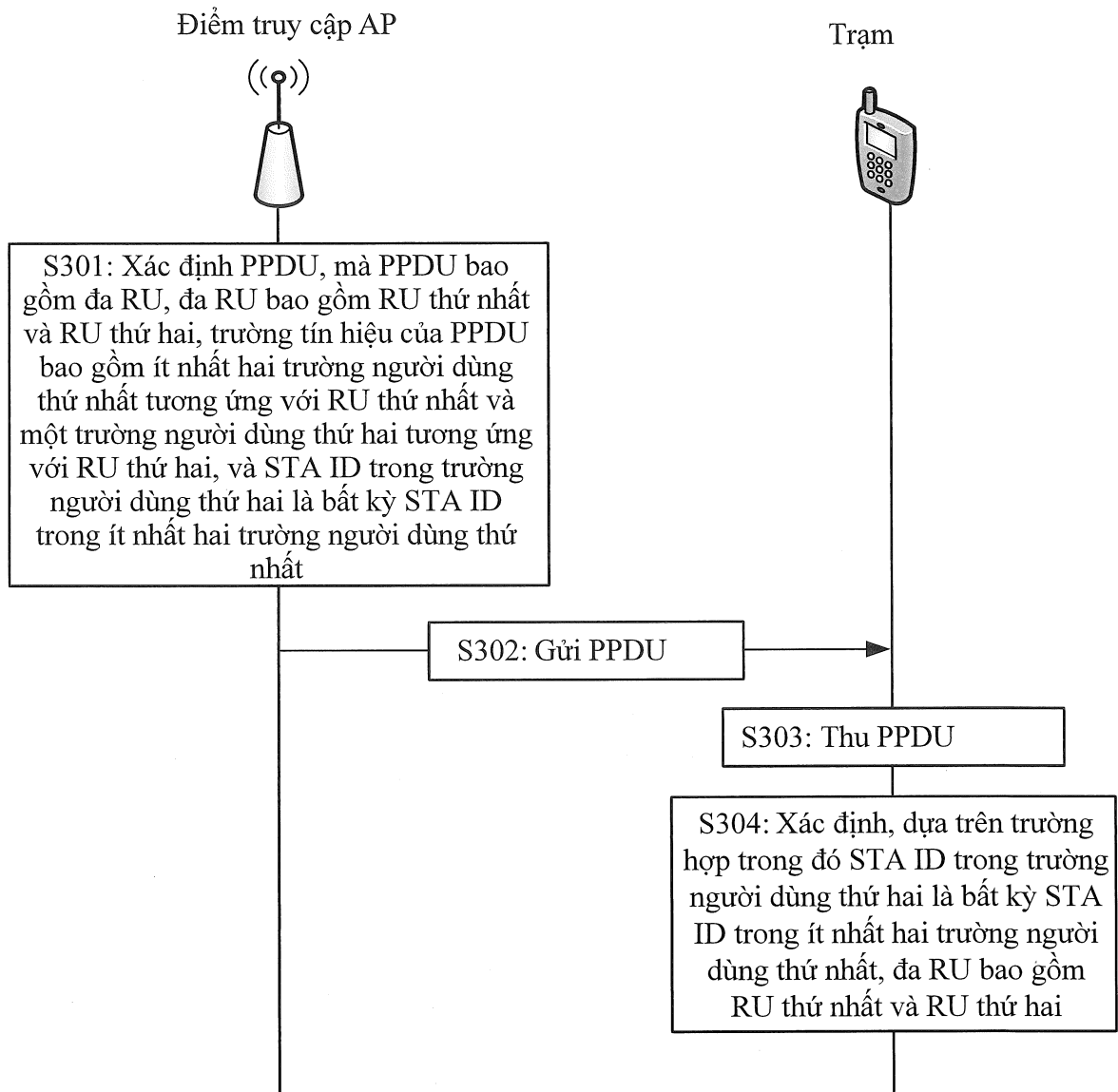


Fig.8

8/11

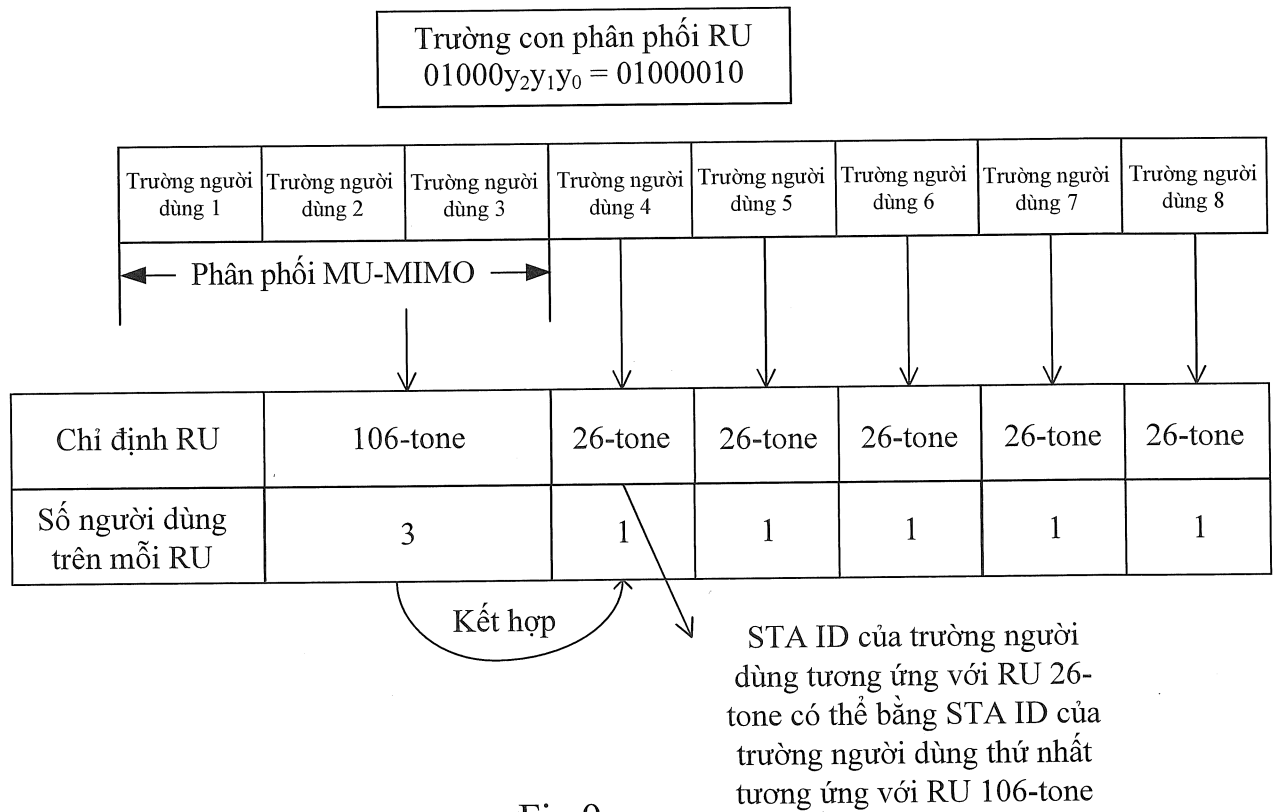


Fig.9

9/11

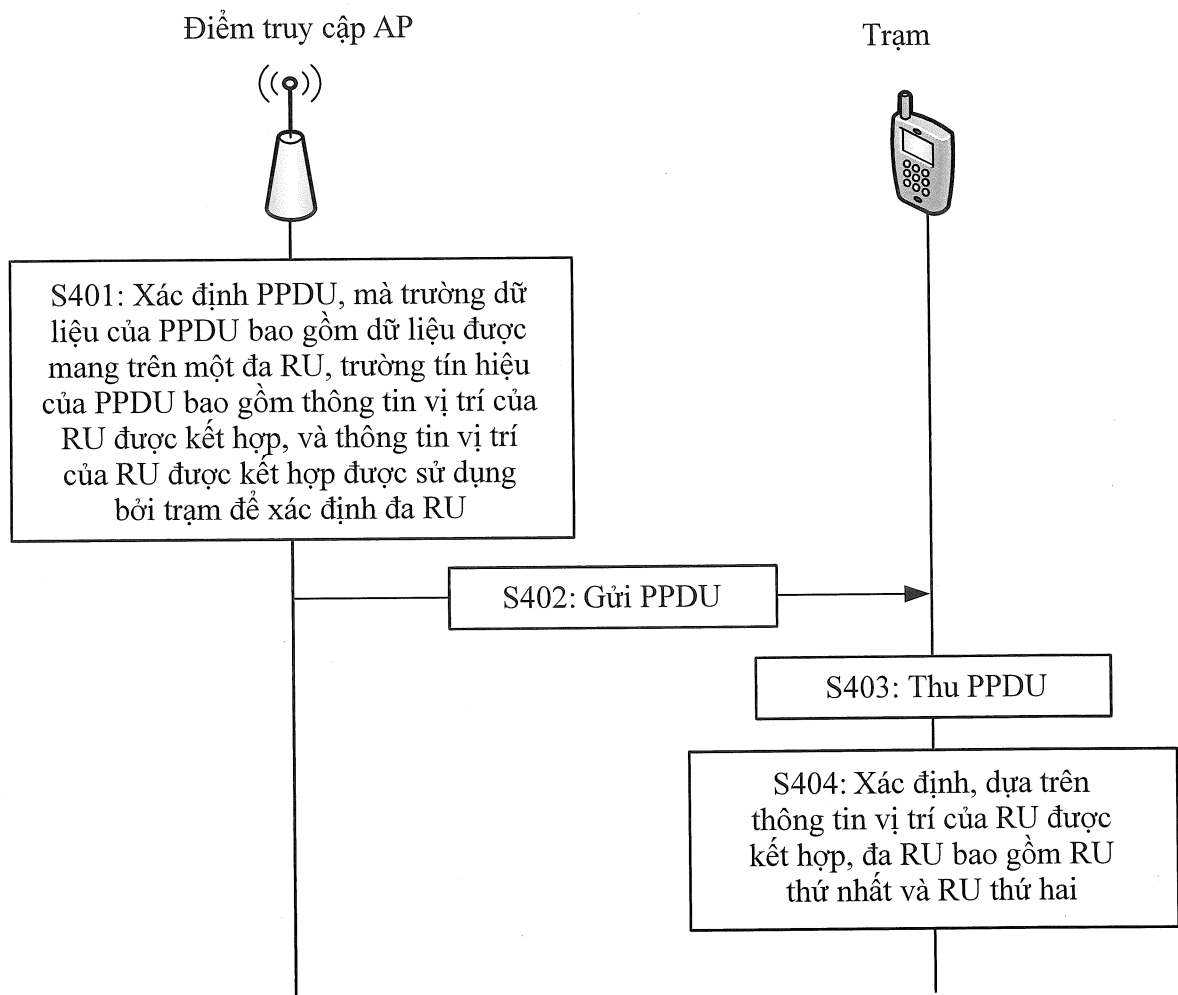


Fig.10

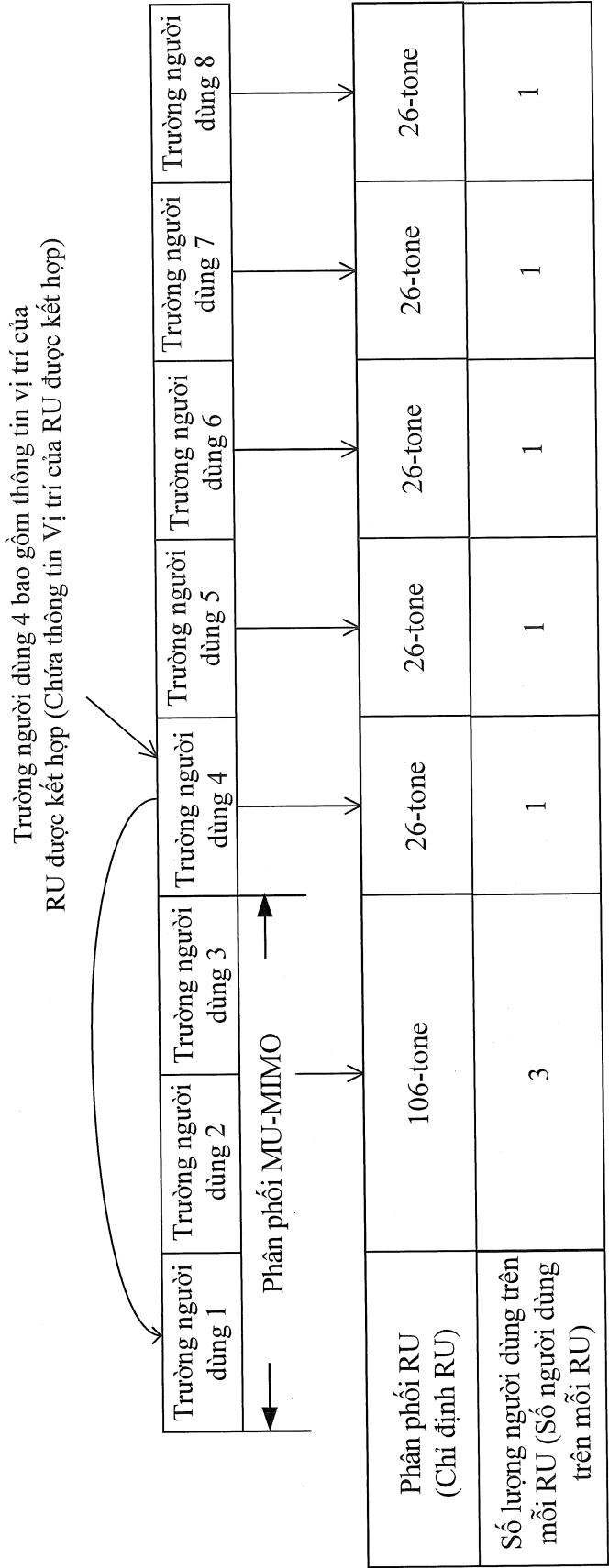


Fig.11

11/11

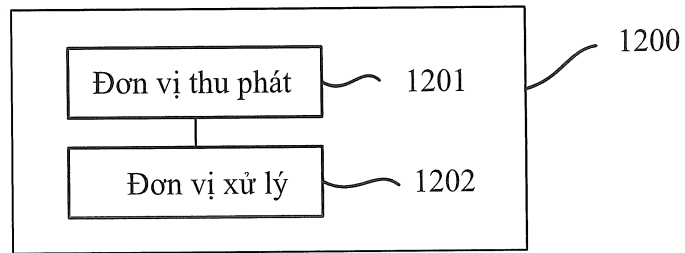


Fig.12

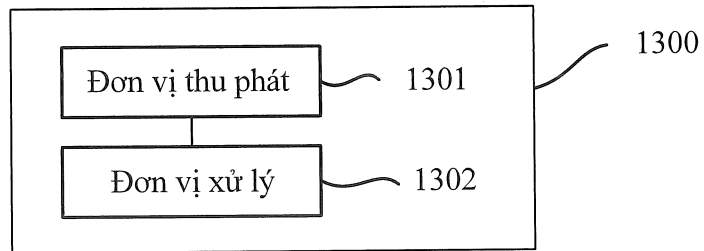


Fig.13

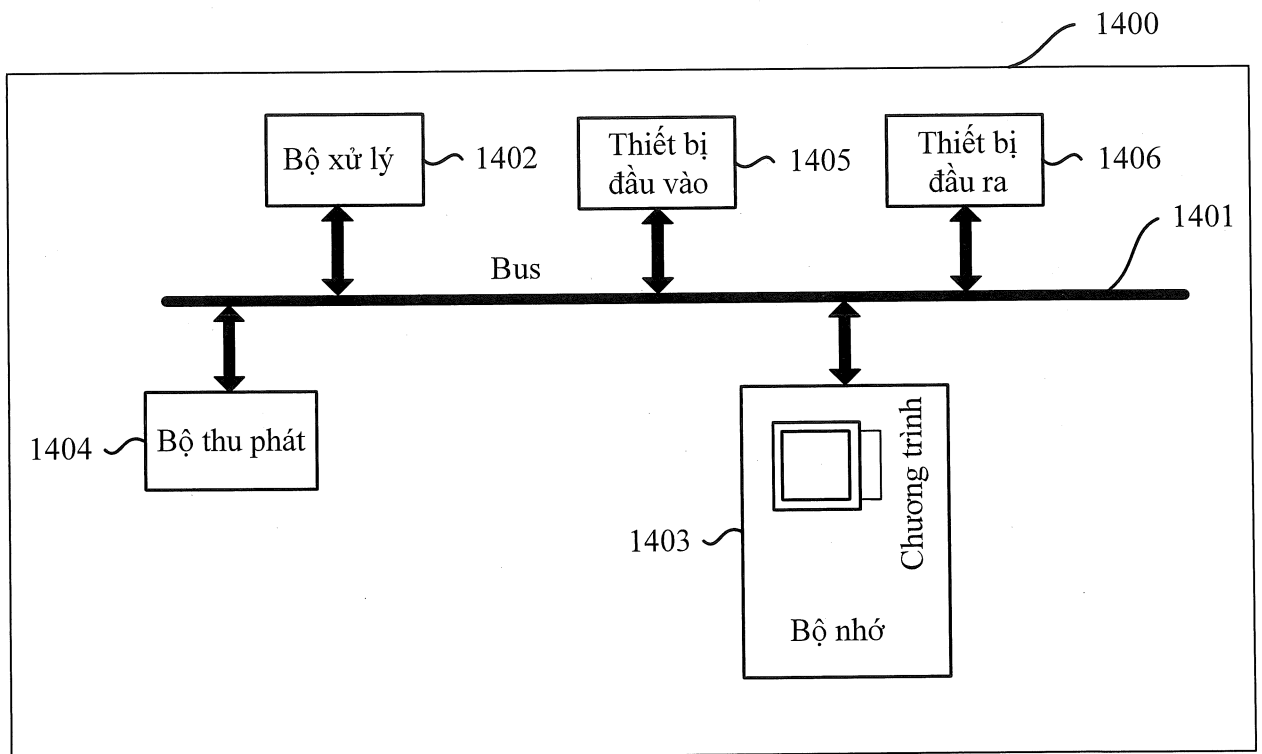


Fig.14