



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0053968

(51)^{2022.01} H04W 24/02

(13) B

(21) 1-2022-08675

(22) 17/06/2021

(86) PCT/CN2021/100633 17/06/2021

(87) WO/2021/254440 A1 23/12/2021

(30) 202010556092.7 17/06/2020 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/04/2023 421A

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

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

(72) LI, Yunbo (CN); GUO, Yuchen (CN); ZHOU, Yifan (CN); HUANG, Guogang (CN);
LI, Yiqing (CN); GAN, Ming (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỈ BÁO KHẢ NĂNG LIÊN KẾT, THIẾT BỊ TRUYỀN
THÔNG, HỆ THỐNG CHIP, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC

(21) 1-2022-08675

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể, đề cập đến phương pháp chỉ báo khả năng liên kết, phương pháp chỉ báo khả năng truyền và thu đồng thời (STR - simultaneous transmit and receive), thiết bị truyền thông, chip hoặc hệ thống chip, phương tiện lưu trữ có thể đọc được, sản phẩm chương trình máy tính, hệ thống truyền thông không dây mà được áp dụng tới, ví dụ, mạng vùng cục bộ không dây mà hỗ trợ tiêu chuẩn 802.11be. Phương pháp này bao gồm: Thiết bị đa liên kết (MLD - multi-link device) thứ nhất tạo ra và gửi thông tin khả năng STR, trong đó thông tin khả năng STR được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số số nhiều giữa liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai. Thiết bị thứ hai thu thông tin khả năng STR, thu nhận ngưỡng tham số số nhiều, và sau đó xác định, dựa trên ngưỡng tham số số nhiều và thông tin tham số số nhiều, rằng MLD thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không. Việc thiết bị đa liên kết có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên một cặp liên kết (tức là, hai liên kết) hay không có thể được chỉ báo, nhờ đó đặt nền tảng truyền thông cho việc truyền thông dữ liệu tiếp theo.

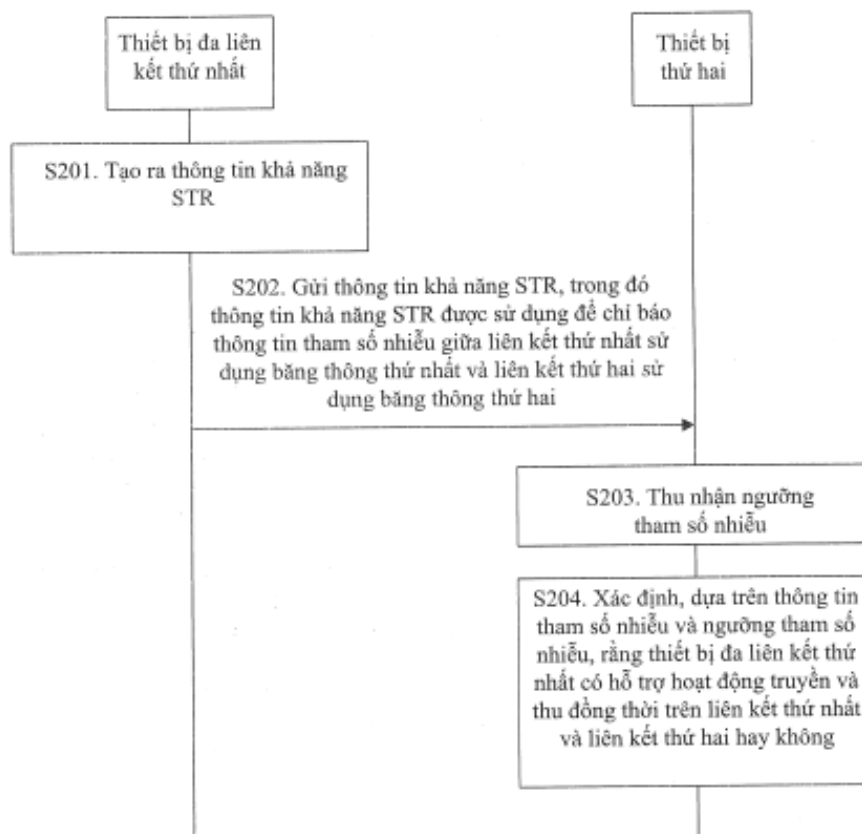


FIG. 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông không dây, và cụ thể, đề cập đến phương pháp chỉ báo khả năng truyền và thu đồng thời (STR - simultaneous transmit and receive) và thiết bị liên quan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu kỹ thuật liên tục để phát triển và cải tiến mạng vùng có không dây (wireless local area network, WLAN) hoặc mạng tế bào là để liên tục cải thiện thông lượng. Các giao thức hệ thống WLAN được thảo luận chủ yếu trong nhóm tiêu chuẩn viện kỹ sư điện và điện tử (IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers). Trong tiêu chuẩn như IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax, thông lượng được cải thiện liên tục. Tiêu chuẩn Wi-Fi thế hệ tiếp theo, IEEE 802.11be, được gọi là thông lượng cực cao (extremely high throughput, EHT) hoặc Wi-Fi 7, và mục tiêu kỹ thuật quan trọng nhất của tiêu chuẩn này là cải thiện đáng kể thông lượng đỉnh.

Do đó, trong IEEE 802.11be, thông lượng đỉnh được cải thiện bằng cách sử dụng kỹ thuật đa liên kết (multi-link, ML), để đạt được mục tiêu kỹ thuật của thông lượng cực cao. Ý tưởng cốt lõi của kỹ thuật đa liên kết là thiết bị WLAN mà hỗ trợ IEEE 802.11 tiêu chuẩn tiếp theo có khả năng truyền và thu đa băng, sao cho băng thông lớn hơn được sử dụng cho việc truyền dữ liệu, nhờ đó cải thiện đáng kể thông lượng. Đa băng bao gồm nhưng không bị giới hạn ở băng tần số Wi-Fi 2,4 GHz, băng tần số Wi-Fi 5 GHz, và băng tần số 6 Wi-Fi GHz. Băng tần số trong đó thiết bị WLAN thực hiện truy nhập và truyền có thể được gọi là một liên kết, và các băng tần số trong đó thiết bị WLAN thực hiện truy nhập và truyền có thể được gọi là đa liên kết. Thiết bị trạm tiêu chuẩn IEEE 802.11 thế hệ tiếp theo mà hỗ trợ đồng thời nhiều liên kết được gọi là thiết bị đa liên kết (multi-link device, MLD). Rõ ràng, thiết bị đa liên kết có thể thực hiện việc truyền thông đồng thời trên nhiều liên kết, sao cho tốc độ truyền được cải thiện đáng kể.

Tuy nhiên, khi các khoảng cách tần số giữa các băng tần số được hỗ

trợ bởi thiết bị đa liên kết là gần nhau, việc gửi tín hiệu trong một băng tần số ảnh hưởng tới việc thu tín hiệu trong băng tần số khác. Vì lý do này, thiết bị đa liên kết không thể một cách độc lập thực hiện các hoạt động truyền và thu trong nhiều băng tần số. Nói cách khác, thiết bị đa liên kết không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời (simultaneous transmit and receive, STR), tức là, gửi tín hiệu trong một băng tần số bởi thiết bị đa liên kết không truyền và thu đồng thời (non-STR) gây nhiễu tới việc thu tín hiệu trong băng tần số khác bởi thiết bị đa liên kết không phải STR. Kết quả là, các gói dữ liệu cần được thu không thể được giải điều chế chính xác trong băng tần số khác. FIG.1 là sơ đồ giản lược của việc nhiễu lẫn nhau trong thiết bị đa liên kết không phải STR trong các băng tần số. Như được thể hiện trên FIG.1, thiết bị đa liên kết không phải STR gửi xác nhận khối (block acknowledgement) BA 1 sau khi thu đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit) PPDU 1 trên liên kết 1 (link 1), và gửi BA 2 sau khi thu PPDU 2 trên liên kết 2 (link 2). Bởi BA 2 chồng lấn với PPDU 1 về thời gian, năng lượng bị rò trong khi truyền BA 2 trên liên kết 2 tới liên kết 1 sẽ chặn việc thu của PPDU 1 trên liên kết 1. Trong trường hợp này, các PPDU trên hai liên kết cần được căn chỉnh để tránh nhiễu lẫn nhau giữa hai liên kết. Hai liên kết có thể cũng được gọi là cặp liên kết. Do đó, trong xử lý truyền thông không dây, cần phải nhận biết cả hai bên truyền thông có hỗ trợ STR hay không. Do đó, việc làm thế nào để chỉ báo khả năng STR của thiết bị đa liên kết trên cặp liên kết để áp dụng tới việc truyền thông dữ liệu tiếp theo trở thành vấn đề cần được giải quyết cấp bách.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo khả năng STR và thiết bị liên quan, để chỉ báo rằng thiết bị đa liên kết có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên một cặp liên kết (tức là, hai liên kết) hay không, nhờ đó đặt nền tảng truyền thông cho việc truyền thông dữ liệu tiếp theo.

Phần sau đây mô tả sáng chế từ các khía cạnh khác nhau. Cần được hiểu rằng có thể thực hiện tham chiếu lẫn nhau đối với các cách thức thực hiện sau đây và các hiệu quả có lợi của các khía cạnh khác nhau.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo khả năng STR, được áp dụng tới thiết bị đa liên kết thứ nhất. Phương pháp chỉ báo khả năng STR bao gồm: Thiết bị đa liên kết thứ nhất tạo ra và gửi

thông tin khả năng STR, trong đó thông tin khả năng STR được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiều giữa liên kết thứ nhất nhờ sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai nhờ sử dụng băng thông thứ hai, và thông tin tham số nhiều được sử dụng để xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không. Hoạt động truyền và thu đồng thời ở đây có thể có nghĩa là việc truyền trên một liên kết đồng thời với việc thu trên liên kết khác.

Theo giải pháp này, thông tin khả năng STR được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiều trong các kết hợp băng thông khác nhau, và việc thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên hai liên kết hay không có thể được xác định dựa trên thông tin tham số nhiều. Tức là, khả năng STR trên hai liên kết được xác định. Theo cách này, khi thiết bị đa liên kết không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời, có thể tránh được cách thức truyền và thu đồng thời, nhờ đó đặt nền tảng truyền thông cho việc truyền thông dữ liệu tiếp theo.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo khả năng STR, được áp dụng tới thiết bị thứ hai. Phương pháp chỉ báo khả năng STR bao gồm: Thiết bị thứ hai thu thông tin khả năng STR từ thiết bị đa liên kết thứ nhất; có thể thu nhận ngưỡng tham số nhiều; và xác định, dựa trên thông tin tham số nhiều được chỉ báo bởi thông tin khả năng STR và ngưỡng tham số nhiều, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không. Thông tin khả năng STR được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiều giữa liên kết thứ nhất nhờ sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai nhờ sử dụng băng thông thứ hai.

Một cách tùy chọn, khi tham số nhiều được chứa trong thông tin tham số nhiều nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai; khi tham số nhiều được chứa trong thông tin tham số nhiều lớn hơn hoặc bằng ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền

thông được áp dụng tới WLAN. Thiết bị truyền thông được áp dụng tới thiết bị đa liên kết thứ nhất, và có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất, hoặc chip như chip Wi-Fi trong thiết bị đa liên kết thứ nhất. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ xử lý, có cấu trúc để tạo ra thông tin khả năng STR; và bộ thu phát, có cấu trúc để gửi thông tin khả năng STR, trong đó thông tin khả năng STR được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiều giữa liên kết thứ nhất nhờ sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai nhờ sử dụng băng thông thứ hai, và thông tin tham số nhiều được sử dụng để xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông khác được áp dụng tới WLAN. Thiết bị truyền thông được áp dụng tới thiết bị thứ hai, và có thể là thiết bị thứ hai, hoặc chip như chip Wi-Fi trong thiết bị thứ hai. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ thu phát, có cấu trúc để thu thông tin khả năng STR từ thiết bị đa liên kết thứ nhất, trong đó thông tin khả năng STR được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiều giữa liên kết thứ nhất nhờ sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai nhờ sử dụng băng thông thứ hai; và bộ xử lý, có cấu trúc để: thu nhận ngưỡng tham số nhiều, và xác định, dựa trên thông tin tham số nhiều được chỉ báo bởi thông tin khả năng STR và ngưỡng tham số nhiều, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Một cách tùy chọn, khi tham số nhiều được chứa trong thông tin tham số nhiều nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, bộ xử lý có cấu trúc cụ thể để xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai; hoặc khi tham số nhiều được chứa trong thông tin tham số nhiều lớn hơn hoặc bằng ngưỡng tham số nhiều, bộ xử lý có cấu trúc cụ thể để xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, hoạt động truyền và thu đồng thời có thể bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai, hoạt động thứ nhất có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU thứ

hai trên liên kết thứ hai, và hoạt động thứ hai có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông tin tham số nhiều có thể bao gồm hai tham số nhiều, ví dụ, tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai. Tham số nhiều thứ nhất là tham số nhiều của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Tham số nhiều thứ hai là tham số nhiều của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai.

Theo giải pháp này, khi các chiều được phân biệt, các tham số nhiều trong hai chiều (việc truyền trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu trên liên kết thứ hai, và việc truyền trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu trên liên kết thứ nhất) được mang trong thông tin tham số nhiều, và có thể được xác định rằng hai liên kết có hỗ hoạt động truyền và thu đồng thời trong mỗi chiều hay không. Trong trường hợp trong đó nhiều liên kết là bất đối xứng, nhiều thông tin hơn có thể được thu nhận, và các hoạt động có thể được thực hiện dựa trên nhiều trong các chiều khác nhau, làm cho chế độ truyền thông linh hoạt hơn.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, băng thông thứ nhất có thể là băng thông của PPDU thứ nhất, và băng thông thứ hai có thể là băng thông của PPDU thứ hai. Băng thông của PPDU thứ nhất và băng thông của PPDU thứ hai là bất kỳ một trong số phần sau đây: 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz. Có thể được hiểu rằng băng thông của PPDU có thể là băng thông được sử dụng khi PPDU hiện tại được gửi.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, băng thông thứ nhất có thể là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ nhất, và băng thông thứ hai có thể là bất kỳ một trong số 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz; hoặc băng thông thứ nhất có thể là bất kỳ một trong số 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz, và băng thông thứ hai có thể là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ nhất.

Thông tin khả năng STR có thể còn bao gồm băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai, tức là, kết hợp băng thông.

Theo giải pháp này, thông tin tham số nhiều được chỉ báo có việ dẫn tới các kết hợp băng thông khác nhau, và khả năng STR trên hai liên kết có thể được xác định dựa trên các kết hợp băng thông khác nhau, hoặc kết hợp băng thông được yêu cầu có thể được lựa chọn để gửi dữ liệu dựa trên khả năng STR trên hai liên kết trong các kết hợp băng thông khác nhau theo xử lý truyền thông tiếp sau.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, thông tin tham số nhiều có thể bao gồm tham số nhiều lớn nhất, tham số nhiều lớn nhất là giá trị lớn nhất của ít nhất một tham số nhiều mà tương ứng với ít nhất một kết hợp băng thông, kết hợp băng thông bao gồm kết hợp băng thông của băng thông của liên kết thứ nhất và băng thông của liên kết thứ hai, và kết hợp băng thông mà bao gồm băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai trong ít nhất một kết hợp băng thông tương ứng với tham số nhiều lớn nhất.

Theo giải pháp này, giá trị lớn nhất của các tham số nhiều mà tương ứng với các kết hợp băng thông được sử dụng là tham số nhiều giữa liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, và tham số nhiều được mang trong thông tin tham số nhiều, sao cho các thông tin tiêu đề báo hiệu có thể được làm giảm, và một hoặc hai tham số nhiều không cần được mang đối với mỗi kết hợp băng thông.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, thông tin khả năng STR có thể bao gồm thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai, thông tin thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiều giữa liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai, và thông tin thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin chế độ STR của liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai. Thông tin chế độ STR có thể bao gồm chế độ STR, chế độ không phải STR, và chế độ STR có điều kiện. Chế độ STR có điều kiện có thể chỉ báo rằng cặp liên kết là STR dưới một vài điều kiện, và cặp liên kết là không phải STR dưới một vài điều kiện khác. Có thể được hiểu rằng thông tin chế độ STR được chỉ báo bởi thông tin thứ hai có thể là chế độ STR có điều kiện.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, thông tin tham số nhiều có thể được mang trong phần tử hoạt động EHT.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp

chỉ báo khả năng STR, được áp dụng tới thiết bị đa liên kết thứ nhất. Phương pháp chỉ báo khả năng STR bao gồm: Thiết bị đa liên kết thứ nhất xác định tham số nhiễu giữa liên kết thứ nhất nhờ sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai nhờ sử dụng băng thông thứ hai, thu nhận ngưỡng tham số nhiễu, và xác định, bằng cách so sánh tham số nhiễu với ngưỡng tham số nhiễu, việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai; và sau đó gửi thông tin chỉ báo khả năng STR, trong đó thông tin chỉ báo khả năng STR được sử dụng để chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không. Một cách tương ứng, sau khi thu thông tin chỉ báo khả năng STR, thiết bị thứ hai có thể nhận biết rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Một cách tùy chọn, khi tham số nhiễu nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiễu, thiết bị đa liên kết thứ nhất xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai; hoặc khi tham số nhiễu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng tham số nhiễu, thiết bị đa liên kết thứ nhất xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Theo giải pháp này, việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không có thể được chỉ báo trực tiếp, sao cho các thông tin tiêu đề báo hiệu giao diện không gian có thể được làm giảm, và thiết bị thứ hai không cần thực hiện việc xác định, nhờ đó làm giảm độ phức tạp của thiết bị thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông được áp dụng tới WLAN. Thiết bị truyền thông được áp dụng tới thiết bị đa liên kết thứ nhất, và có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất, hoặc chip như chip Wi-Fi trong thiết bị đa liên kết thứ nhất. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ xử lý, có cấu trúc để: xác định tham số nhiễu giữa liên kết thứ nhất nhờ sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai nhờ sử dụng băng thông thứ hai, thu nhận ngưỡng tham số nhiễu, và xác định, bằng cách so sánh tham số nhiễu với ngưỡng tham số nhiễu, rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không; và bộ thu phát, có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo khả năng STR, trong đó thông tin

chỉ báo khả năng STR được sử dụng để chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Một cách tùy chọn, khi tham số nhiều nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, bộ xử lý có cấu trúc cụ thể để xác định rằng hoạt động truyền và thu đồng thời được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai; hoặc khi tham số nhiều lớn hơn hoặc bằng ngưỡng tham số nhiều, bộ xử lý có cấu trúc cụ thể để xác định rằng hoạt động truyền và thu đồng thời không được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông được áp dụng tới WLAN. Thiết bị truyền thông được áp dụng tới thiết bị thứ hai, và có thể là thiết bị thứ hai, hoặc chip như chip Wi-Fi trong thiết bị thứ hai. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ thu phát, có cấu trúc để thu thông tin chỉ báo khả năng STR từ thiết bị đa liên kết thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo khả năng STR được sử dụng để chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không; và bộ xử lý, có cấu trúc để xác định, dựa trên thông tin chỉ báo khả năng STR, rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, thông tin chỉ báo khả năng STR có thể bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiều giữa liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong phần tử khả năng EHT, và thông tin tham số nhiều được mang trong phần tử hoạt động EHT.

Theo giải pháp này, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo trực tiếp rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo thông tin tham số nhiều giữa hai liên kết. Do đó, khả năng STR trên hai liên kết có thể được xác định dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, và tham số truyền có thể được lựa chọn

đối với xử lý truyền thông tiếp sau dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai. Điều này giúp lựa chọn các thủ tục truyền thông khác nhau khi các tham số truyền khác nhau được sử dụng.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, hoạt động truyền và thu đồng thời có thể bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai, hoạt động thứ nhất có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai, và hoạt động thứ hai có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông tin tham số nhiều có thể bao gồm hai tham số nhiều, ví dụ, tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai. Tham số nhiều thứ nhất là tham số nhiều của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Tham số nhiều thứ hai là tham số nhiều của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, băng thông thứ nhất có thể là băng thông của PPDU thứ nhất, và băng thông thứ hai có thể là băng thông của PPDU thứ hai. Băng thông của PPDU thứ nhất và băng thông của PPDU thứ hai là bất kỳ một trong số phần sau đây: 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz. Có thể được hiểu rằng băng thông của PPDU có thể là băng thông được sử dụng khi PPDU hiện tại được gửi.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, băng thông thứ nhất có thể là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ nhất, và băng thông thứ hai có thể là bất kỳ một trong số 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz; hoặc băng thông thứ nhất có thể là bất kỳ một trong số 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz, và băng thông thứ hai có thể là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, thông tin tham số nhiều có thể bao gồm tham số nhiều lớn nhất, tham số nhiều lớn nhất là giá trị lớn nhất của ít nhất một tham số nhiều mà tương ứng với ít nhất một kết hợp băng thông, kết hợp băng thông bao gồm kết hợp băng thông

của băng thông của liên kết thứ nhất và băng thông của liên kết thứ hai, và kết hợp băng thông mà bao gồm băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai trong ít nhất một kết hợp băng thông tương ứng với tham số nhiễu lớn nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo khả năng STR, được áp dụng tới thiết bị đa liên kết thứ nhất. Phương pháp chỉ báo khả năng STR bao gồm: Thiết bị đa liên kết thứ nhất xác định tham số SINR (Tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm, signal to interference plus noise ratio) được đo lường bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện việc truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, và có thể gửi các tham số SINR, trong đó các tham số SINR được sử dụng để xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không. "Thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện việc truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai" có nghĩa rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện việc truyền trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu trên liên kết thứ hai, hoặc thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện việc truyền trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu trên liên kết thứ nhất.

Theo giải pháp này, các tham số SINR trên hai liên kết được chỉ báo, và việc thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên hai liên kết hay không được xác định dựa trên các tham số SINR. Tức là, khả năng STR trên hai liên kết được xác định, sao cho khi thiết bị đa liên kết không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời, có thể tránh được cách thức truyền và thu đồng thời, nhờ đó đặt nền tảng truyền thông cho việc truyền thông dữ liệu tiếp theo.

Theo khía cạnh thứ chín, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo khả năng STR, được áp dụng tới thiết bị thứ hai. Phương pháp chỉ báo khả năng STR bao gồm: Thiết bị thứ hai thu các tham số SINR từ thiết bị đa liên kết thứ nhất, trong đó các tham số SINR được đo lường bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện việc truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai; và thiết bị thứ hai xác định, dựa trên các tham số SINR thu được, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không. "Thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện việc truyền và thu đồng thời trên liên kết

thứ nhất và liên kết thứ hai" có nghĩa rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện việc truyền trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu trên liên kết thứ hai, hoặc thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện việc truyền trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu trên liên kết thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông được áp dụng tới WLAN. Thiết bị truyền thông được áp dụng tới thiết bị đa liên kết thứ nhất, và có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất, hoặc chip như chip Wi-Fi trong thiết bị đa liên kết thứ nhất. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ xử lý, có cấu trúc để xác định các tham số SINR được đo lường bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện việc truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai; và bộ thu phát, có cấu trúc để gửi các tham số SINR, trong đó các tham số SINR được sử dụng để xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Theo khía cạnh thứ mười một, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông được áp dụng tới WLAN. Thiết bị truyền thông được áp dụng tới thiết bị thứ hai, và có thể là thiết bị thứ hai, hoặc chip như chip Wi-Fi trong thiết bị thứ hai. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ thu phát, có cấu trúc để thu các tham số SINR từ thiết bị đa liên kết thứ nhất, trong đó các tham số SINR được đo lường bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện việc truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai; và bộ xử lý, có cấu trúc để xác định, dựa trên các tham số SINR thu được, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, các tham số SINR bao gồm giá trị SINR, và giá trị SINR có thể là giá trị lớn nhất của giá trị SINR của liên kết thứ nhất và giá trị SINR của liên kết thứ hai.

Một cách tùy chọn, các tham số SINR còn bao gồm ngưỡng SINR.

Một cách tùy chọn, thiết bị thứ hai có thể xác định, bằng cách so sánh

giá trị SINR với ngưỡng SINR, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không. Cụ thể, khi giá trị SINR lớn hơn ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Khi giá trị SINR nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, các tham số SINR bao gồm biên hạn SINR. Ý nghĩa vật lý của biên hạn SINR là độ chênh lệch giữa giá trị SINR và ngưỡng SINR.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, hoạt động truyền và thu đồng thời có thể bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai, hoạt động thứ nhất có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai, và hoạt động thứ hai có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, các tham số SINR bao gồm tham số SINR thứ nhất và tham số SINR thứ hai, tham số SINR thứ nhất là tham số SINR của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất, tham số SINR thứ hai là tham số SINR của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai.

Một cách tùy chọn, tham số SINR thứ nhất bao gồm giá trị SINR thứ nhất, và tham số SINR thứ hai bao gồm giá trị SINR thứ hai.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, các tham số SINR còn bao gồm một ngưỡng SINR hoặc hai ngưỡng SINR, ví dụ, ngưỡng SINR thứ nhất và ngưỡng SINR thứ hai. Ngưỡng SINR thứ nhất là ngưỡng SINR của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất, và ngưỡng SINR thứ hai là ngưỡng SINR của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai.

Theo cách thức thực hiện của bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, tham số SINR có thể bao gồm biên hạn SINR thứ nhất, tham số SINR thứ hai bao gồm biên hạn SINR thứ hai, biên hạn SINR thứ nhất là độ chênh lệch giữa giá trị SINR thứ nhất và ngưỡng SINR thứ nhất, và biên hạn SINR thứ hai là độ chênh lệch giữa giá trị SINR thứ hai và ngưỡng SINR thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười hai, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông một cách cụ thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất hoặc chip hoặc hệ thống xử lý trong thiết bị đa liên kết thứ nhất. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý có cấu trúc để hỗ trợ thiết bị đa liên kết thứ nhất trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên. Bộ thu phát có cấu trúc để: hỗ trợ việc truyền thông giữa thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai, và gửi thông tin, khung, gói dữ liệu, các lệnh, hoặc loại tương tự trong phương pháp nêu trên tới thiết bị thứ hai. Thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để được ghép nối tới bộ xử lý, và bộ nhớ lưu trữ các lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị đa liên kết thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười ba, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông một cách cụ thể là thiết bị thứ hai hoặc chip hoặc hệ thống xử lý trong thiết bị thứ hai. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý có cấu trúc để hỗ trợ thiết bị thứ hai trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên. Bộ thu phát có cấu trúc để hỗ trợ việc truyền thông giữa thiết bị thứ hai và thiết bị đa liên kết thứ nhất, và thu thông tin, khung, gói dữ liệu, các lệnh, hoặc loại tương tự trong phương pháp nêu trên mà được gửi bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất. Thiết bị thứ hai có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để được ghép nối tới bộ xử lý, và bộ nhớ lưu trữ các lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông không dây. Hệ thống này bao gồm thiết bị đa liên kết thứ nhất theo khía cạnh thứ mười hai và thiết bị thứ hai theo khía cạnh thứ mười ba.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, phương án của sáng chế đề xuất chip hoặc hệ thống chip, mà bao gồm giao diện đầu vào/đầu ra và mạch xử lý. Giao diện đầu vào/đầu ra có cấu trúc để trao đổi thông tin hoặc dữ liệu, và mạch xử lý có cấu trúc để chạy các lệnh, để cho phép thiết bị được lắp đặt chip hoặc hệ

thống chip thực hiện phương pháp chỉ báo khả năng STR theo bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi 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 có thể thực hiện phương pháp chỉ báo khả năng STR theo bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh. Khi sản phẩm chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp chỉ báo khả năng STR theo bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười tám, sáng chế đề xuất hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý, có cấu trúc để hỗ trợ thiết bị được cài đặt hệ thống chip trong việc thực hiện phương pháp chỉ báo khả năng STR theo bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên, ví dụ, tạo ra hoặc xử lý khung và/hoặc thông tin trong phương pháp chỉ báo khả năng STR. Theo phương án có thể được thực hiện, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ các lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị truyền thông. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thành phần rời rạc khác.

Trong các phương án của sáng chế, việc thiết bị đa liên kết có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên một cặp liên kết (tức là, hai liên kết) hay không có thể được chỉ báo, nhờ đó đặt nền tảng truyền thông cho việc truyền thông dữ liệu tiếp theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án.

FIG.1 là sơ đồ giản lược của việc nhiều lần nhau trong thiết bị đa liên kết không phải STR trong các băng tần số.

FIG.2 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông không dây theo phương án của sáng chế.

FIG.3a là sơ đồ giản lược của cấu trúc của thiết bị đa liên kết theo phương án của sáng chế.

FIG.3b là sơ đồ giản lược của cấu trúc khác của thiết bị đa liên kết theo phương án của sáng chế.

FIG.4a là sơ đồ giản lược của việc truyền thông đa liên kết theo phương án của sáng chế.

FIG.4b là sơ đồ giản lược khác của việc truyền thông đa liên kết theo phương án của sáng chế.

FIG.5 là sơ đồ giản lược của mẫu phổ của các băng thông khác nhau theo phương án của sáng chế.

FIG.6 là lưu đồ giản lược thứ nhất của phương pháp chỉ báo khả năng STR theo phương án của sáng chế.

FIG.7 là sơ đồ giản lược của khoảng cách tần số giữa hai liên kết theo phương án của sáng chế.

FIG.8 là lưu đồ giản lược thứ hai của phương pháp chỉ báo khả năng STR theo phương án của sáng chế.

FIG.9a là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ nhất của trường phần tử mới theo phương án của sáng chế.

FIG.9b là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ hai của trường phần tử mới theo phương án của sáng chế.

FIG.9c là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ ba của trường phần tử mới theo phương án của sáng chế.

FIG.10 là lưu đồ giản lược thứ ba phương pháp chỉ báo khả năng STR theo phương án của sáng chế.

FIG.11a là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ nhất theo phương án của sáng chế.

FIG.11b là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ hai theo phương án của sáng chế.

FIG.12 là lưu đồ giản lược thứ tư của phương pháp chỉ báo khả năng STR theo phương án của sáng chế.

FIG.13a là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ nhất mà mang tham số SINR theo phương án của sáng chế.

FIG.13b là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ hai mà mang tham số SINR theo phương án của sáng chế.

FIG.13c là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ ba mà mang tham số SINR theo phương án của sáng chế.

FIG.14 là sơ đồ giản lược về cấu trúc của thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế.

FIG.15 là sơ đồ giản lược về cấu trúc khác của thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng và toàn bộ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế.

Để dễ dàng hiểu các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế, phần sau đây mô tả ngắn gọn cấu trúc hệ thống và/hoặc trường hợp ứng dụng của phương pháp chỉ báo khả năng STR được đề xuất trong các phương án của sáng chế. Có thể được hiểu rằng cấu trúc hệ thống và/hoặc trường hợp được mô tả trong các phương án của sáng chế nhằm mục đích mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, và không cấu thành sự giới hạn đối với các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo khả năng STR được áp dụng tới hệ thống truyền thông không dây, để chỉ báo rằng thiết bị đa liên kết có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên một cặp liên kết (tức là, hai liên kết) hay không, nhờ đó đặt nền tảng truyền thông cho việc truyền thông dữ liệu tiếp theo. Hệ thống truyền thông không dây có thể là mạng vùng cục bộ không dây hoặc mạng tế bào. Phương pháp chỉ báo khả năng STR có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây hoặc chip hoặc bộ xử lý trong thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị truyền thông không dây mà hỗ trợ việc truyền đồng thời trên nhiều liên kết. Ví dụ, thiết bị truyền thông có thể được gọi là thiết bị đa liên kết hoặc

thiết bị đa băng (multi-band device). So với thiết bị truyền thông mà hỗ trợ chỉ truyền liên kết đơn, thiết bị đa liên kết có hiệu quả truyền cao hơn và thông lượng cao hơn.

Thiết bị đa liên kết bao gồm một hoặc nhiều trạm nhánh (affiliated STAs). Trạm nhánh là trạm logic và có thể hoạt động trên một liên kết. Trạm nhánh có thể là điểm truy nhập (access point, AP) hoặc trạm không phải điểm truy nhập (non-access point station, non-AP STA). Để dễ mô tả, trong sáng chế, thiết bị đa liên kết mà có trạm nhánh là AP có thể được gọi là AP đa liên kết, thiết bị AP đa liên kết, hoặc thiết bị đa liên kết AP (AP multi-link device, thiết bị đa liên kết AP), và thiết bị đa liên kết mà có trạm nhánh là STA không phải AP có thể được gọi là không phải AP đa liên kết, thiết bị không phải AP đa liên kết, hoặc thiết bị đa liên kết không phải AP (Non-AP multi-link device, thiết bị đa liên kết không phải AP). Để dễ dàng mô tả, "thiết bị đa liên kết bao gồm trạm nhánh" cũng được mô tả ngắn gọn là "thiết bị đa liên kết bao gồm trạm" trong các phương án của sáng chế.

Thiết bị đa liên kết bao gồm một hoặc nhiều trạm nhánh (affiliated STAs). Nói cách khác, một thiết bị đa liên kết có thể bao gồm nhiều trạm logic. Mỗi trạm logic hoạt động trên một liên kết, nhưng nhiều trạm logic có thể hoạt động trên cùng liên kết. Trong khi truyền dữ liệu, thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết không phải AP có thể sử dụng ký hiệu nhận dạng liên kết để nhận dạng liên kết hoặc trạm trên liên kết. Trước khi truyền thông, thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết không phải AP có thể thỏa thuận trước hoặc truyền thông với nhau trên quan hệ tương quan giữa ký hiệu nhận dạng liên kết và liên kết hoặc trạm trên liên kết. Do đó, trong khi truyền dữ liệu, ký hiệu nhận dạng liên kết được mang mà không truyền lượng thông tin báo hiệu lớn để chỉ báo liên kết hoặc trạm trên liên kết. Điều này làm giảm các thông tin tiêu đề báo hiệu và cải thiện hiệu quả truyền.

Theo ví dụ của sáng chế, khi thiết bị đa liên kết AP thiết lập tập dịch vụ cơ bản (basic service set, BSS), khung quản lý được gửi, ví dụ, khung cảnh báo, mang các phần tử mà bao gồm các trường thông tin ký hiệu nhận dạng liên kết. Mỗi trường thông tin ký hiệu nhận dạng liên kết bao gồm ký hiệu nhận dạng liên kết, và còn bao gồm một hoặc nhiều trong số ký hiệu nhận dạng BSS, tập hợp hoạt động, và số kênh. Một hoặc nhiều trong số ký hiệu nhận dạng BSS, tập

hợp hoạt động, và số kênh tương ứng với ký hiệu nhận dạng liên kết. Theo ví dụ khác, trong xử lý thiết lập kết hợp đa liên kết, thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết không phải AP thỏa thuận trên các trường thông tin ký hiệu nhận dạng liên kết. Trong việc truyền thông tiếp sau, thiết bị đa liên kết AP hoặc thiết bị đa liên kết không phải AP sử dụng các ký hiệu nhận dạng liên kết để biểu diễn các trạm tại cả hai đầu của liên kết tương ứng. Ký hiệu nhận dạng liên kết có thể còn biểu diễn một hoặc nhiều thuộc tính của địa chỉ MAC, tập hợp hoạt động, và số kênh của trạm. Địa chỉ MAC có thể cũng được thay thế bởi ký hiệu nhận dạng kết hợp (association identifier, AID) của thiết bị đa liên kết AP được kết hợp.

Nếu nhiều trạm hoạt động trên một liên kết, ký hiệu nhận dạng liên kết (mà là ID số học) không chỉ biểu diễn tập hợp hoạt động và số kênh trong đó liên kết được bố trí, mà còn biểu diễn ký hiệu nhận dạng của trạm mà hoạt động trên liên kết, ví dụ, địa chỉ MAC hoặc ký hiệu nhận dạng kết hợp (AID) của trạm.

Thiết bị đa liên kết có thể thực hiện việc truyền thông không dây tuân theo các giao thức sê-ri IEEE 802.11. Ví dụ, thiết bị đa liên kết có thể là trạm tuân theo tốc độ thông lượng cực cao, dựa trên IEEE 802.11be, hoặc tương thích với IEEE 802.11be, để thực hiện việc truyền thông với các thiết bị khác. Rõ ràng, các thiết bị khác có thể là các thiết bị đa liên kết, hoặc có thể không phải là các thiết bị đa liên kết.

Phương pháp chỉ báo khả năng STR được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới trường hợp trong đó một nút truyền thông với một hoặc nhiều nút, có thể được áp dụng tới trường hợp truyền thông đường lên/đường xuống đơn người dùng hoặc trường hợp truyền thông đường lên/đường xuống đa người dùng, hoặc có thể được áp dụng tới trường hợp truyền thông thiết bị tới thiết bị (device to device, D2D).

Bất kỳ một trong số các nút nêu trên có thể là thiết bị đa liên kết AP, hoặc có thể là thiết bị đa liên kết không phải AP. Ví dụ, phương pháp chỉ báo khả năng STR được áp dụng tới trường hợp trong đó thiết bị đa liên kết AP truyền thông với thiết bị đa liên kết không phải AP, được áp dụng tới trường hợp trong đó thiết bị đa liên kết không phải AP truyền thông với thiết bị đa liên kết không phải AP, hoặc được áp dụng tới trường hợp trong đó thiết bị đa liên kết

AP truyền thông với thiết bị đa liên kết AP. Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế. Một cách tùy chọn, một trong số các nút nêu trên có thể là thiết bị đa liên kết, và các nút khác có thể là các thiết bị đa liên kết, hoặc có thể không phải là các thiết bị đa liên kết. Ví dụ, phương pháp này được áp dụng tới trường hợp trong đó thiết bị đa liên kết AP truyền thông với thiết bị đơn liên kết, hoặc được áp dụng tới trường hợp trong đó thiết bị đa liên kết không phải AP truyền thông với thiết bị đơn liên kết. Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế. Thiết bị đơn liên kết có thể là AP hoặc STA.

Để dễ dàng mô tả, trường hợp trong đó AP truyền thông với STA được sử dụng như là ví dụ dưới đây để mô tả cấu trúc hệ thống của sáng chế. Có thể được hiểu rằng AP ở đây có nghĩa rộng và liên quan đến phía AP, và có thể là AP đơn liên kết hoặc thiết bị đa liên kết AP. Tương tự, STA ở đây cũng có nghĩa rộng và liên quan đến phía STA, và có thể là STA đơn liên kết hoặc thiết bị đa liên kết không phải AP.

FIG.2 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông không dây theo phương án của sáng chế. FIG.2 sử dụng mạng vùng cục bộ không dây như là ví dụ để mô tả trường hợp ứng dụng theo phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên FIG.2 bao gồm thiết bị đa liên kết AP 100 và thiết bị đa liên kết không phải AP 200. Thiết bị đa liên kết AP là thiết bị đa liên kết mà cung cấp dịch vụ cho thiết bị đa liên kết không phải AP, và thiết bị đa liên kết không phải AP có thể truyền thông với thiết bị đa liên kết AP bằng cách sử dụng nhiều liên kết, để cải thiện tốc độ thông lượng. Rõ ràng, hệ thống truyền thông không dây có thể còn bao gồm các thiết bị khác, ví dụ, thiết bị đa liên kết không phải AP 300 và STA đơn liên kết 400. Số lượng các thiết bị đa liên kết AP và số lượng các thiết bị đa liên kết không phải AP trên FIG.2 chỉ là ví dụ.

Một cách tùy chọn, FIG.3a là sơ đồ giản lược của cấu trúc của thiết bị đa liên kết theo phương án của sáng chế. Tiêu chuẩn IEEE 802.11 tập trung vào phần lớp vật lý (physical layer, PHY) 802.11 và phần lớp điều khiển truy nhập môi trường (media access control, MAC) trong thiết bị đa liên kết. Như được thể hiện trên FIG.3a, các STA được chứa trong thiết bị đa liên kết là độc lập với nhau tại lớp MAC thấp (low MAC) và lớp PHY, và cũng độc lập với nhau tại lớp MAC cao (high MAC). FIG.3b là sơ đồ giản lược của cấu trúc khác của thiết

bị đa liên kết theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.3b, các STA được chứa trong thiết bị đa liên kết là độc lập với nhau tại lớp MAC thấp (low MAC) và lớp PHY, và chia sẻ lớp MAC cao (high MAC). Rõ ràng, trong xử lý truyền thông đa liên kết, thiết bị đa liên kết không phải AP có thể sử dụng cấu trúc trong đó các lớp MAC cao là độc lập với nhau, và thiết bị đa liên kết AP sử dụng cấu trúc trong đó các lớp MAC cao được chia sẻ. Ngoài ra, thiết bị đa liên kết không phải AP có thể sử dụng cấu trúc trong đó các lớp MAC cao được chia sẻ, và thiết bị đa liên kết AP sử dụng cấu trúc trong đó các lớp MAC cao là độc lập với nhau. Ngoài ra, cả thiết bị đa liên kết không phải AP và thiết bị đa liên kết AP có thể sử dụng cấu trúc trong đó các lớp MAC cao được chia sẻ. Ngoài ra, thiết bị đa liên kết không phải AP và thiết bị đa liên kết AP có thể đều sử dụng cấu trúc trong đó các lớp MAC cao là độc lập với nhau. Sơ đồ giản lược của cấu trúc bên trong của thiết bị đa liên kết không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. FIG.3a và FIG.3b chỉ là các ví dụ để mô tả. Ví dụ, lớp MAC cao hoặc lớp MAC thấp có thể được thực hiện bởi một bộ xử lý trong hệ thống chip của thiết bị đa liên kết, hoặc có thể được thực hiện riêng biệt bởi các mô đun xử lý khác nhau trong hệ thống chip.

Ví dụ, thiết bị đa liên kết theo phương án này của sáng chế có thể là thiết bị đơn anten, hoặc có thể là thiết bị đa anten. Ví dụ, thiết bị có thể là thiết bị với nhiều hơn hai anten. Số lượng anten được chứa trong thiết bị đa liên kết không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Trong các phương án của sáng chế, thiết bị đa liên kết có thể cho phép các dịch vụ của cùng loại truy nhập được truyền trên các liên kết khác nhau, hoặc thậm chí cho phép các gói tin dữ liệu giống nhau được truyền trên các liên kết khác nhau. Ngoài ra, thiết bị đa liên kết có thể không cho phép các dịch vụ của cùng loại truy nhập được truyền trên các liên kết khác nhau, nhưng có thể cho phép các dịch vụ của các loại truy nhập khác nhau được truyền trên các liên kết khác nhau.

Băng tần số trong đó thiết bị đa liên kết hoạt động có thể bao gồm một hoặc nhiều băng tần số dưới 1 GHz, 2,4 GHz, 5 GHz, 6 GHz, và tần số cao 60 GHz.

Một cách tùy chọn, FIG.4a là sơ đồ giản lược của việc truyền thông đa liên kết theo phương án của sáng chế. FIG.4a là sơ đồ giản lược của việc truyền thông giữa thiết bị đa liên kết AP 100 và thiết bị đa liên kết không phải AP 200.

Như được thể hiện trên FIG.4a, thiết bị đa liên kết AP 100 bao gồm n trạm nhánh: AP 100-1, AP 100-2, ..., và AP 100-n. thiết bị đa liên kết không phải AP 200 bao gồm n trạm nhánh: STA 200-1, STA 200-2, ..., và STA 200-n. Thiết bị đa liên kết AP 100 và thiết bị đa liên kết không phải AP 200 truyền thông đồng thời thông qua liên kết 1, liên kết 2, ..., và liên kết n. AP trong thiết bị đa liên kết AP có thể thiết lập liên kết với STA trong thiết bị đa liên kết không phải AP để truyền thông. Ví dụ, AP 100-1 trong thiết bị đa liên kết AP 100 thiết lập liên kết 1 với STA 200-1 trong thiết bị đa liên kết không phải AP 200 để truyền thông, AP 100-2 trong thiết bị đa liên kết AP 100 thiết lập liên kết 2 với STA 200-2 trong thiết bị đa liên kết không phải AP 200 để truyền thông, và so on. Tương tự, để truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết AP và truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết không phải AP, có thể viện dẫn tới việc truyền thông giữa thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết không phải AP. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

FIG.4b là sơ đồ giản lược khác của việc truyền thông đa liên kết theo phương án của sáng chế. FIG.4b là sơ đồ giản lược trong đó thiết bị đa liên kết AP 100 truyền thông với thiết bị đa liên kết không phải AP 200, thiết bị đa liên kết không phải AP 300, và STA 400. Như được thể hiện trên FIG.4b, được giả định rằng thiết bị đa liên kết AP 100 bao gồm ba trạm nhánh: AP 100-1 đến AP 100-3. Thiết bị đa liên kết không phải AP 200 bao gồm hai trạm nhánh: STA 200-1 và STA 200-2. Thiết bị đa liên kết không phải AP 300 bao gồm hai trạm nhánh: STA 300-1 và STA 300-2. STA 400 là thiết bị đơn liên kết. Thiết bị đa liên kết AP 100 có thể truyền thông riêng biệt với thiết bị đa liên kết không phải AP 200 thông qua liên kết 1 và liên kết 3, truyền thông với thiết bị đa liên kết không phải AP 300 thông qua liên kết 2 và liên kết 3, và truyền thông với STA 400 thông qua liên kết 1.

Theo ví dụ của sáng chế, STA 400 hoạt động trong băng tần số 2,4 GHz. STA 300-1 được chứa trong thiết bị đa liên kết không phải AP 300 hoạt động trong băng tần số 5 GHz, và STA 300-2 được chứa trong thiết bị đa liên kết không phải AP 300 hoạt động trong băng tần số 6 GHz. STA 200-1 được chứa trong thiết bị đa liên kết không phải AP 200 hoạt động trong băng tần số 2,4 GHz, và STA 200-2 được chứa trong thiết bị đa liên kết không phải AP 200 hoạt động trong băng tần số 6 GHz. AP 100-1 mà hoạt động trong băng tần số 2,4 GHz và nằm trong thiết bị đa liên kết AP 100 có thể truyền dữ liệu đường lên

hoặc đường xuống tới STA 400 và STA 200-2 trong thiết bị đa liên kết không phải AP 200 thông qua liên kết 1. AP 100-2 mà hoạt động trong băng tần số 5 GHz và nằm trong thiết bị đa liên kết AP 100 có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống tới STA 300-1 mà hoạt động trong băng tần số 5 GHz và nằm trong thiết bị đa liên kết không phải AP 300 thông qua liên kết 2. AP 100-3 mà hoạt động trong băng tần số 6 GHz và nằm trong thiết bị đa liên kết AP 100 có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống tới STA 200-2 mà hoạt động trong băng tần số 6 GHz và nằm trong thiết bị đa liên kết không phải AP 200 thông qua liên kết 3, hoặc có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống tới STA 300-2 trong thiết bị đa liên kết không phải AP 300 thông qua liên kết 3.

Có thể được hiểu rằng FIG.4a và FIG.4b mô tả các ví dụ của các băng tần số được hỗ trợ bởi thiết bị đa liên kết AP, nhưng trong ứng dụng thực tế, thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết không phải AP có thể còn hỗ trợ nhiều hơn hoặc ít hơn các băng tần số. Tức là, thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết không phải AP có thể hoạt động trên nhiều liên kết hơn hoặc ít liên kết hơn. Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Ví dụ, thiết bị đa liên kết (như bất kỳ một trong số các thiết bị đa liên kết thiết bị đa liên kết AP 100, thiết bị đa liên kết không phải AP 200, và thiết bị đa liên kết không phải AP 300 trên FIG.2) là thiết bị mà có chức năng truyền thông không dây. Thiết bị này có thể là thiết bị hoàn chỉnh, hoặc có thể là chip, hệ thống xử lý, hoặc loại tương tự được lắp đặt trong thiết bị hoàn chỉnh. Thiết bị được lắp đặt trong chip hoặc hệ thống xử lý có thể thực hiện phương pháp và chức năng trong các phương án của sáng chế dưới sự điều khiển của chip hoặc hệ thống xử lý. Ví dụ, thiết bị đa liên kết không phải AP trong các phương án của sáng chế có chức năng thu phát không dây, có thể hỗ trợ các giao thức sê-ri 802.11, và có thể truyền thông với thiết bị đa liên kết AP hoặc thiết bị đa liên kết không phải AP khác. Ví dụ, thiết bị đa liên kết không phải AP là bất kỳ thiết bị truyền thông người dùng mà cho phép người dùng truyền thông với AP và sau đó truyền thông với WLAN. Ví dụ, thiết bị đa liên kết không phải AP có thể là thiết bị người dùng mà có thể được kết nối tới mạng, như máy tính bảng, máy tính cá nhân, máy tính xách tay, máy tính xách tay cỡ nhỏ, máy tính cá nhân siêu di động (Ultra-mobile personal computer, UMPC), máy tính cầm tay, mạng tính cỡ nhỏ (netbook), thiết bị hỗ trợ cá nhân số (personal digital assistant, PDA), hoặc điện thoại di động, có thể là nút Internet vạn vật trong mạng internet vạn

vật, hoặc có thể thiết bị truyền thông lắp trên phương tiện giao thông trong mạng Internet của phương tiện giao thông. Thiết bị đa liên kết không phải AP có thể còn là chip và hệ thống xử lý trong các thiết bị đầu cuối nêu trên. Thiết bị đa liên kết AP trong các phương án của sáng chế là thiết bị mà đóng vai trò là thiết bị đa liên kết không phải AP, và có thể hỗ trợ các giao thức sê-ri 802.11. Ví dụ, thiết bị đa liên kết AP có thể là thực thể truyền thông như máy chủ truyền thông, bộ định tuyến, bộ chuyển mạch, hoặc cầu nối, hoặc thiết bị đa liên kết AP có thể bao gồm các dạng khác nhau của các trạm gốc macrô, các trạm gốc micrô, các trạm chuyển tiếp, và loại tương tự. Rõ ràng, thiết bị đa liên kết AP có thể còn là các chip và các hệ thống xử lý dưới các dạng khác nhau của các thiết bị, để thực hiện phương pháp và chức năng trong các phương án của sáng chế.

Có thể được hiểu rằng thiết bị đa liên kết có thể hỗ trợ việc truyền tốc độ cao và độ trễ thấp. Với cải tiến liên tục của các trường hợp ứng dụng của mạng vùng cục bộ không dây, thiết bị đa liên kết có thể còn được áp dụng tới nhiều trường hợp hơn, ví dụ, nút cảm biến (ví dụ, bộ đo thông minh, bộ đo điện thông minh, và nút phát hiện không khí thông minh) trong thành phố thông minh, thiết bị thông minh (ví dụ, camera thông minh, máy chiếu, màn hình, TV, stereo, tủ lạnh, và máy giặt) trong nhà thông minh, nút trong mạng Internet vạn vật, thiết bị đầu cuối giải trí (ví dụ, thiết bị có thể đeo như AR và VR), thiết bị thông minh (như máy in và máy chiếu) trong văn phòng thông minh, thiết bị IoV trong mạng internet của phương tiện giao thông, và một vài cơ sở hạ tầng (ví dụ, máy bán hàng tự động, trạm điều hướng tự phục vụ của siêu thị, thiết bị đăng ký thẻ tự phục vụ, và máy yêu cầu tự phục vụ) trong trường hợp đời sống hàng ngày. Các dạng cụ thể của thiết bị đa liên kết không phải AP và thiết bị đa liên kết AP không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế, và chỉ được mô tả như là các ví dụ ở đây. Giao thức 802.11 có thể là giao thức mà hỗ trợ 802.11be hoặc tương thích với 802.11be.

Rõ ràng, thiết bị đa liên kết thực hiện việc truyền thông đồng thời trên nhiều liên kết, sao cho tốc độ truyền được cải thiện đáng kể. Tuy nhiên, một vài thiết bị đa liên kết không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên hai liên kết hoặc nhiều hơn. Do đó, trước khi truyền thông, cả hai bên truyền thông cần nhận biết phía ngang hàng có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời hay không. Điều này có thể tránh được thất bại trong việc truyền thông giữa hai thiết bị khi thiết bị truyền thông, trong cách thức truyền và thu đồng thời, với thiết bị

khác mà không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời.

Do đó, sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo khả năng STR, để xác định, dựa trên thông tin khả năng STR được gửi bởi thiết bị đa liên kết, rằng thiết bị đa liên kết có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời hay không trên hai liên kết, nhờ đó đặt nền tảng truyền thông cho việc truyền thông dữ liệu tiếp theo. Điều này có thể tránh được việc thiết bị truyền thông, theo cách thức truyền và thu đồng thời, với thiết bị khác mà không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời, nhờ đó cải thiện tốc độ truyền thông thành công.

Trước khi phương pháp chỉ báo khả năng STR trong sáng chế được mô tả, các yếu tố mà ảnh hưởng tới khả năng STR giữa hai liên kết được mô tả trước. Trong xử lý gửi trên một liên kết, việc thu có thể không được thực hiện chính xác trên liên kết khác liên kết đến tham số thiết lập để gửi đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical protocol data unit) PPDU và tham số thiết lập để thu PPDU. Để dễ dàng mô tả, trong phần mô tả sau đây, được giả định rằng bản tin được gửi trên một liên kết là PPDU 1, và bản tin được thu trên liên kết khác là PPDU 2. Có thể được hiểu rằng "khả năng STR" được đề cập trong sáng chế bao gồm hỗ trợ STR và không hỗ trợ STR, hoặc hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời và không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời.

Các yếu tố mà ảnh hưởng tới khả năng STR bao gồm các tham số liên quan của PPDU 2 và các tham số truyền của PPDU 1. Các tham số liên quan của PPDU 2 và ảnh hưởng tới khả năng STR bao gồm nhưng không bị giới hạn ở một hoặc nhiều trong số phần sau đây: băng thông, công suất truyền, phương thức điều chế và mã hóa (modulation và coding scheme, MCS), khoảng cách không gian giữa thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết không phải AP. Ví dụ, khi băng thông của PPDU 2 là lớn, khoảng cách tần số giữa hai liên kết là nhỏ, và việc gửi PPDU 1 có thể ảnh hưởng tới việc thu PPDU 2, mà gây ra lỗi trong việc thu PPDU 2. Ngược lại, khi băng thông của PPDU 2 là nhỏ, khoảng cách tần số giữa hai liên kết là lớn, và việc gửi PPDU 1 có thể không ảnh hưởng tới việc thu PPDU 2. Theo ví dụ khác, khi công suất truyền của PPDU 2 là lớn, SINR của phía thu là cao, và PPDU 2 có thể được thu chính xác. Ngược lại, khi công suất truyền của PPDU 2 là nhỏ, SINR của phía thu là thấp, và PPDU 2 có thể không được thu chính xác. Theo ví dụ khác, khi MCS thấp được sử dụng, PPDU 2 có thể được thu chính xác bởi phía thu tại SINR thấp. Ngược lại, khi

MCS cao được sử dụng, PPDU 2 có thể không được thu chính xác bởi phía thu tại SINR thấp. Theo ví dụ khác, khi thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết không phải AP gần nhau, PPDU 2 có SINR cao và có thể được thu chính xác. Ngược lại, khi thiết bị đa liên kết AP cách xa thiết bị đa liên kết không phải AP, PPDU 2 có SINR thấp, và gây ra lỗi thu.

Tham số truyền mã của PPDU 1 và ảnh hưởng tới khả năng STR bao gồm băng thông và công suất truyền. Ví dụ, khi băng thông của PPDU 1 là lớn, khoảng cách tần số giữa hai liên kết là nhỏ, và việc gửi PPDU 1 có thể ảnh hưởng tới việc thu PPDU 2, mà gây ra lỗi trong việc thu PPDU 2. Ngược lại, khi băng thông của PPDU 1 là nhỏ, khoảng cách tần số giữa hai liên kết là lớn, và việc gửi PPDU 1 có thể không ảnh hưởng tới việc thu PPDU 2. Theo ví dụ khác, khi công suất truyền của PPDU 1 là lớn, cường độ của tín hiệu bị rò tới liên kết khác là lớn, và gây ra thất bại thu PPDU 2. Ngược lại, khi công suất truyền của PPDU 1 là nhỏ, cường độ của tín hiệu bị rò tới liên kết khác là nhỏ, và việc thu PPDU 2 không bị ảnh hưởng.

Phương pháp chỉ báo khả năng STR được đề xuất trong sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây trong sáng chế có viện dẫn tới một hoặc nhiều yếu tố mà ảnh hưởng tới khả năng STR và các hình vẽ kèm theo khác.

Có thể được hiểu rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất trong sáng chế có thể là thiết bị đa liên kết AP trên FIG.2, hoặc có thể là thiết bị đa liên kết không phải AP trên FIG.2. Thiết bị thứ hai có thể là thiết bị đa liên kết, hoặc có thể là thiết bị đơn liên kết. Nếu thiết bị thứ hai là thiết bị đa liên kết, thiết bị thứ hai có thể là thiết bị đa liên kết AP, hoặc có thể là thiết bị đa liên kết không phải AP. Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế. Để dễ dàng cho phần mô tả sau đây, trường hợp trong đó hai MLD truyền thông thông qua hai liên kết hoặc nhiều hơn được sử dụng như là ví dụ để mô tả trong sáng chế. Trong các phương án sau đây, hai liên kết được sử dụng như là ví dụ để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế. Tuy nhiên, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế cũng có thể được áp dụng tới hai MLD mà hỗ trợ nhiều liên kết. Cụ thể, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể áp dụng tới bất kỳ hai trong số các liên kết, hoặc có thể được áp dụng tới hai liên kết với nhiều cao nhất trong số các liên kết. Tham số nhiều hoặc khả năng STR của hai liên kết với nhiều cao nhất được sử dụng như là tham số nhiều hoặc khả năng STR của MLD.

Để dễ hiểu, hai MLD nêu trên có thể là thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết không phải AP. Các phương án sau đây được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết không phải AP và thiết bị thứ hai là thiết bị đa liên kết AP. Có thể được hiểu rằng, trong ứng dụng thực tế, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể còn là thiết bị đa liên kết AP, và thiết bị thứ hai là thiết bị đa liên kết không phải AP.

Có thể được hiểu rằng liên kết thứ nhất trong sáng chế có thể là liên kết truyền hoặc liên kết thu. Tương tự, liên kết thứ hai có thể là liên kết thu hoặc liên kết truyền. Liên kết thứ nhất là liên kết truyền, và liên kết thứ hai là liên kết thu. Liên kết thứ nhất là liên kết thu, và liên kết thứ hai là liên kết truyền.

Có thể được hiểu rằng "truyền và thu đồng thời" và "STR" được đề cập trong sáng chế đều có nghĩa rằng việc truyền được thực hiện trên một liên kết và việc thu được thực hiện trên liên kết khác. Do đó, "truyền và thu đồng thời" và "STR" trong sáng chế có thể được sử dụng hoán đổi. Có thể còn được hiểu rằng "truyền và thu đồng thời" và "STR" trong sáng chế có thể cũng liên quan đến việc truyền thông đồng thời, tức là, thiết bị đa liên kết có thể thực hiện việc truyền trên một liên kết và đồng thời thực hiện việc thu trên liên kết khác. Trong trường hợp này, việc thiết bị đa liên kết hỗ trợ "truyền và thu đồng thời" hoặc "STR" có thể có nghĩa rằng thiết bị đa liên kết hỗ trợ cách thức truyền của việc truyền trên một liên kết đồng thời với việc thu trên liên kết khác đối với mỗi cặp liên kết (MLD hỗ trợ việc truyền trên một liên kết đồng thời với việc thu trên liên kết khác đối với mỗi cặp liên kết).

Trong các phương án của sáng chế, "truyền và thu đồng thời" hoặc "đồng thời" không có nghĩa rằng thời điểm bắt đầu và thời điểm kết thúc của dữ liệu được gửi bắt buộc tương tự như của dữ liệu được thu, và có thể có nghĩa rằng có điểm giao không trống về thời gian giữa PPDU trong băng thông thứ nhất và PPDU trong băng thông thứ hai. Ví dụ, thiết bị đa liên kết gửi PPDU 1 trên liên kết thứ nhất và thu PPDU 2 trên liên kết thứ hai. Thiết bị đa liên kết hỗ trợ "truyền và thu đồng thời" hoặc "STR", mà có nghĩa rằng thiết bị đa liên kết hỗ trợ cách thức truyền trong đó có điểm giao không trống giữa thời gian truyền của PPDU 1 và thời gian truyền của PPDU 2.

Phương án 1

Theo phương pháp chỉ báo khả năng STR được đề xuất trong các

phương án của sáng chế, tham số nhiều hai chiều hoặc khả năng STR của cặp liên kết có thể được chỉ báo khi nhiều liên kết liên đới là bất đối xứng.

Có thể được hiểu rằng bất đối xứng nhiều liên kết liên đới có nghĩa rằng nhiễu gây bởi việc truyền trên một liên kết tới việc thu trên liên kết khác khác với nhiễu gây bởi việc truyền trên liên kết khác tới việc thu trên liên kết này. Ví dụ, trong một vài trường hợp, việc gửi PPDU trên một liên kết (ví dụ, liên kết 1) gây nhiễu tới việc thu PPDU trên liên kết khác (ví dụ, liên kết 2). Tuy nhiên, việc gửi PPDU trên liên kết khác (ví dụ, liên kết 2) có thể không gây nhiễu tới việc thu PPDU trên liên kết này (ví dụ, liên kết 1). Bất đối xứng nhiều liên kết liên đới thường liên quan đến các yếu tố như băng thông và công suất truyền trên hai liên kết. FIG.5 là sơ đồ giản lược của mẫu phổ của các băng thông khác nhau theo phương án của sáng chế. FIG.5 thể hiện nguyên nhân của bất đối xứng nhiều liên kết liên đới khi hai liên kết sử dụng các băng thông khác nhau. Được giả định rằng băng thông 80 MHz được sử dụng trên liên kết 1, và băng thông 20 MHz được sử dụng trên liên kết 2. Có thể được nhận biết từ mẫu phổ được thể hiện trên FIG.5 (mẫu phổ được quy định trong tiêu chuẩn được sử dụng ở đây, và mẫu phổ trong các sản phẩm thực tế có thể khác nhau, nhưng xu hướng suy hao là tương tự) rằng, khi băng thông là lớn, suy hao nhiễu ngoài băng thay đổi chậm theo tần số. Khi băng thông là nhỏ, suy hao nhiễu ngoài băng thay đổi nhanh chóng theo tần số. Do đó, việc gửi PPDU trên liên kết 1 gây nhiễu tới việc thu PPDU trên liên kết 2, nhưng việc gửi PPDU trên liên kết 2 có thể không gây nhiễu tới việc thu PPDU trên liên kết 1, tức là, nhiễu liên kết là bất đối xứng.

Tương tự, khi thiết bị đa liên kết không phải AP sử dụng công suất cao để gửi PPDU trên liên kết 1, và thiết bị đa liên kết AP sử dụng công suất thấp để gửi PPDU trên liên kết 2, việc gửi PPDU trên liên kết 1 có thể gây nhiễu tới việc thu PPDU trên liên kết 2, nhưng việc gửi PPDU trên liên kết 2 không không gây nhiễu tới việc thu PPDU trên liên kết 1, tức là, nhiễu liên kết là bất đối xứng.

FIG.6 là lưu đồ giản lược thứ nhất của phương pháp chỉ báo khả năng STR theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.6, phương pháp chỉ báo khả năng STR bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bước sau đây.

S101. Thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiều

giữa liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hoặc chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không. Một cách tương ứng, thiết bị thứ hai thu thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị đa liên kết thứ nhất.

S102. Thiết bị thứ hai xác định, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Nói cách khác, thiết bị thứ hai có thể xác định, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, khả năng STR của thiết bị đa liên kết thứ nhất đối với liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Có thể được hiểu rằng nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết không phải AP, và thiết bị thứ hai là thiết bị đơn liên kết AP hoặc thiết bị đa liên kết AP, thiết bị đa liên kết không phải AP có thể báo cáo thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đơn liên kết AP hoặc thiết bị đa liên kết AP. Một cách tương ứng, thiết bị đơn liên kết AP hoặc thiết bị đa liên kết AP thu thông tin chỉ báo thứ nhất. Tương tự, nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết AP, và thiết bị thứ hai là thiết bị đơn liên kết STA hoặc thiết bị đa liên kết không phải AP, thiết bị đa liên kết AP có thể quảng bá thông tin chỉ báo thứ nhất. Một cách tương ứng, tất cả thiết bị đơn liên kết STA hoặc các MLD không phải AP được kết hợp với thiết bị đa liên kết AP thu thông tin chỉ báo thứ nhất. Phần sau đây mô tả riêng biệt nội dung được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất.

1. Thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo thông tin tham số nhiễu giữa liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Một cách tùy chọn, thông tin tham số nhiễu có thể bao gồm tham số nhiễu thứ nhất và tham số nhiễu thứ hai. Hoạt động truyền và thu đồng thời nêu trên có thể bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai. Hoạt động thứ nhất có thể là việc thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ hai. Hoạt động thứ hai có thể là việc thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất. Tham số nhiễu thứ nhất có thể là tham số nhiễu liên kết chéo, của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Tham số nhiễu thứ hai có thể là tham số nhiễu liên kết chéo, của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất,

được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai. Tham số nhiều thứ nhất có thể cũng được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai. Tham số nhiều thứ hai có thể được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất.

Sau khi thu thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị thứ hai có thể thu nhận tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai mà được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất. Thiết bị thứ hai có thể thu nhận ngưỡng tham số nhiều, so sánh tham số nhiều thứ nhất với ngưỡng tham số nhiều, và so sánh tham số nhiều thứ hai với ngưỡng tham số nhiều. Nếu tham số nhiều thứ nhất lớn hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động thứ nhất, tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ việc gửi PPDU trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ hai. Nếu tham số nhiều thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động thứ nhất, tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ việc gửi PPDU trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ hai. Nếu tham số nhiều thứ nhất bằng ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động thứ nhất, hoặc có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động thứ nhất. Trong ứng dụng thực tế, khi tham số nhiều thứ nhất bằng ngưỡng tham số nhiều, việc thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động thứ nhất hay không có thể được thiết lập dựa trên trường hợp thực tế.

Tương tự, nếu tham số nhiều thứ hai lớn hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động thứ hai, tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ việc gửi PPDU trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất. Nếu tham số nhiều thứ hai nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động thứ hai, tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ việc gửi PPDU trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất. Nếu tham số nhiều thứ hai bằng ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động thứ hai, hoặc có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động thứ hai. Trong ứng dụng thực tế, khi tham số nhiều thứ hai bằng ngưỡng tham số nhiều, việc thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt

động thứ hai hay không có thể được thiết lập dựa trên trường hợp thực tế.

Có thể được hiểu rằng, bằng cách so sánh tham số nhiều thứ nhất với ngưỡng tham số nhiều, khả năng STR theo chiều từ liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai có thể được xác định, hoặc việc truyền PPDU trên liên kết thứ nhất có gây nhiễu tới việc thu đồng thời của PPDU trên liên kết thứ hai hay không có thể được xác định. Bằng cách so sánh tham số nhiều thứ hai với ngưỡng tham số nhiều, khả năng STR theo chiều từ liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất có thể được xác định, hoặc việc truyền PPDU trên liên kết thứ hai có gây nhiễu tới việc thu đồng thời của PPDU trên liên kết thứ nhất hay không có thể được xác định.

Ngưỡng tham số nhiều có thể bao gồm một ngưỡng, hoặc có thể bao gồm hai ngưỡng. Nếu ngưỡng tham số nhiều bao gồm một ngưỡng, tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai được so sánh riêng biệt với ngưỡng tham số nhiều. Nếu ngưỡng tham số nhiều bao gồm hai ngưỡng, ví dụ, ngưỡng tham số nhiều thứ nhất và ngưỡng tham số nhiều thứ hai, tham số nhiều thứ nhất có thể được so sánh với ngưỡng tham số nhiều thứ nhất tương ứng, và tham số nhiều thứ hai có thể được so sánh với ngưỡng tham số nhiều thứ hai tương ứng. Đối với các khả năng STR mà tương ứng với các kết quả so sánh khác nhau, có thể viện dẫn tới các phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Có thể được hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thông tin tham số nhiều mang tham số nhiều hai chiều (tức là, tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai). Thông tin được mang là dư thừa hơn, và hoạt động tiếp theo có thể được thực hiện dựa trên nhiều trong các chiều khác nhau, sao cho thủ tục truyền tiếp theo là linh hoạt hơn. Rõ ràng, phương án này của sáng chế có thể được áp dụng tới trường hợp của bất đối xứng nhiều liên kết liên đới, hoặc có thể được áp dụng tới trường hợp của đối xứng nhiều liên kết liên đới. Đối với trường hợp của bất đối xứng nhiều liên kết liên đới, các tham số nhiều trong hai hoạt động được mang theo phương án này của sáng chế. Điều này giúp phía thu xác định chính xác các khả năng STR trên các hoạt động khác nhau.

Một cách tùy chọn, thông tin tham số nhiều có thể bao gồm tham số nhiều lớn nhất, và tham số nhiều lớn nhất có thể là giá trị lớn nhất của tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai. Tham số nhiều thứ nhất có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai, được đo lường

khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Tham số nhiều thứ hai có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai. Hoạt động thứ nhất có thể là việc thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ hai. Hoạt động thứ hai có thể là việc thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất. Tham số nhiều thứ nhất có thể cũng được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai. Tham số nhiều thứ hai có thể được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất. Tham số nhiều lớn nhất có thể cũng được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo của cặp liên kết (mà bao gồm liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai). Tham số nhiều liên kết chéo của cặp liên kết là giá trị lớn nhất của các tham số nhiều liên kết chéo của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai và của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất.

Sau khi thu thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị thứ hai có thể thu nhận tham số nhiều lớn nhất được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất. Thiết bị thứ hai có thể thu nhận ngưỡng tham số nhiều, và có thể so sánh tham số nhiều lớn nhất với ngưỡng tham số nhiều. Nếu tham số nhiều lớn nhất lớn hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết). Nếu tham số nhiều lớn nhất nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết). Nếu tham số nhiều lớn nhất bằng ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết), hoặc có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết). Trong ứng dụng thực tế, khi tham số nhiều lớn nhất bằng ngưỡng tham số nhiều, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không (hoặc cặp liên kết) có thể được thiết lập dựa trên trường hợp thực tế.

Có thể được hiểu rằng, bằng cách so sánh tham số nhiều lớn nhất với ngưỡng tham số nhiều, khả năng STR của cặp liên kết có thể được xác định,

hoặc việc truyền PPDU trên một liên kết của cặp liên kết có gây nhiễu tới việc thu đồng thời của PPDU trên liên kết khác của cặp liên kết hay không có thể được xác định.

Có thể được hiểu rằng có hai phương pháp thu nhận ngưỡng tham số nhiễu bởi thiết bị thứ hai. Theo một phương pháp, thiết bị thứ hai thu nhận cục bộ ngưỡng tham số nhiễu mà tương ứng với thiết bị đa liên kết thứ nhất. Theo phương pháp khác, thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi ngưỡng tham số nhiễu, và một cách tương ứng thiết bị thứ hai thu ngưỡng tham số nhiễu từ thiết bị đa liên kết thứ nhất.

Có thể được hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, tham số nhiễu liên kết chéo (tức là, tham số nhiễu lớn nhất) của cặp liên kết được mang trong thông tin tham số nhiễu, sao cho các thông tin tiêu đề báo hiệu có thể được làm giảm, và thủ tục thống nhất có thể được thiết kế trong truyền thông hai chiều tiếp theo.

2. Thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Nếu việc gửi PPDU trên liên kết thứ nhất bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất gây nhiễu tới việc thu PPDU trên liên kết thứ hai, và lỗi xảy ra trong khi thu PPDU trên liên kết thứ hai, thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ việc truyền trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu trên liên kết thứ hai, hoặc thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động thứ nhất theo chiều từ liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai. Nếu việc gửi PPDU trên liên kết thứ hai bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất gây nhiễu tới việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất, và lỗi xảy ra trong khi thu PPDU trên liên kết thứ nhất, thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ việc truyền trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu trên liên kết thứ nhất, hoặc thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động thứ hai theo chiều từ liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất. Nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trong ít nhất một trong số các chiều từ liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai và từ liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, được xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ việc gửi PPDU trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ hai, hoặc không hỗ trợ việc gửi PPDU trên

liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất. Do đó, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời không được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Nếu việc gửi PPDU trên liên kết thứ nhất bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất không gây nhiễu tới việc thu đồng thời PPDU trên liên kết thứ hai, và việc gửi PPDU trên liên kết thứ hai không gây nhiễu tới việc thu đồng thời PPDU trên liên kết thứ nhất, được xem xét rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ việc gửi PPDU trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ hai, và cũng hỗ trợ việc gửi PPDU trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất. Do đó, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Sau khi thu thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin 1-bit. Khi thông tin 1 bit được thiết lập bằng 1, điều này có thể chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Khi thông tin 1-bit được thiết lập bằng 0, điều này có thể chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời không được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Có thể được hiểu rằng hầu hết việc truyền thông là hai chiều. Do đó, nếu cặp liên kết không phải STR theo một chiều, toàn bộ xử lý truyền thông bị ảnh hưởng. Do đó, khi cặp liên kết không phải STR theo bất kỳ chiều theo phương án này của sáng chế, hai liên kết không phải là STR. Điều này giúp thiết kế thủ tục đồng nhất cho việc truyền thông hai chiều tiếp theo. Theo phương án này của sáng chế, khả năng STR của cặp liên kết còn được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo thứ nhất, sao cho các thông tin tiêu đề báo hiệu có thể được làm giảm.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: Thiết bị thứ hai truyền thông với thiết bị đa liên kết thứ nhất dựa trên khả năng STR được xác định.

Cụ thể, nếu được xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt

động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, thiết bị thứ hai có thể truyền thông với thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai theo cách thức truyền và thu đồng thời. Cụ thể, khi thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể gửi PPDU trên liên kết thứ nhất, thiết bị thứ hai gửi PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ hai. Nói cách khác, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai thực hiện việc truyền thông đường lên thông qua liên kết thứ nhất đồng thời với việc thực hiện truyền thông đường xuống thông qua liên kết thứ hai. Tức là, liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai được sử dụng độc lập để truyền thông. Ngoài ra, có thể được hiểu rằng khi thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi PPDU trên liên kết thứ hai, thiết bị thứ hai gửi PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất. Nói cách khác, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai thực hiện việc truyền thông đường lên thông qua liên kết thứ nhất, và thực hiện việc truyền thông đường xuống thông qua liên kết thứ hai.

Nếu được xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, trong xử lý truyền thông giữa thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai, các PPDU trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai cần được căn thẳng. Tức là, thời điểm kết thúc của PPDU 1 trên liên kết thứ nhất theo chiều truyền được căn thẳng với thời điểm kết thúc của PPDU 2 được gửi trên liên kết thứ hai trong cùng chiều truyền. Cụ thể, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai đồng thời truyền dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Ví dụ, thiết bị đa liên kết thứ nhất đồng thời hoặc cùng lúc gửi các PPDU trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Ngoài ra, thiết bị thứ hai đồng thời hoặc cùng lúc gửi các PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Thời điểm kết thúc của PPDU 1 trên liên kết thứ nhất là tương tự như thời điểm kết thúc của PPDU 2 trên liên kết thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin chỉ báo thứ nhất mang tham số nhiều hai chiều hoặc tham số nhiều của cặp liên kết, hoặc thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên hai liên kết hay không, sao cho khả năng STR của thiết bị đa liên kết thứ nhất trên hai liên kết được xác định. Trong trường hợp của bất đối xứng nhiều liên kết liên đới, nhiều hai chiều có thể được phản hồi tới phía ngang hàng, hoặc kết quả của nhiều hai chiều toàn diện được phản hồi tới phía ngang hàng, sao cho

phương pháp chỉ báo khả năng STR trong trường hợp của bất đối xứng nhiều liên kết liên đới được đề xuất.

Theo phương án tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, khả năng STR trên cặp liên kết được xác định dựa trên tham số nhiều được chỉ báo trên cặp liên kết. Cụ thể, thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi tham số nhiều giữa liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, và một cách tương ứng thiết bị thứ hai thu tham số nhiều từ thiết bị đa liên kết thứ nhất. Thiết bị thứ hai xác định, dựa trên tham số nhiều, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Tham số nhiều có thể là tham số nhiều liên kết chéo giữa liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Sau khi thu tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể thu nhận ngưỡng tham số nhiều, và có thể so sánh tham số nhiều với ngưỡng tham số nhiều, để xác định rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không. Nếu tham số nhiều lớn hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết). Nếu tham số nhiều nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết). Nếu tham số nhiều bằng ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết), hoặc có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết). Trong ứng dụng thực tế, khi tham số nhiều bằng ngưỡng tham số nhiều, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không (hoặc cặp liên kết) có thể được thiết lập dựa trên trường hợp thực tế.

Có thể được hiểu rằng có hai phương pháp thu nhận ngưỡng tham số nhiều bởi thiết bị thứ hai. Theo một phương pháp, thiết bị thứ hai thu nhận cục bộ ngưỡng tham số nhiều mà tương ứng với thiết bị đa liên kết thứ nhất. Theo phương pháp khác, thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi ngưỡng tham số nhiều, và một cách tương ứng thiết bị thứ hai thu ngưỡng tham số nhiều từ thiết bị đa liên

kết thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tham số nhiễu có thể được mang trong trường con nhiễu liên kết chéo. Các giá trị của trường con nhiễu liên kết chéo biểu diễn các khoảng giá trị nhiễu liên kết chéo khác nhau, như được thể hiện trong bảng 1 dưới đây. Có thể được hiểu rằng bảng 1 chỉ là ví dụ, ý nghĩa trong bảng 1 có thể có giá trị hoặc khoảng cách khác, và có thể có quan hệ tương quan khác giữa giá trị và ý nghĩa trong bảng 1.

Bảng 1: Giá trị và ý nghĩa của trường con nhiễu liên kết chéo

Giá trị của trường con nhiễu liên kết chéo	Ý nghĩa (meaning)
0	<-82 dBm
1	$[-82, -79)$ dBm
2	$[-79, -76)$ dBm
3	$[-76, -73)$ dBm
...	
14	$[-43, -40)$ dBm
15	≥ -40 dBm

Một cách tùy chọn, ngoài tham số nhiễu, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể còn gửi chỉ báo STR. Chỉ báo STR được sử dụng để chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không. Có thể được hiểu rằng hoạt động truyền và thu đồng thời theo phương án này của sáng chế có thể có nghĩa rằng việc truyền trên một liên kết đồng thời với việc thu trên liên kết khác.

Có thể được hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, khả năng STR trên cặp liên kết được xác định dựa trên tham số nhiễu được chỉ báo của cặp liên kết, sao cho việc thiết bị đa liên kết có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời hay không trên cặp liên kết (tức là, hai liên kết) có thể được chỉ báo, nhờ đó đặt nền tảng truyền thông cho việc truyền thông dữ liệu tiếp theo.

Phương án 2

Theo phương pháp chỉ báo khả năng STR được đề xuất trong các phương án của sáng chế, thông tin khả năng STR có thể được xác định có việ dẫn tới các kết hợp băng thông khác nhau trên hai liên kết, và việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không được xác định dựa trên thông tin khả năng STR.

Có thể hiểu rằng, như được mô tả nêu trên, có nhiều yếu tố mà ảnh

hướng tới khả năng STR. Trong Phương án 2 của sáng chế, phương pháp chỉ báo khả năng STR được đề xuất trong các phương án của sáng chế được mô tả chủ yếu có viện dẫn tới băng thông. FIG.7 là sơ đồ giản lược của khoảng cách tần số giữa hai liên kết theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.7, được giả định rằng hai liên kết nằm trong trạng thái không phải STR trong khoảng cách tần số từ 0 đến Δf_1 , và nằm trong trạng thái STR từ Δf_2 đến infinity. Khi khoảng cách tần số giữa hai liên kết là rất nhỏ, ví dụ, nhỏ hơn Δf_1 , năng lượng/nhiều bị rò tới liên kết 2 trong xử lý gửi PPDU 1 trên liên kết 1 là rất mạnh, và vượt quá -62 dBm. Trong trường hợp này, kết quả dò tìm năng lượng đánh giá kênh trống (clear channel assessment, CCA) của liên kết 2 là bận. Kết quả là, liên kết 2 không thể được sử dụng để truy nhập kênh, và kênh không thể được sử dụng để gửi dữ liệu. Trong trường hợp này, giả định rằng PPDU 2 được gửi trong cách thức gửi ổn định nhất trên liên kết 2, PPDU 2 không thể được thu chính xác tại phía thu. Khi khoảng cách tần số giữa hai liên kết là rất lớn, ví dụ, lớn hơn Δf_2 , năng lượng/nhiều bị rò tới liên kết 2 trong xử lý gửi PPDU 1 trên liên kết 1 là yếu (nhỏ hơn -62 dBm) mà CCA không bị ảnh hưởng và việc thu của PPDU 2 trên liên kết 2 tại bất kỳ thiết lập tham số không bị ảnh hưởng.

Tuy nhiên, có khoảng cách tần số chuyển tiếp giữa Δf_1 và Δf_2 , và việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên hai liên kết trong khoảng cách tần số chuyển tiếp này liên quan đến băng thông được sử dụng trên hai liên kết. Tức là, khi băng thông (ví dụ, 20 MHz) được sử dụng, hai liên kết không phải STR; khi băng thông khác (ví dụ, 160 MHz) được sử dụng, hai liên kết là STR; khi băng thông khác được sử dụng, hai liên kết có thể là STR hoặc không phải STR. Tương tự, kết luận tương tự có thể thu được từ các khía cạnh của công suất truyền khác nhau, các băng thông PPDU khác nhau, các MCS khác nhau, và loại tương tự. Các chi tiết không được mô tả theo phương án này của sáng chế. Trong Phương án 2 của sáng chế, phương pháp chỉ báo khả năng STR được đề xuất trong các phương án của sáng chế được mô tả chủ yếu có viện dẫn tới các băng thông được sử dụng trên hai liên kết.

Băng thông ảnh hưởng trực tiếp tới khoảng cách tần số giữa hai liên kết. Nói chung, băng thông truyền của PPDU càng lớn chỉ báo khoảng cách tần số giữa hai liên kết càng nhỏ. Tuy nhiên, khi băng thông lớn được sử dụng để gửi PPDU, suy hao nhiều ngoài băng là chậm, mà làm trầm trọng thêm nhiều liên kết chéo. Do đó, băng thông là một trong số các yếu tố chính mà ảnh hưởng

tới khả năng STR. Ngoài ra, hầu hết tất cả PPDU mang thông tin băng thông khi được gửi. Do đó, băng thông của PPDU là dễ thu nhận, và sau đó khả năng STR được xác định dựa trên băng thông của PPDU.

FIG.8 là lưu đồ giản lược thứ hai của phương pháp chỉ báo khả năng STR theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.8, phương pháp chỉ báo khả năng STR bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bước sau đây.

S201. Thiết bị đa liên kết thứ nhất tạo ra thông tin khả năng STR.

S202. Thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi thông tin khả năng STR, trong đó thông tin khả năng STR được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiều giữa liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai. Một cách tương ứng, thiết bị thứ hai thu thông tin khả năng STR từ thiết bị đa liên kết thứ nhất.

Cụ thể, băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai bao gồm nhưng không bị giới hạn ở năm cách thức thực hiện sau đây.

Cách thức thực hiện 1: Băng thông thứ nhất có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bất kỳ một trong số sau đây: 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz. Băng thông thứ hai có thể cũng bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bất kỳ một trong số sau đây: 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz. Có thể được hiểu rằng nếu băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai là bất kỳ một trong số năm băng thông nêu trên, có các kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai. Theo cách thức hoán vị và kết hợp, có tổng số $5 \times 5 = 25$ kết hợp băng thông.

Ví dụ, như được thể hiện trong bảng 2 dưới đây, 25 kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai là: (20, 20), (20, 40), (20, 80), (20, 160), (20, 320), (40, 20), (40, 40), (40, 80), (40, 160), (40, 320), (80, 20), (80, 40), (80, 80), (80, 160), (80, 320), (160, 20), (160, 40), (160, 80), (160, 160), (160, 320), (320, 20), (320, 40), (320, 80), (320, 160), và (320, 320). Cột thứ nhất trong bảng 2 có thể biểu diễn băng thông thứ nhất, và hàng thứ nhất có thể biểu diễn băng thông thứ hai. Ngoài ra, có thể được hiểu rằng cột thứ nhất trong bảng 2 có thể biểu diễn băng thông thứ hai, và hàng thứ nhất có thể biểu diễn băng thông thứ nhất.

Bảng 2: Kết hợp băng thông 1 của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai

	20 MHz	40 MHz	80 MHz	160 MHz	320 MHz
20 MHz	(20, 20)	(20, 40)	(20, 80)	(20, 160)	(20, 320)
40 MHz	(40, 20)	(40, 40)	(40, 80)	(40, 160)	(40, 320)
80 MHz	(80, 20)	(80, 40)	(80, 80)	(80, 160)	(80, 320)
160 MHz	(160, 20)	(160, 40)	(160, 80)	(160, 160)	(160, 320)
320 MHz	(320, 20)	(320, 40)	(320, 80)	(320, 160)	(320, 320)

Một cách tùy chọn, băng thông thứ nhất có thể còn là 60 MHz, 120 MHz, 240 MHz, hoặc băng thông khác trong chế độ lược bỏ. Tương tự, băng thông thứ hai có thể cũng là 60 MHz, 120 MHz, 240 MHz, hoặc băng thông khác trong chế độ lược bỏ.

Để dễ dàng mô tả, trong cách thức thực hiện 1, băng thông thứ nhất được ký hiệu là băng thông liên kết 1, băng thông thứ hai được ký hiệu là băng thông liên kết 2, và kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai được ký hiệu là [băng thông liên kết 1, băng thông liên kết 2].

Cách thức thực hiện 2: Băng thông thứ nhất có thể là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ nhất, băng thông lớn nhất của BSS mà trạm hoạt động trên liên kết thứ nhất thuộc về, hoặc băng thông lớn nhất mà khả dụng để gửi PPDU và của BSS mà trạm hoạt động trên liên kết thứ nhất thuộc về. Băng thông thứ hai có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bất kỳ một trong số sau đây: 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz. Ngoài ra, băng thông thứ nhất có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bất kỳ một trong số sau đây: 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz. Băng thông thứ hai có thể là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ hai, băng thông lớn nhất của BSS mà trạm hoạt động trên liên kết thứ hai thuộc về, hoặc băng thông lớn nhất mà khả dụng để gửi PPDU và của BSS mà trạm hoạt động trên liên kết thứ hai thuộc về. Có thể được hiểu rằng nếu băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai là bất kỳ một trong số các kết hợp nêu trên, có tổng số $1 \times 5 + 5 \times 1 = 10$ kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai. Băng thông của BSS có thể là băng thông trong đó AP của BSS có thể thực hiện việc thu.

Ví dụ, được giả định rằng băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ nhất là 160 MHz, và băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ hai là

80 MHz. Các kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai bao gồm (160, 20), (160, 40), (160, 80), (20, 80), (40, 80), và (80, 80).

Một cách tùy chọn, khi băng thông thứ nhất là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ nhất, băng thông thứ hai có thể còn là 60 MHz, 120 MHz, 240 MHz, hoặc băng thông khác trong chế độ lược bỏ. Tương tự, khi băng thông thứ hai là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ hai, băng thông thứ nhất có thể cũng là 60 MHz, 120 MHz, 240 MHz, hoặc băng thông khác trong chế độ lược bỏ.

Có thể được hiểu rằng, do các khả năng băng thông được hỗ trợ bởi thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết không phải AP có thể không đồng nhất, băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ nhất có thể là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi thiết bị đa liên kết AP trên liên kết thứ nhất, và băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ hai có thể là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi thiết bị đa liên kết AP trên liên kết thứ hai. Trong trường hợp này, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể là thiết bị đa liên kết AP, và thiết bị thứ hai có thể là thiết bị đa liên kết không phải AP.

Để dễ dàng mô tả, trong cách thức thực hiện 2, nếu băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ nhất được ký hiệu là băng thông BSS liên kết 1, và băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ hai được ký hiệu là băng thông BSS liên kết 2, kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai được ký hiệu là [băng thông BSS liên kết 1, băng thông liên kết 2] và [băng thông liên kết 1, băng thông BSS liên kết 2].

Cách thức thực hiện 3: Băng thông thứ nhất là băng thông hoạt động (operating bandwidth) trên liên kết thứ nhất, và băng thông thứ hai bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bất kỳ một trong số 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz. Ngoài ra, băng thông thứ nhất bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bất kỳ một trong số 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz, và băng thông thứ hai là băng thông hoạt động (operating bandwidth) trên liên kết thứ hai. Có thể được hiểu rằng nếu băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai là bất kỳ một trong số năm băng thông nêu trên, có tổng số $1 \times 5 + 5 \times 1 = 10$ kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai. Ví dụ, nếu băng thông hoạt động trên liên kết thứ nhất là 80 MHz, các kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai bao gồm (80, 20), (80, 40),

(80, 80), (80, 160), và (80, 320); nếu băng thông hoạt động trên liên kết thứ hai là 20 MHz, các kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai bao gồm (20, 20), (40, 20), (80, 20), (160, 20), và (320, 20).

Một cách tùy chọn, khi băng thông thứ nhất là băng thông hoạt động trên liên kết thứ nhất, băng thông thứ hai có thể còn là 60 MHz, 120 MHz, 240 MHz, hoặc băng thông khác trong chế độ lược bỏ. Tương tự, khi băng thông thứ hai là băng thông hoạt động trên liên kết thứ hai, băng thông thứ nhất có thể cũng là 60 MHz, 120 MHz, 240 MHz, hoặc băng thông khác trong chế độ lược bỏ.

Có thể được hiểu rằng băng thông hoạt động được mô tả từ phía trạm. Băng thông hoạt động trên liên kết thứ nhất cũng là băng thông hoạt động của thiết bị đa liên kết không phải AP trên liên kết thứ nhất. Băng thông hoạt động trên liên kết thứ hai cũng là băng thông hoạt động của thiết bị đa liên kết không phải AP trên liên kết thứ hai. Có thể còn được hiểu rằng, trong trường hợp này, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể là thiết bị đa liên kết không phải AP, và thiết bị thứ hai có thể là thiết bị đa liên kết AP. Băng thông hoạt động (kênh) có thể là băng thông kênh trong đó trạm đang có thể thực hiện việc thu (độ rộng kênh hoạt động: Độ rộng kênh trong đó trạm (STA) đang có thể thực hiện việc thu).

Để dễ dàng mô tả, trong cách thức thực hiện 3, nếu băng thông hoạt động trên liên kết thứ nhất được ký hiệu là băng thông hoạt động liên kết 1, và băng thông hoạt động trên liên kết thứ hai được ký hiệu là băng thông hoạt động liên kết 2, kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai được ký hiệu là [băng thông hoạt động liên kết 1, băng thông liên kết 2] và [băng thông liên kết 1, băng thông hoạt động liên kết 2].

Cách thức thực hiện 4: Băng thông thứ nhất là băng thông hoạt động (operating bandwidth) của thiết bị đa liên kết không phải AP trên liên kết thứ nhất, và băng thông thứ hai là băng thông hoạt động (operating bandwidth) của thiết bị đa liên kết không phải AP trên liên kết thứ hai. Có thể được hiểu rằng, theo cách thức hoán vị và kết hợp, chỉ có một kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai. Ví dụ, nếu băng thông hoạt động trên liên kết thứ nhất là 80 MHz, và băng thông hoạt động trên liên kết thứ hai là 20 MHz, kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai là (80, 20). Các đơn vị của kết hợp băng thông đều là MHz.

Để dễ dàng mô tả, trong cách thức thực hiện 4, nếu băng thông hoạt động trên liên kết thứ nhất được ký hiệu là băng thông hoạt động liên kết 1, và băng thông hoạt động trên liên kết thứ hai được ký hiệu là băng thông hoạt động liên kết 2, kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai được ký hiệu là [băng thông hoạt động liên kết 1, băng thông hoạt động liên kết 2].

Cách thức thực hiện 5: Băng thông thứ nhất có thể là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ nhất, băng thông lớn nhất của BSS mà trạm hoạt động trên liên kết thứ nhất thuộc về, hoặc băng thông lớn nhất mà khả dụng để gửi PPDU và của BSS mà trạm hoạt động trên liên kết thứ nhất thuộc về. Băng thông thứ hai có thể là băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ hai, băng thông lớn nhất của BSS mà trạm hoạt động trên liên kết thứ hai thuộc về, hoặc băng thông lớn nhất mà khả dụng để gửi PPDU và của BSS mà trạm hoạt động trên liên kết thứ hai thuộc về. Có thể được hiểu rằng, theo cách thức hoán vị và kết hợp, chỉ có một kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai. Ví dụ, nếu băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ nhất là 160 MHz, và băng thông lớn nhất được hỗ trợ bởi liên kết thứ hai là 20 MHz, kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai là (160, 20). Các đơn vị của kết hợp băng thông đều là MHz.

Nội dung nêu trên mô tả năm loại kết hợp băng thông khác nhau. Phần sau đây mô tả thông tin khả năng STR có viện dẫn tới năm loại kết hợp băng thông khác nhau nêu trên.

Cụ thể, hoạt động truyền và thu đồng thời có thể bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai. Hoạt động thứ nhất có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai. Hoạt động thứ hai có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất. Băng thông của PPDU thứ nhất có thể là băng băng thông thứ nhất, và băng thông của PPDU thứ hai có thể là băng băng thông thứ hai. Băng thông của PPDU có thể là băng thông được sử dụng để gửi PPDU hiện tại.

Thông tin khả năng STR nêu trên có hai cách thức thực hiện. Cách thức thực hiện 1 của thông tin khả năng STR có thể được áp dụng tới bất kỳ một

trong số cách thức thực hiện 1 để cách thức thực hiện 5 của bảng thông thứ nhất và bảng thông thứ hai. Cách thức thực hiện 2 của thông tin khả năng STR có thể được áp dụng tới bất kỳ một trong số cách thức thực hiện 1 để cách thức thực hiện 3 của bảng thông thứ nhất và bảng thông thứ hai.

(1a) cách thức thực hiện 1 của thông tin khả năng STR

Thông tin khả năng STR có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiễu trong kết hợp băng thông. Thông tin tham số nhiễu có thể bao gồm một tham số nhiễu, hoặc có thể bao gồm hai tham số nhiễu. Nói cách khác, một kết hợp băng thông có thể tương ứng với một tham số nhiễu, hoặc có thể tương ứng với hai tham số nhiễu. Khi thông tin tham số nhiễu bao gồm một tham số nhiễu, thông tin tham số nhiễu có thể bao gồm tham số nhiễu đích, và tham số nhiễu đích là giá trị lớn nhất của tham số nhiễu thứ nhất và tham số nhiễu thứ hai trong cùng kết hợp băng thông. Tham số nhiễu thứ nhất có thể là tham số nhiễu liên kết chéo, của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Tham số nhiễu thứ hai có thể là tham số nhiễu liên kết chéo, của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai. Tham số nhiễu thứ nhất có thể cũng được mô tả là tham số nhiễu liên kết chéo liên kết thứ nhất–tới–liên kết thứ hai (liên kết 1 tới liên kết 2/liên kết 1 → liên kết 2). Tham số nhiễu thứ hai có thể được mô tả là tham số nhiễu liên kết chéo liên kết thứ hai–tới–liên kết thứ nhất (liên kết 2 tới liên kết 1/liên kết 2 → liên kết 1).

Ví dụ, được giả định rằng kết hợp băng thông là (80 MHz, 20 MHz), tức là, băng thông thứ nhất bằng 80 MHz, và băng thông thứ hai bằng 20 MHz; được giả định rằng tham số nhiễu thứ nhất là A dBm, tham số nhiễu thứ hai là B dBm, và A lớn hơn B. Trong trường hợp này, thông tin khả năng STR chỉ báo thông tin tham số nhiễu trong kết hợp băng thông (80 MHz, 20 MHz), và tham số nhiễu đích là giá trị lớn nhất của tham số nhiễu thứ nhất và tham số nhiễu thứ hai trong kết hợp băng thông (80 MHz, 20 MHz), tức là, A dBm.

Một cách tùy chọn, thông tin khả năng STR có thể được mang trong trường phần tử mới. FIG.9a là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ nhất của trường phần tử mới theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.9a, trường phần tử mới có thể bao gồm trường ký hiệu nhận dạng phần tử,

trường độ dài, trường mở rộng ký hiệu nhận dạng phần tử, và ít nhất một trường mẫu cặp liên kết. Mỗi trường mẫu cặp liên kết bao gồm thông tin liên quan đến nhiều của một cặp liên kết trong ít nhất một kết hợp băng thông, ví dụ, hai trường con ký hiệu nhận dạng liên kết và ít nhất một trường chỉ báo nhiều liên kết chéo. Mỗi trường chỉ báo nhiều liên kết chéo chỉ báo tham số nhiều (tức là, tham số nhiều đích) trong kết hợp băng thông. Một cách tùy chọn, mỗi trường mẫu cặp liên kết có thể còn bao gồm trường con công suất truyền.

Khi thông tin tham số nhiều bao gồm hai tham số nhiều, thông tin tham số nhiều có thể bao gồm tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai trong cùng kết hợp băng thông. Tham số nhiều thứ nhất có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Tham số nhiều thứ hai có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai. Tham số nhiều thứ nhất có thể cũng được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo liên kết thứ nhất-tới-liên kết thứ hai (liên kết 1 tới liên kết 2/liên kết 1 $\rightarrow$ liên kết 2). Tham số nhiều thứ hai có thể được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo liên kết thứ hai-tới-liên kết thứ nhất (liên kết 2 tới liên kết 1/liên kết 2 $\rightarrow$ liên kết 1).

Ví dụ, được giả định rằng kết hợp băng thông là (80 MHz, 20 MHz), tức là, băng thông thứ nhất bằng 80 MHz, và băng thông thứ hai bằng 20 MHz; được giả định rằng tham số nhiều thứ nhất là A dBm, và tham số nhiều thứ hai là B dBm. Trong trường hợp này, thông tin khả năng STR chỉ báo thông tin tham số nhiều trong kết hợp băng thông (80 MHz, 20 MHz), và thông tin tham số nhiều bao gồm tham số nhiều thứ nhất, tức là, A dBm, và tham số nhiều thứ hai, tức là, B dBm, trong kết hợp băng thông (80 MHz, 20 MHz).

Một cách tùy chọn, thông tin khả năng STR có thể còn bao gồm thông tin về kết hợp băng thông, tức là, băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai.

Có thể được hiểu rằng kết hợp băng thông có thể là bất kỳ kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai trong cách thức thực hiện 1 đến cách thức thực hiện 5.

Một cách tùy chọn, nếu có N (N ở đây là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1) kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai, có N đoạn thông tin khả năng STR. N đoạn thông tin khả năng STR có thể được mang

trong một khung vô tuyến, hoặc có thể được mang trong nhiều khung vô tuyến. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế. Cụ thể, nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết không phải AP, thông tin khả năng STR có thể được mang trong khung yêu cầu thăm dò (probe request) hoặc khung yêu cầu kết hợp (association request). Nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết AP, thông tin khả năng STR có thể được mang trong khung cảnh báo (Beacon), khung phản hồi thăm dò (probe response), hoặc khung phản hồi kết hợp (association response). Thông tin tham số nhiều có thể được mang trong phần tử hoạt động EHT (EHT operation element) hoặc phần tử khả năng EHT (EHT capability element) của khung vô tuyến.

(1b) cách thức thực hiện 2 của thông tin khả năng STR

Thông tin khả năng STR có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiều của cặp liên kết. Thông tin tham số nhiều có thể bao gồm một hoặc hai tham số nhiều lớn nhất. Điều này là do một kết hợp băng thông có thể tương ứng với một hoặc hai tham số nhiều.

Khi thông tin tham số nhiều bao gồm một tham số nhiều lớn nhất, tham số nhiều lớn nhất là giá trị lớn nhất của ít nhất một tham số nhiều mà tương ứng với ít nhất một kết hợp băng thông. Có thể được hiểu rằng tham số nhiều lớn nhất có thể được biểu diễn dưới dạng toán học là: $\max\{\text{tham số nhiều (kết hợp băng thông)}\}$.

Một cách tùy chọn, thông tin khả năng STR có thể được mang trong trường phần tử mới. FIG.9b là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ hai của trường phần tử mới theo phương án của sáng chế; Như được thể hiện trên FIG.9b, trường phần tử mới có thể bao gồm trường ký hiệu nhận dạng phần tử, trường độ dài, trường mở rộng ký hiệu nhận dạng phần tử, và ít nhất một trường mẫu cặp liên kết. Mỗi trường mẫu cặp liên kết bao gồm thông tin liên quan đến nhiều của một cặp liên kết, ví dụ, hai trường con ký hiệu nhận dạng liên kết và một trường chỉ báo nhiều liên kết chéo, và một cách tùy chọn bao gồm một trường công suất truyền. Trường chỉ báo nhiều liên kết chéo được sử dụng để mang thông tin tham số nhiều/tham số nhiều lớn nhất.

Khi thông tin tham số nhiều bao gồm hai tham số nhiều lớn nhất, ví dụ, tham số nhiều lớn nhất i và tham số nhiều lớn nhất j, tham số nhiều lớn nhất i là giá trị lớn nhất của ít nhất một tham số nhiều thứ nhất mà tương ứng với ít nhất

một kết hợp băng thông, và tham số nhiều lớn nhất j là giá trị lớn nhất của ít nhất một tham số nhiều thứ hai mà tương ứng với ít nhất một kết hợp băng thông. Tham số nhiều thứ nhất có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Tham số nhiều thứ hai có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai. Tham số nhiều thứ nhất có thể cũng được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo liên kết thứ nhất–tới–liên kết thứ hai (liên kết 1 tới liên kết 2/liên kết 1 $\rightarrow$ liên kết 2). Tham số nhiều thứ hai có thể được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo liên kết thứ hai–tới–liên kết thứ nhất (liên kết 2 tới liên kết 1/liên kết 2 $\rightarrow$ liên kết 1). Có thể được hiểu rằng, tham số nhiều lớn nhất i có thể được biểu diễn dưới dạng toán học là: $\max\{\text{liên kết 1 tới liên kết 2/liên kết 1} \rightarrow \text{liên kết 2 tham số nhiều (kết hợp băng thông)}\}$; tham số nhiều lớn nhất j có thể được biểu diễn dưới dạng toán học là: $\max\{\text{liên kết 2 tới liên kết 1/liên kết 2} \rightarrow \text{liên kết 1 tham số nhiều (kết hợp băng thông)}\}$.

Một cách tùy chọn, FIG.9c là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ ba của trường phân tử mới theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.9c, trường phân tử mới được sử dụng để mang thông tin khả năng STR, và có thể bao gồm trường ký hiệu nhận dạng phân tử, trường độ dài, trường mở rộng ký hiệu nhận dạng phân tử, và ít nhất một trường mẫu cặp liên kết. Mỗi trường mẫu cặp liên kết bao gồm thông tin liên quan đến nhiều của một cặp liên kết trong các chiều nhiều, ví dụ, hai trường con ký hiệu nhận dạng liên kết và hai trường chỉ báo nhiều liên kết chéo. Hai trường chỉ báo nhiều liên kết chéo lần lượt tương ứng với nhiều (tức là, tham số nhiều lớn nhất i) của việc truyền trên liên kết 1 tới việc thu trên liên kết 2 và nhiều (tức là, tham số nhiều lớn nhất j) của việc truyền trên liên kết 2 tới việc thu trên liên kết 1.

Ít nhất một kết hợp băng thông có thể đều là các kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai trong bất kỳ một trong số cách thức thực hiện 1 đến cách thức thực hiện 3.

Có thể được hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thông tin tham số nhiều mang tham số nhiều lớn nhất, và khi kênh hoạt động thay đổi, tham số nhiều không cần được cập nhật.

Một cách tùy chọn, ngay cả nếu có N (N ở đây là số nguyên lớn hơn 1)

các kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai, chỉ có một đoạn thông tin khả năng STR, và thông tin khả năng STR có thể được mang trong một khung vô tuyến. Cụ thể, nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết không phải AP, thông tin khả năng STR có thể được mang trong khung yêu cầu thăm dò hoặc khung yêu cầu kết hợp. Nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết AP, thông tin khả năng STR có thể được mang trong khung cảnh báo, khung phản hồi thăm dò, hoặc khung phản hồi kết hợp. Ngoài ra, thông tin tham số nhiễu có thể được mang trong phần tử hoạt động EHT (EHT operation element) của khung vô tuyến.

Cần lưu ý rằng, theo cách thức thực hiện của sáng chế, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể báo cáo một hoặc nhiều các kết hợp băng thông trong cách thức thực hiện 1, ví dụ, báo cáo thông tin tham số nhiễu của 25 kết hợp băng thông hoặc một vài trong số 25 kết hợp băng thông. Trong phương pháp này, độ chính xác báo cáo là cao, và thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể báo cáo các tham số nhiễu trong các kết hợp băng thông khác nhau như được yêu cầu, sao cho thiết bị thứ hai có thể thu nhận chính xác các khả năng STR của thiết bị đa liên kết thứ nhất trong các kết hợp băng thông khác nhau. Theo cách thức thực hiện khác, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể báo cáo các tham số nhiễu của các kết hợp băng thông trong cách thức thực hiện 2 hoặc báo cáo các tham số nhiễu của các kết hợp băng thông trong cách thức thực hiện 3. Hai cách thức được cân bằng giữa các thông tin tiêu đề báo hiệu và độ chính xác báo cáo. Nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất báo cáo các kết hợp băng thông trong cách thức thực hiện 4 và cách thức thực hiện 5, các thông tin tiêu đề báo hiệu là nhỏ nhất.

Trong hai cách thức thực hiện của thông tin khả năng STR, tham số nhiễu liên kết chéo có thể được mang trong thông tin khả năng STR dưới dạng của chỉ số, hoặc có thể được mang trong thông tin khả năng STR dưới dạng của giá trị tuyệt đối. Nếu tham số nhiễu liên kết chéo được mang trong thông tin khả năng STR dưới dạng của chỉ số, các bên truyền thông cần chỉ rõ quan hệ tương quan giữa chỉ số và ý nghĩa của tham số nhiễu liên kết chéo bằng cách sử dụng giao thức.

Phần sau đây cung cấp một vài biểu diễn có thể được sử dụng của tham số nhiễu liên kết chéo. Biểu diễn 1: Chỉ số của tham số nhiễu liên kết chéo tương ứng với giá trị tuyệt đối của tham số nhiễu liên kết chéo, như được thể

hiện trong bảng 3 và bảng 4 dưới đây. Biểu diễn 2: Chỉ số của tham số nhiễu liên kết chéo tương ứng với khoảng giá trị tuyệt đối của tham số nhiễu liên kết chéo, như được thể hiện trong bảng 5 và bảng 6 dưới đây.

Bảng 3: Quan hệ tương quan 1 giữa chỉ số của tham số nhiễu liên kết chéo và giá trị tuyệt đối của tham số nhiễu liên kết chéo

Chỉ số của tham số nhiễu liên kết chéo/Giá trị của trường con nhiễu liên kết chéo	Ý nghĩa (meaning)
0	$\leq X_0$ dBm
1	X_1 dBm
2	X_2 dBm
3	X_3 dBm
...	
$n-1$	...
n	$\geq X_n$ dBm

Bảng 4: Quan hệ tương quan 2 giữa chỉ số của tham số nhiễu liên kết chéo và giá trị tuyệt đối của tham số nhiễu liên kết chéo

Chỉ số của tham số nhiễu liên kết chéo/Giá trị của trường con nhiễu liên kết chéo	Ý nghĩa (meaning)
0	STR
1	X_1 dBm
2	X_2 dBm
3	X_3 dBm
...	
$n-1$	...
n	Không phải STR

Bảng 5: Quan hệ tương quan 1 giữa chỉ số của tham số nhiễu liên kết chéo và khoảng giá trị tuyệt đối của tham số nhiễu liên kết chéo

Chỉ số của tham số nhiễu liên kết chéo/Giá trị của trường con nhiễu liên kết chéo	Ý nghĩa (meaning)
0	$(0, X_1)$ dBm
1	$[X_1, X_2)$ dBm
2	$[X_2, X_3)$ dBm
3	$[X_4, X_5)$ dBm
...	
$n-1$	...
n	$[X_n, +\infty)$ dBm

Bảng 6: Quan hệ tương quan 2 giữa chỉ số của tham số nhiễu liên kết chéo và khoảng giá trị tuyệt đối của tham số nhiễu liên kết chéo

Chỉ số của tham số nhiễu liên kết chéo/Giá trị của trường con nhiễu liên kết chéo	Ý nghĩa (meaning)
0	STR
1	[X1, X2) dBm
2	[X2, X3) dBm
3	[X4, X5) dBm
...	
n-1	...
n	Không phải STR

X0, X1, X2, X3, ..., và Xn trong bảng 3 để bảng 6 lần lượt biểu diễn giá trị tuyệt đối. X0, X1, X2, X3, ..., và Xn có thể có độ chênh lệch bằng nhau, hoặc có thể có độ chênh lệch bằng phân đoạn. 0, 1, 2, 3, ..., n-1, và n chỉ báo các giá trị chỉ số hoặc các giá trị.

S203. Thiết bị thứ hai thu nhận ngưỡng tham số nhiễu.

S204. Thiết bị thứ hai xác định, dựa trên thông tin tham số nhiễu và ngưỡng tham số nhiễu, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Theo một vài các cách thức thực hiện khả thi đối với (1a) cách thức thực hiện 1 của thông tin khả năng STR, sau khi thu thông tin khả năng STR, thiết bị thứ hai có thể thu nhận thông tin tham số nhiễu được chỉ báo bởi thông tin khả năng STR. Thiết bị thứ hai thu nhận ngưỡng tham số nhiễu, và có thể so sánh ngưỡng tham số nhiễu với tham số nhiễu được chứa trong thông tin tham số nhiễu.

Khi thông tin tham số nhiễu bao gồm tham số nhiễu đích, nếu tham số nhiễu đích lớn hơn ngưỡng tham số nhiễu, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai, tức là, không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai. Nếu tham số nhiễu đích nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiễu, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ

nhất và băng thông thứ hai, tức là, hỗ trợ thực hiện hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai. Khi tham số nhiều đích bằng ngưỡng tham số nhiều, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai, hoặc có thể không hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai. Trong ứng dụng thực tế, có thể được thiết lập theo trường hợp thực tế.

Khi thông tin tham số nhiều bao gồm tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai, và tham số nhiều thứ nhất lớn hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ nhất trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai, tức là, không hỗ trợ việc gửi PPDU trên liên kết thứ nhất nhờ sử dụng băng thông thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ hai nhờ sử dụng băng thông thứ hai. Nếu tham số nhiều thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ nhất trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai, tức là, hỗ trợ gửi PPDU trên liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai. Khi tham số nhiều thứ nhất bằng ngưỡng tham số nhiều, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ nhất trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai, hoặc có thể không hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ nhất trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai. Trong ứng dụng thực tế, có thể được thiết lập theo trường hợp thực tế.

Tương tự, nếu tham số nhiều thứ hai lớn hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ hai trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai, tức là, không hỗ trợ gửi PPDU trên liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất. Nếu tham số nhiều thứ hai nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ hai trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ

nhất và băng thông thứ hai, tức là, hỗ trợ việc gửi PPDU trên liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất. Khi tham số nhiều thứ hai bằng ngưỡng tham số nhiều, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ hai trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai, hoặc có thể không hỗ trợ thực hiện hoạt động thứ hai trong băng thông được kết hợp của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai. Trong ứng dụng thực tế, có thể được thiết lập theo trường hợp thực tế.

Để dễ hiểu, chỉ trường hợp trong đó tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai được so sánh với cùng ngưỡng tham số nhiều được mô tả ở đây. Trong ứng dụng thực tế, có thể có trường hợp trong đó có hai ngưỡng tham số nhiều, và tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai được so sánh lần lượt với các ngưỡng tham số nhiều tương ứng. Đối với trường hợp trong đó có hai ngưỡng tham số nhiều, có thể viện dẫn tới phần mô tả tương ứng trong phương án 1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Theo một vài các cách thức thực hiện khả thi khác đối với (1b) cách thức thực hiện 2 của thông tin khả năng STR, sau khi thu thông tin khả năng STR, thiết bị thứ hai có thể thu nhận thông tin tham số nhiều được chỉ báo bởi thông tin khả năng STR. Thiết bị thứ hai thu nhận ngưỡng tham số nhiều, và có thể so sánh ngưỡng tham số nhiều với tham số nhiều được chứa trong thông tin tham số nhiều.

Khi thông tin tham số nhiều bao gồm một tham số nhiều lớn nhất, và tham số nhiều lớn nhất lớn hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết), tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết) trong bất kỳ kết hợp băng thông. Nếu tham số nhiều lớn nhất nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết), tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết) trong bất kỳ kết hợp băng thông. Nếu tham số nhiều lớn nhất bằng ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể

xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết), hoặc có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai (hoặc cặp liên kết). Trong ứng dụng thực tế, khi tham số nhiều lớn nhất bằng ngưỡng tham số nhiều, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không (hoặc cặp liên kết) có thể được thiết lập dựa trên trường hợp thực tế.

Khi thông tin tham số nhiều bao gồm tham số nhiều lớn nhất i và tham số nhiều lớn nhất j , và tham số nhiều lớn nhất i lớn hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động thứ nhất, tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ gửi PPDU trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ hai trong bất kỳ kết hợp băng thông. Nếu tham số nhiều lớn nhất i nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động thứ nhất, tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ gửi PPDU trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ hai trong bất kỳ kết hợp băng thông. Nếu tham số nhiều lớn nhất i bằng ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động thứ nhất, hoặc có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động thứ nhất. Trong ứng dụng thực tế, khi tham số nhiều lớn nhất i bằng ngưỡng tham số nhiều, việc thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động thứ nhất hay không có thể được thiết lập dựa trên trường hợp thực tế.

Tương tự, nếu tham số nhiều lớn nhất j lớn hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động thứ hai, tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ việc gửi PPDU trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất. Nếu tham số nhiều lớn nhất j nhỏ hơn ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động thứ hai, tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ việc gửi PPDU trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất. Nếu tham số nhiều lớn nhất j bằng ngưỡng tham số nhiều, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động thứ hai, hoặc có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động thứ hai. Trong ứng dụng thực tế, khi tham số

nhiều lớn nhất j bằng ngưỡng tham số nhiều, việc thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động thứ hai hay không có thể được thiết lập dựa trên trường hợp thực tế.

Để dễ hiểu, chỉ trường hợp trong đó tham số nhiều lớn nhất i và tham số nhiều lớn nhất j được so sánh với cùng ngưỡng tham số nhiều được mô tả ở đây. Trong ứng dụng thực tế, có thể có trường hợp trong đó có hai ngưỡng tham số nhiều, và tham số nhiều lớn nhất i và tham số nhiều lớn nhất j lần lượt được so sánh với các ngưỡng tham số nhiều tương ứng. Đối với trường hợp trong đó có hai ngưỡng tham số nhiều, có thể viện dẫn tới phần mô tả tương ứng trong phương án 1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Có thể được hiểu rằng, đối với phương pháp thu nhận ngưỡng tham số nhiều bởi thiết bị thứ hai, có thể viện dẫn các cách thức thực hiện tương ứng trong phương án 1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: Thiết bị thứ hai truyền thông với thiết bị đa liên kết thứ nhất dựa trên khả năng STR được xác định. Cụ thể, nếu được xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, thiết bị thứ hai có thể truyền thông với thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai theo cách thức truyền và thu đồng thời. Cụ thể, khi thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể gửi PPDU trên liên kết thứ nhất, thiết bị thứ hai gửi PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ hai. Nói cách khác, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai thực hiện việc truyền thông đường lên thông qua liên kết thứ nhất đồng thời với việc thực hiện truyền thông đường xuống thông qua liên kết thứ hai. Tức là, liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai được sử dụng độc lập để truyền thông. Ngoài ra, có thể được hiểu rằng khi thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi PPDU trên liên kết thứ hai, thiết bị thứ hai gửi PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất. Nói cách khác, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai thực hiện việc truyền thông đường lên thông qua liên kết thứ nhất, và thực hiện việc truyền thông đường xuống thông qua liên kết thứ hai.

Nếu được xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, trong xử lý truyền thông giữa thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai, các PPDU

trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai cần được căn thẳng. Tức là, thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ nhất được căn thẳng với thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ hai. Cụ thể, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai đồng thời truyền dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Ví dụ, thiết bị đa liên kết thứ nhất đồng thời hoặc cùng lúc gửi các PPDU trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Ngoài ra, thiết bị thứ hai đồng thời hoặc cùng lúc gửi các PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ nhất là tương tự như thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, dựa trên các tham số nhiễu được chỉ báo trong các kết hợp băng thông khác nhau, thông tin khả năng STR của hai liên kết trong các kết hợp băng thông khác nhau có thể được xác định dựa trên các tham số nhiễu trong các kết hợp băng thông khác nhau. Trong khoảng cách tần số chuyển tiếp giữa Δf_1 và Δf_2 , việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên hai liên kết có thể được xác định có viện dẫn tới các băng thông được sử dụng trên hai liên kết. Ngoài ra, các thủ tục khác nhau có thể được thiết kế cho các kết hợp băng thông khác nhau cho việc truyền thông tiếp theo, sao cho cách thức truyền thông là linh hoạt hơn. Theo phương án này của sáng chế, tham số nhiễu được chỉ báo có viện dẫn tới các kết hợp băng thông, và tham số nhiễu được sử dụng là tham số nhiễu của cặp liên kết, sao cho các thông tin tiêu đề báo hiệu có thể được làm giảm.

Theo phương án tùy chọn, thông tin khả năng STR có thể bao gồm thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai. Thông tin thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiễu giữa liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai. Thông tin thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin chế độ STR của liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai. Thông tin chế độ STR có thể bao gồm chế độ STR, chế độ không phải STR, và chế độ STR có điều kiện. Theo phương án này của sáng chế, thông tin chế độ STR được chỉ báo bởi thông tin thứ hai là chế độ STR có điều kiện.

Chế độ STR có điều kiện có thể có nghĩa rằng, hai liên kết là STR dưới một vài điều kiện, và hai liên kết không phải STR dưới một vài điều kiện khác.

Nói cách khác, chế độ STR có điều kiện là: Khi một vài tham số truyền được sử dụng trên hai liên kết, việc truyền trên một liên kết không gây nhiều đáng kể tới việc thu trên liên kết khác, tức là, trong trường hợp này, hai liên kết là STR. Tuy nhiên, khi một vài tham số truyền khác được sử dụng trên hai liên kết, việc truyền trên một liên kết gây ra nhiều đáng kể tới việc thu trên liên kết khác, tức là, trong trường hợp này, hai liên kết không phải STR.

Một cách tùy chọn, nếu thông tin chế độ STR được chỉ báo bởi thông tin thứ hai là chế độ STR hoặc chế độ không phải STR, thông tin thứ nhất có thể không được mang trong thông tin khả năng STR hoặc thông tin thứ nhất có thể là trống còn lại. Tức là, trong chế độ STR hoặc chế độ không phải STR, tham số nhiều giữa hai liên kết không cần được chỉ báo.

Một cách tùy chọn, nếu thông tin chế độ STR được chỉ báo bởi thông tin thứ hai là chế độ STR có điều kiện, trong xử lý truyền thông tiếp theo, ngay cả nếu thông tin thứ nhất chỉ báo thông tin tham số nhiều giữa liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, nhưng nếu thiết bị thứ hai không giới hạn băng thông của PPDU thứ hai, tức là, băng thông của PPDU thứ hai không bị ảnh hưởng bởi tham số nhiều được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất, tức là, PPDU thứ hai được gửi trong bất kỳ băng thông, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết không phải STR. Nói cách khác, trong xử lý truyền thông tiếp theo giữa thiết bị thứ hai và thiết bị đa liên kết thứ nhất, các khung kết thúc của hai PPDU đồng thời/cùng lúc được gửi trên hai liên kết cần được cân bằng. Nếu không phải, nếu thiết bị thứ hai giới hạn băng thông của PPDU thứ hai, tức là, băng thông của PPDU thứ hai bị ảnh hưởng bởi tham số nhiều được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất, tức là, PPDU thứ hai được gửi trong băng thông mà được xác định dựa trên tham số nhiều được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất. Trong trường hợp này, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết STR. Nói cách khác, trong xử lý truyền thông tiếp theo giữa thiết bị thứ hai và thiết bị đa liên kết thứ nhất, thiết bị thứ hai có thể thực hiện việc truyền trên một liên kết cùng lúc với thực hiện việc thu trên liên kết khác.

Có thể được hiểu rằng thủ tục hoạt động của thiết bị thứ hai có thể được đơn giản hóa khi băng thông của PPDU thứ hai không bị giới hạn, nhưng các khoảng cơ hội truyền thu được bởi thiết bị thứ hai giảm xuống. Nhiều

khoảng cơ hội truyền hơn có thể được thu nhận sau khi băng thông của PPDU thứ hai bị giới hạn, nhưng việc lựa chọn băng thông bị giới hạn. Một cách tùy chọn, việc thiết bị thứ hai có giới hạn băng thông của PPDU thứ hai hay không có thể còn được chỉ báo tới thiết bị đa liên kết thứ nhất bằng cách sử dụng báo hiệu. Theo cách này, cả hai bên truyền thông có thể sử dụng cùng khả năng STR. Báo hiệu có thể được mang trong khung quản lý như khung phản hồi kết hợp, được mang trong khung báo hiệu dành riêng, hoặc được mang trong đoạn thông tin chỉ báo được mang trong điều khiển A. Các cách thức thực hiện cụ thể của báo hiệu không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Trong xử lý truyền thông tiếp theo, nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất không giới hạn băng thông của PPDU thứ hai, tức là, PPDU thứ hai được gửi trong bất kỳ băng thông, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể thực hiện cùng việc gửi dữ liệu và các thủ tục truy nhập kênh như được thực hiện bởi thiết bị đa liên kết STR. Ví dụ, việc truy nhập kênh được thực hiện bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất ảnh hưởng tới việc truy nhập kênh được thực hiện bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ hai. Nếu không phải, nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất giới hạn băng thông của PPDU thứ hai, và cặp liên kết đi vào chế độ STR có điều kiện do giới hạn băng thông, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể sử dụng kênh độc lập để truy nhập và truyền dữ liệu. Ví dụ, việc truy nhập kênh được thực hiện bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất là độc lập, và không ảnh hưởng tới việc truy nhập kênh được thực hiện bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ hai. Một cách tùy chọn, việc thiết bị đa liên kết thứ nhất có giới hạn băng thông của PPDU thứ hai hay không có thể còn được chỉ báo tới thiết bị thứ hai bằng cách sử dụng báo hiệu. Theo cách này, cả hai bên truyền thông có thể sử dụng cùng khả năng STR. Báo hiệu có thể được mang trong khung quản lý như khung yêu cầu kết hợp, được mang trong khung báo hiệu dành riêng, hoặc được mang trong đoạn thông tin chỉ báo trong điều khiển A. Các cách thức thực hiện cụ thể của báo hiệu không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Phương án 3

Theo phương pháp chỉ báo khả năng STR được đề xuất trong các phương án của sáng chế, việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên hai liên kết (trong các kết hợp băng thông khác nhau) được xác

định có viện dẫn tới các tham số nhiều mà tương ứng với các kết hợp băng thông khác nhau trên hai liên kết, và việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên hai liên kết (trong các kết hợp băng thông khác nhau) được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo khả năng STR.

Phương án 3 của sáng chế và phương án 2 là riêng đối với cùng trường hợp, và đều mô tả việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên hai liên kết trong khoảng cách tần số chuyển tiếp giữa Δf_1 và Δf_2 trên FIG.7. Sự khác nhau nằm ở chỗ: Trong Phương án 2, tham số nhiều được chỉ báo, và phía ngang hàng xác định, dựa trên tham số nhiều và ngưỡng, việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không. Trong Phương án 3 của sáng chế, việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không được chỉ báo trực tiếp, và phía ngang hàng (thiết bị thứ hai) không cần thực hiện xác định lại, sao cho độ phức tạp của phía ngang hàng (thiết bị thứ hai) có thể được làm giảm.

FIG.10 là lưu đồ giản lược thứ ba phương pháp chỉ báo khả năng STR theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.10, phương pháp chỉ báo khả năng STR bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bước sau đây.

S301. Thiết bị đa liên kết thứ nhất xác định tham số nhiều giữa liên kết thứ nhất sử dụng băng thông thứ nhất và liên kết thứ hai sử dụng băng thông thứ hai.

S302. Thiết bị đa liên kết thứ nhất thu nhận ngưỡng tham số nhiều.

S303. Thiết bị đa liên kết thứ nhất xác định, dựa trên tham số nhiều và ngưỡng tham số nhiều, việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

S304. Thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi thông tin chỉ báo khả năng STR, trong đó thông tin chỉ báo khả năng STR được sử dụng để chỉ báo việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Một cách tương ứng, thiết bị thứ hai thu thông tin chỉ báo khả năng STR từ thiết bị đa liên kết thứ nhất.

Một cách tùy chọn, đối với các cách thức thực hiện cụ thể của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai theo phương án này của sáng chế, có thể viện dẫn tới năm cách thức thực hiện của băng thông thứ nhất và băng thông thứ

hai trong phương án 2. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Một cách tùy chọn, hoạt động truyền và thu đồng thời có thể bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai. Hoạt động thứ nhất có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai. Hoạt động thứ hai có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất truyền PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất. Bảng thông của PPDU thứ nhất có thể là bảng thông thứ nhất, và bảng thông của PPDU thứ hai có thể là bảng thông thứ hai.

Một cách tùy chọn, đối với bước S301, thiết bị đa liên kết thứ nhất xác định tham số nhiều mà tương ứng với kết hợp băng thông (ví dụ, kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai). Một kết hợp băng thông có thể tương ứng với một tham số nhiều, hoặc có thể tương ứng với hai tham số nhiều.

Khi một kết hợp băng thông tương ứng với một tham số nhiều, tham số nhiều là giá trị lớn nhất trong số tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai trong cùng kết hợp băng thông. Tham số nhiều thứ nhất có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Tham số nhiều thứ hai có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai. Tham số nhiều thứ nhất có thể cũng được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo liên kết thứ nhất-tới-liên kết thứ hai (liên kết 1 tới liên kết 2/liên kết 1 $\rightarrow$ liên kết 2). Tham số nhiều thứ hai có thể được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo liên kết thứ hai-tới-liên kết thứ nhất (liên kết 2 tới liên kết 1/liên kết 2 $\rightarrow$ liên kết 1).

Khi một kết hợp băng thông tương ứng với hai tham số nhiều, hai tham số nhiều có thể là tham số nhiều thứ nhất và tham số nhiều thứ hai trong cùng kết hợp băng thông. Tham số nhiều thứ nhất có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Tham số nhiều thứ hai có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai. Tham số nhiều thứ nhất có thể cũng được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo liên kết thứ nhất-tới-

liên kết thứ hai (liên kết 1 tới liên kết 2/liên kết 1 $\rightarrow$ liên kết 2). Tham số nhiều thứ hai có thể được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo liên kết thứ hai–tới–liên kết thứ nhất (liên kết 2 tới liên kết 1/liên kết 2 $\rightarrow$ liên kết 1).

Có thể được hiểu rằng kết hợp băng thông có thể là bất kỳ kết hợp băng thông của băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai trong cách thức thực hiện 1 đến cách thức thực hiện 5 trong phương án 2.

Một cách tùy chọn, trong trường hợp này, kết hợp băng thông, tức là, băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai, có thể còn được mang trong thông tin chỉ báo khả năng STR.

Một cách tùy chọn, đối với bước S301, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể xác định tham số nhiều lớn nhất của cặp liên kết (liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai) trong ít nhất một kết hợp băng thông. Băng thông thứ nhất và băng thông thứ hai là kết hợp băng thông mà tương ứng với tham số nhiều lớn nhất. Có thể có một hoặc hai tham số nhiều lớn nhất của cặp liên kết trong ít nhất một kết hợp băng thông. Điều này là do một kết hợp băng thông có thể tương ứng với một hoặc hai tham số nhiều. Khi có một tham số nhiều lớn nhất, tham số nhiều lớn nhất là giá trị lớn nhất của ít nhất một tham số nhiều mà tương ứng với ít nhất một kết hợp băng thông. Có thể được hiểu rằng tham số nhiều lớn nhất có thể được biểu diễn dưới dạng toán học là: $\max\{\text{tham số nhiều (kết hợp băng thông)}\}$.

Khi có hai tham số nhiều lớn nhất, ví dụ, tham số nhiều lớn nhất i và tham số nhiều lớn nhất j , tham số nhiều lớn nhất i là giá trị lớn nhất của ít nhất một tham số nhiều thứ nhất mà tương ứng với ít nhất một kết hợp băng thông, và tham số nhiều lớn nhất j là giá trị lớn nhất của ít nhất một tham số nhiều thứ hai mà tương ứng với ít nhất một kết hợp băng thông. Tham số nhiều thứ nhất có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Tham số nhiều thứ hai có thể là tham số nhiều liên kết chéo, của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, được đo lường khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai. Tham số nhiều thứ nhất có thể cũng được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo liên kết thứ nhất–tới–liên kết thứ hai (liên kết 1 tới liên kết 2/liên kết 1 $\rightarrow$ liên kết 2). Tham số nhiều thứ hai có thể được mô tả là tham số nhiều liên kết chéo liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất (liên kết 2 tới liên kết 1/liên kết 2 $\rightarrow$

liên kết 1). Có thể được hiểu rằng, tham số nhiều lớn nhất i có thể được biểu diễn dưới dạng toán học là: $\max\{\text{liên kết 1 tới liên kết 2}/\text{liên kết 1} \rightarrow \text{liên kết 2}\}$ tham số nhiều (kết hợp bằng thông)); tham số nhiều lớn nhất j có thể được biểu diễn dưới dạng toán học là: $\max\{\text{liên kết 2 tới liên kết 1}/\text{liên kết 2} \rightarrow \text{liên kết 1}\}$ tham số nhiều (kết hợp bằng thông)).

Ít nhất một kết hợp bằng thông có thể đều là các kết hợp bằng thông của bằng thông thứ nhất và bằng thông thứ hai trong bất kỳ một trong số cách thức thực hiện 1 đến cách thức thực hiện 3 trong phương án 2.

Một cách tùy chọn, đối với bước S302, có hai phương pháp đối với thiết bị đa liên kết thứ nhất để thu nhận ngưỡng tham số nhiều. Một phương pháp là thiết bị đa liên kết thứ nhất thu nhận cục bộ ngưỡng tham số nhiều (hoặc ngưỡng mức nhiều). Phương pháp khác là thiết bị thứ hai quảng bá ngưỡng tham số nhiều (hoặc ngưỡng mức nhiều), và một cách tương ứng thiết bị đa liên kết thứ nhất thu ngưỡng tham số nhiều (hoặc ngưỡng mức nhiều) từ thiết bị thứ hai. Có thể được hiểu rằng khi ngưỡng tham số nhiều (hoặc ngưỡng mức nhiều) được quảng bá bởi thiết bị thứ hai, tất cả thiết bị đa liên kết không phải AP hoặc các thiết bị đa liên kết không phải AP được kết hợp với cùng thiết bị đa liên kết AP có thể sử dụng cùng ngưỡng để xác định khả năng STR/không phải STR.

Ngưỡng tham số nhiều (hoặc ngưỡng mức nhiều) có thể là ngưỡng, hoặc giá trị đơn không liên quan đến tham số truyền trên liên kết. Tức là, ngưỡng tham số nhiều (hoặc ngưỡng mức nhiều) được sử dụng trong bất kỳ kết hợp bằng thông. Ngưỡng tham số nhiều (hoặc ngưỡng mức nhiều) có thể là nhóm của các ngưỡng, hoặc nhóm của các giá trị liên quan đến tham số truyền trên liên kết. Tức là, các ngưỡng tham số nhiều (hoặc các ngưỡng mức nhiều) trong các kết hợp bằng thông khác nhau là khác nhau.

Một cách tùy chọn, đối với cách thức thực hiện cụ thể của bước S303, có thể viện dẫn tới cách thức thực hiện tương ứng của bước S204 trong phương án 2. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Một cách tùy chọn, sau khi được xác định rằng việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, thông tin chỉ báo khả năng STR có thể chỉ báo trực tiếp khả năng STR trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Theo phương án này của sáng chế, khả năng STR trên hai liên kết được chỉ báo trực tiếp, sao cho các thông tin tiêu đề báo

hiệu có thể được làm giảm. Thông tin chỉ báo khả năng STR có thể được mang trong một khung vô tuyến. Cụ thể, nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết không phải AP, thông tin chỉ báo khả năng STR có thể được mang trong khung yêu cầu thăm dò hoặc khung yêu cầu kết hợp. Nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết AP, thông tin chỉ báo khả năng STR có thể được mang trong khung cảnh báo, khung phản hồi thăm dò, hoặc khung phản hồi kết hợp. Thông tin chỉ báo khả năng STR có thể một cách cụ thể được mang trong phần tử khả năng EHT (phần tử khả năng EHT).

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo khả năng STR có thể còn được mang trong trường phần tử mới. FIG.11a là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ nhất theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.11a, cấu trúc khung bao gồm trường ký hiệu nhận dạng phần tử, trường độ dài, trường mở rộng ký hiệu nhận dạng phần tử, và ít nhất một trường mẫu cặp liên kết. Mỗi trường mẫu cặp liên kết bao gồm thông tin liên quan đến STR của một cặp liên kết trong ít nhất một kết hợp băng thông, ví dụ, hai trường con ký hiệu nhận dạng liên kết và ít nhất một trường chỉ báo STR. Mỗi trường chỉ báo STR chỉ báo khả năng STR của cặp liên kết trong kết hợp băng thông.

FIG.11b là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ hai theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.11b, cấu trúc khung bao gồm trường ký hiệu nhận dạng phần tử, trường độ dài, trường mở rộng ký hiệu nhận dạng phần tử, và ít nhất một trường mẫu cặp liên kết. Mỗi trường mẫu cặp liên kết bao gồm thông tin liên quan đến STR của một cặp liên kết trong các chiều khác nhau, ví dụ, hai trường con ký hiệu nhận dạng liên kết và hai trường chỉ báo STR, một cách lần lượt chỉ báo khả năng STR để gửi PPDU trên liên kết 1 đồng thời với việc thu PPDU khác trên liên kết 2, và khả năng STR để gửi PPDU trên liên kết 2 đồng thời với việc thu PPDU khác trên liên kết 1.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo khả năng STR có thể bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai. Thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, và thông tin chỉ báo thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiễu giữa liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Thông tin tham số nhiễu có thể bao gồm tham số nhiễu được xác định trong bước S301. Thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được

mang trong phần tử khả năng EHT, và thông tin chỉ báo thứ hai có thể được mang trong phần tử hoạt động EHT.

Ví dụ, bảng 7 thể hiện các tham số nhiễu mà tương ứng với một vài kết hợp băng thông. Hàng thứ nhất biểu diễn băng thông thứ hai, và cột thứ nhất biểu diễn băng thông thứ nhất. Được giả định rằng thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời không được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, tức là, hai liên kết không phải là STR. Có thể được nhận biết từ tham số nhiễu được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai hoặc ví dụ trong bảng 7 rằng, khi băng thông không lớn hơn 20 MHz được sử dụng trên một liên kết, hoạt động truyền và thu đồng thời được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, tức là, hai liên kết là STR. Nói cách khác, thiết bị thứ hai có thể nhận biết, dựa trên tham số nhiễu, rằng nếu băng thông của 20 MHz được sử dụng trên liên kết, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể thực hiện việc truyền và thu đồng thời trên hai liên kết mà không có nhiễu. Trong trường hợp này, thiết bị thứ hai có thể sử dụng băng thông 20 MHz hoặc đơn vị tài nguyên (resource unit, RU) trên liên kết để lập lịch, và các thời điểm kết thúc của các PPDU trên hai liên kết không cần được căn chỉnh. Như được thể hiện trong bảng 7, khi băng thông 40 MHz được sử dụng trên liên kết thứ nhất, băng thông (hoặc RU) của liên kết thứ hai được giới hạn ở 40 MHz, và hoạt động truyền và thu đồng thời được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, tức là, hai liên kết là STR.

Do đó, theo phương án này của sáng chế, việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai được chỉ báo, và thông tin tham số nhiễu giữa liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai cũng được chỉ báo. Do đó, khả năng STR thực tế có thể được xác định dựa trên các kết hợp băng thông khác nhau, và các chế độ truyền thông linh hoạt hơn có thể được thực hiện đối với các kết hợp băng thông khác nhau.

Bảng 7: Các tham số nhiễu mà tương ứng với một vài kết hợp băng thông

	20 MHz	40 MHz	80 MHz	160 MHz
20 MHz	<-82 dBm	<-82 dBm	<-82 dBm	<-82 dBm
40 MHz	<-82 dBm	<-82 dBm	-72 dBm	-52 dBm
80 MHz	<-82 dBm	-72 dBm	-62 dBm	-42 dBm
160 MHz	<-82 dBm	-52 dBm	-42 dBm	≥-42 dBm

Theo phương án tùy chọn khác, thông tin chỉ báo khả năng STR có thể

bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai. Thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin chế độ STR của liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, và thông tin chỉ báo thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin tham số nhiễu giữa liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Thông tin chế độ STR bao gồm chế độ STR hoặc chế độ không phải STR. Chế độ STR chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Chế độ không phải STR chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời không được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Thông tin tham số nhiễu có thể bao gồm tham số nhiễu được xác định trong bước S301. Sau khi thu thông tin chỉ báo khả năng STR, thiết bị thứ hai có thể xác định, dựa trên tham số nhiễu được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai, rằng liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai có nằm trong chế độ STR có điều kiện hay không. Khi liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai nằm trong chế độ STR có điều kiện, thông tin chế độ STR được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là chế độ không phải STR. Nói cách khác, thông tin chỉ báo khả năng STR bao gồm hai chế độ: STR/không phải STR, và bao gồm tham số nhiễu được xác định trong bước S301. Thiết bị thứ hai có thể xác định, dựa trên tham số nhiễu, rằng MLD tương ứng có phải là STR có điều kiện. Khi MLD là STR có điều kiện, được đề nghị rằng thông tin chỉ báo khả năng STR bao gồm chế độ không phải STR.

Một cách tùy chọn, trong xử lý truyền thông tiếp theo, ngay cả nếu thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo thông tin tham số nhiễu giữa liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, nhưng nếu thiết bị thứ hai không giới hạn băng thông của PPDU thứ hai, tức là, băng thông của PPDU thứ hai không bị ảnh hưởng bởi tham số nhiễu được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai, tức là, PPDU thứ hai được gửi trong bất kỳ băng thông, thiết bị thứ hai xác định thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết không phải STR. Nói cách khác, trong xử lý truyền thông tiếp theo giữa thiết bị thứ hai và thiết bị đa liên kết thứ nhất, các khung kết thúc của hai PPDU đồng thời/cùng lúc được gửi trên hai liên kết cần được cân bằng. Nếu không phải, nếu thiết bị thứ hai giới hạn băng thông của PPDU thứ hai, tức là, băng thông của PPDU thứ hai bị ảnh hưởng bởi tham số nhiễu được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai, tức là, PPDU thứ hai được gửi trong băng thông mà được xác định dựa trên tham số nhiễu được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai. Trong trường hợp này, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết STR. Nói cách khác, trong

xử lý truyền thông tiếp theo giữa thiết bị thứ hai và thiết bị đa liên kết thứ nhất, thiết bị thứ hai có thể thực hiện việc truyền trên một liên kết cùng lúc với thực hiện việc thu trên liên kết khác.

Có thể được hiểu rằng thủ tục hoạt động của thiết bị thứ hai có thể được đơn giản hóa khi băng thông của PPDU thứ hai không bị giới hạn, nhưng các khoảng cơ hội truyền thu được bởi thiết bị thứ hai giảm xuống. Nhiều khoảng cơ hội truyền hơn có thể được thu nhận sau khi băng thông của PPDU thứ hai bị giới hạn, nhưng việc lựa chọn băng thông bị giới hạn. Một cách tùy chọn, việc thiết bị thứ hai có giới hạn băng thông của PPDU thứ hai hay không có thể còn được chỉ báo tới thiết bị đa liên kết thứ nhất bằng cách sử dụng báo hiệu. Theo cách này, cả hai bên truyền thông có thể sử dụng cùng khả năng STR. Báo hiệu có thể được mang trong khung quản lý như khung phản hồi kết hợp, được mang trong khung báo hiệu dành riêng, hoặc được mang trong đoạn thông tin chỉ báo được mang trong điều khiển A. Các cách thức thực hiện cụ thể của báo hiệu không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Trong xử lý truyền thông tiếp theo, nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất không giới hạn băng thông của PPDU thứ hai, tức là, PPDU thứ hai được gửi trong bất kỳ băng thông, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể thực hiện cùng việc gửi dữ liệu và các thủ tục truy nhập kênh như được thực hiện bởi thiết bị đa liên kết STR. Ví dụ, việc truy nhập kênh được thực hiện bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất ảnh hưởng tới việc truy nhập kênh được thực hiện bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ hai. Nếu không phải, nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất giới hạn băng thông của PPDU thứ hai, và cặp liên kết đi vào chế độ STR có điều kiện do giới hạn băng thông, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể sử dụng kênh độc lập để truy nhập và truyền dữ liệu. Ví dụ, việc truy nhập kênh được thực hiện bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất là độc lập, và không ảnh hưởng tới việc truy nhập kênh được thực hiện bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ hai. Một cách tùy chọn, việc thiết bị đa liên kết thứ nhất có giới hạn băng thông của PPDU thứ hai hay không có thể còn được chỉ báo tới thiết bị thứ hai bằng cách sử dụng báo hiệu. Theo cách này, cả hai bên truyền thông có thể sử dụng cùng khả năng STR. Báo hiệu có thể được mang trong khung quản lý như khung yêu cầu kết hợp, được mang trong khung báo hiệu dành riêng, hoặc được mang trong đoạn thông tin chỉ báo trong điều khiển A. Các cách thức thực hiện cụ thể của báo hiệu không bị giới hạn theo

phương án này của sáng chế.

S305. Thiết bị thứ hai xác định, dựa trên thông tin chỉ báo khả năng STR, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Cụ thể, nếu thông tin chỉ báo khả năng STR chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời không được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, một cách tương ứng sau khi thiết bị thứ hai thu thông tin chỉ báo khả năng STR, thiết bị thứ hai có thể nhận biết, bằng cách phân tích thông tin chỉ báo khả năng STR, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Nếu thông tin chỉ báo khả năng STR chỉ báo rằng hoạt động truyền và thu đồng thời không được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, một cách tương ứng sau khi thiết bị thứ hai thu thông tin chỉ báo khả năng STR, thiết bị thứ hai có thể nhận biết, bằng cách phân tích thông tin chỉ báo khả năng STR, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: Thiết bị thứ hai truyền thông với thiết bị đa liên kết thứ nhất dựa trên khả năng STR được xác định. Cụ thể, nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, thiết bị thứ hai có thể truyền thông với thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai theo cách thức truyền và thu đồng thời. Cụ thể, khi thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể gửi PPDU trên liên kết thứ nhất, thiết bị thứ hai gửi PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ hai. Nói cách khác, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai thực hiện việc truyền thông đường lên thông qua liên kết thứ nhất đồng thời với việc thực hiện truyền thông đường xuống thông qua liên kết thứ hai. Tức là, liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai được sử dụng độc lập để truyền thông. Ngoài ra, có thể được hiểu rằng khi thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi PPDU trên liên kết thứ hai, thiết bị thứ hai gửi PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất. Nói cách khác, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai thực hiện việc truyền thông đường lên thông qua liên kết thứ nhất, và thực hiện việc truyền thông đường xuống thông qua liên kết thứ hai.

Nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu

đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, trong xử lý truyền thông giữa thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai, các PPDU trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai cần được căn thẳng. Tức là, thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ nhất được căn thẳng với thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ hai. Cụ thể, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai đồng thời truyền dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Ví dụ, thiết bị đa liên kết thứ nhất đồng thời hoặc cùng lúc gửi các PPDU trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Ngoài ra, thiết bị thứ hai đồng thời hoặc cùng lúc gửi các PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ nhất là tương tự như thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, khả năng STR trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai trong các kết hợp băng thông khác nhau được chỉ báo trực tiếp, sao cho các thông tin tiêu đề báo hiệu có thể được làm giảm, và độ phức tạp tính toán của phía ngang hàng có thể được làm giảm.

Phương án 4

Phương án này của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo khả năng STR, sao cho việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên hai liên kết có thể được xác định có viện dẫn tới cường độ của tín hiệu thu.

Trong Phương án 2 và phương án 3 nêu trên, nhiễu giữa hai liên kết được xem xét chính, và khả năng STR được xác định dựa trên mức nhiễu. Trong Phương án 4 của sáng chế, khả năng STR được xác định dựa trên SINR. Có thể được hiểu rằng việc thu chính xác một đoạn dữ liệu phụ thuộc vào tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (signal to interference plus noise ratio, SINR), và SINR bị ảnh hưởng bởi công suất truyền và khoảng cách không gian giữa các phía truyền và thu. Do đó, trong phương án 4 của sáng chế, phương pháp chỉ báo khả năng STR được đề xuất theo phương án này của sáng chế được mô tả chủ yếu có viện dẫn tới SINR.

Có thể được hiểu thêm rằng hầu hết các khung PPDU không mang thông tin công suất truyền, và trong nhiều trường hợp, PPDU được gửi tại công suất lớn nhất hoặc công suất cố định. Do đó, trong phương án 4 của sáng chế, được giả định rằng công suất truyền không thay đổi, và khả năng STR giữa hai liên kết được xem xét dưới điều kiện của công suất truyền lớn nhất hoặc công

suất truyền cố định. Khoảng cách giữa các phía truyền và thu cũng ảnh hưởng tới khả năng STR. Đối với thiết bị đầu cuối di động, khoảng cách giữa các phía truyền và thu thay đổi thường xuyên. Do đó, trong phương án 4 của sáng chế, khả năng STR trong trường hợp di chuyển cũng được xem xét.

Có thể được hiểu thêm rằng, do liên kết thường được thay đổi thích nghi, tức là, MCS được điều chỉnh, dựa trên trạng thái kênh và tỷ lệ mất gói tin, việc làm thế nào để xác định khả năng STR dựa trên các MCS khác nhau không được mô tả trong sáng chế.

FIG.12 là lưu đồ giản lược thứ tư của phương pháp chỉ báo khả năng STR theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.12, phương pháp chỉ báo khả năng STR bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bước sau đây.

S401. Thiết bị đa liên kết thứ nhất xác định tham số tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR) được đo lường bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

S402. Thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi tham số SINR. Một cách tương ứng, thiết bị thứ hai thu tham số SINR từ thiết bị đa liên kết thứ nhất.

S403. Thiết bị thứ hai xác định, dựa trên tham số SINR, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không.

Cụ thể, có ba cách thức thực hiện đối với tham số SINR. Khi tham số SINR là khác nhau, các cách thức được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không cũng khác nhau. Phần sau đây đưa ra các mô tả có viện dẫn tới các cách thức thực hiện cụ thể của tham số SINR.

(1) cách thức thực hiện 1 của tham số SINR

Cụ thể, tham số SINR có thể bao gồm một tham số, hoặc có thể bao gồm hai tham số. Phần sau đây mô tả riêng biệt trường hợp của một tham số và trường hợp của hai tham số.

Khi tham số SINR bao gồm một tham số, tham số SINR bao gồm giá trị SINR, và giá trị SINR có thể là giá trị lớn nhất của giá trị SINR trên liên kết

thứ nhất và giá trị SINR trên liên kết thứ hai. Thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi PPDU trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ hai, và đo lường, trên liên kết thứ hai, giá trị SINR trên liên kết thứ hai. Thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi PPDU trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU trên liên kết thứ nhất, và đo lường, trên liên kết thứ nhất, giá trị SINR trên liên kết thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thiết bị đa liên kết thứ nhất còn gửi ngưỡng SINR tới thiết bị thứ hai. Tức là, giá trị SINR và ngưỡng SINR có thể được gửi bằng cách sử dụng hai đoạn báo hiệu. Một cách tùy chọn, tham số SINR còn bao gồm ngưỡng SINR, tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi giá trị SINR và ngưỡng SINR bằng cách sử dụng một đoạn báo hiệu.

Thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể gửi tham số SINR trên liên kết thứ nhất, và thiết bị thứ hai có thể ghi chỉ báo cường độ tín hiệu thu (received signal strength indicator, RSSI) trên liên kết thứ nhất khi thu tham số SINR, và sử dụng RSSI như là RSSI tham chiếu. Có thể được hiểu rằng, sau khi thu tham số SINR, thiết bị thứ hai có thể thu nhận ngưỡng SINR, và có thể so sánh giá trị SINR được chứa trong tham số SINR với ngưỡng SINR. Khi giá trị SINR lớn hơn ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Khi giá trị SINR nhỏ hơn ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Khi giá trị SINR bằng ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, hoặc có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Đối với phương pháp thu nhận ngưỡng SINR bởi thiết bị thứ hai, có thể viện dẫn tới phương pháp thu nhận ngưỡng tham số nhiều bởi thiết bị thứ hai trong phương án 1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể gửi khung dữ liệu trống, ví dụ, gói dữ liệu trống (null data packet, NDP), trên liên kết thứ nhất. Thiết bị thứ hai có thể ghi RSSI trên liên kết thứ nhất khi thu gói dữ liệu trống, tính toán độ chênh lệch giữa RSSI và

RSSI tham chiếu, và sử dụng độ chênh lệch như là lượng thay đổi RSSI. Có thể được hiểu rằng khi công suất truyền của thiết bị đa liên kết thứ nhất không thay đổi, lượng thay đổi RSSI tương đương với lượng di chuyển SINR. Ví dụ, nếu lượng thay đổi RSSI là -5 dBm, lượng thay đổi SINR cũng là -5 dBm. Do đó, theo phương án này của sáng chế, được giả định rằng công suất truyền vẫn không thay đổi trước và sau khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển. Do đó, thiết bị thứ hai có thể sử dụng giá trị thu được bằng cách thêm lượng thay đổi RSSI tới giá trị SINR trước đó như là giá trị SINR hiện tại. Thiết bị thứ hai so sánh giá trị SINR hiện tại với ngưỡng SINR. Khi giá trị SINR hiện tại lớn hơn ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai sau khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển. Khi giá trị SINR hiện tại nhỏ hơn ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai sau khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển. Khi giá trị SINR hiện tại bằng ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai sau khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển, hoặc có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai sau khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển.

Theo phương án này của sáng chế, được giả định rằng các tổn hao đường truyền trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai là giống hoặc tương tự nhau. Do đó, thiết bị thứ hai có thể suy ra sự thay đổi SINR trên liên kết thứ hai dựa trên thay đổi RSSI trên liên kết thứ nhất, và tương tự, có thể cũng suy ra sự thay đổi SINR trên liên kết thứ hai dựa trên sự thay đổi RSSI trên liên kết thứ hai. Cụ thể, thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi tham số SINR trên liên kết thứ hai, và thiết bị thứ hai có thể ghi RSSI trên liên kết thứ hai khi thu tham số SINR, và sử dụng RSSI như là RSSI tham chiếu. Sau đó, khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển, sự thay đổi SINR trên liên kết thứ hai được suy ra dựa trên sự thay đổi RSSI trên liên kết thứ hai. Một cách chi tiết, có thể viện dẫn tới cách thức thực hiện nêu trên để suy ra sự thay đổi SINR trên liên kết thứ hai dựa trên sự thay đổi RSSI trên liên kết thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Giá trị SINR có thể là giá trị không liên quan đến băng thông, có thể là nhóm của các giá trị được đo lường dựa trên các kết hợp băng thông khác nhau,

hoặc có thể là giá trị SINR của kết hợp băng thông khác được suy ra dựa trên giá trị của kết hợp tham số cơ bản (ví dụ, hai liên kết có băng thông 20 MHz).

Khi tham số SINR bao gồm hai tham số, tham số SINR bao gồm tham số SINR thứ nhất và tham số SINR thứ hai. Tham số SINR thứ nhất là tham số SINR của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Tham số SINR thứ hai là tham số SINR của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai. Hoạt động thứ nhất là thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai. Hoạt động thứ hai là thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất. Tham số SINR thứ nhất bao gồm giá trị SINR thứ nhất, và tham số SINR thứ hai bao gồm giá trị SINR thứ hai.

Một cách tùy chọn, thiết bị đa liên kết thứ nhất còn gửi ngưỡng SINR tới thiết bị thứ hai. Tức là, giá trị SINR và ngưỡng SINR có thể được gửi bằng cách sử dụng hai đoạn báo hiệu. Một cách tùy chọn, tham số SINR còn bao gồm ngưỡng SINR, tức là, thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi giá trị SINR và ngưỡng SINR bằng cách sử dụng một đoạn báo hiệu. Có thể có một hoặc hai ngưỡng SINR. Khi có một ngưỡng SINR, cả hai giá trị SINR thứ nhất và giá trị SINR thứ hai được so sánh với ngưỡng SINR. Khi có hai ngưỡng SINR, ví dụ, ngưỡng SINR thứ nhất và ngưỡng SINR thứ hai, giá trị SINR thứ nhất và giá trị SINR thứ hai có thể được so sánh với các ngưỡng tương ứng. Ví dụ, giá trị SINR thứ nhất được so sánh với ngưỡng SINR thứ nhất, và giá trị SINR thứ hai được so sánh với ngưỡng SINR thứ hai. Ngưỡng SINR thứ nhất là ngưỡng SINR của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất. Ngưỡng SINR thứ hai là ngưỡng SINR của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai. Để dễ dàng mô tả, phần sau đây sử dụng một ngưỡng như là ví dụ để mô tả.

Thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể gửi tham số SINR thứ nhất trên liên kết thứ nhất, và thiết bị thứ hai có thể ghi RSSI trên liên kết thứ nhất khi thu tham số SINR thứ nhất, và sử dụng RSSI như là RSSI tham chiếu thứ nhất. Thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể gửi tham số SINR thứ hai trên liên kết thứ hai, và thiết bị thứ hai có thể ghi RSSI trên liên kết thứ hai khi thu tham số SINR thứ

hai, và sử dụng RSSI như là RSSI tham chiếu thứ hai. Có thể được hiểu rằng, sau khi thu tham số SINR, thiết bị thứ hai có thể thu nhận ngưỡng SINR, và có thể một cách riêng biệt so sánh giá trị SINR thứ nhất và giá trị SINR thứ hai mà được chứa trong tham số SINR thứ nhất với ngưỡng SINR. Khi giá trị SINR thứ nhất lớn hơn ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang hỗ trợ hoạt động thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Khi giá trị SINR thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang hỗ trợ hoạt động thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Khi giá trị SINR thứ nhất bằng ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang hỗ trợ hoạt động thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, hoặc có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang không hỗ trợ hoạt động thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Tương tự, khi giá trị SINR thứ hai lớn hơn ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang hỗ trợ hoạt động thứ hai trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Khi giá trị SINR thứ hai nhỏ hơn ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang hỗ trợ hoạt động thứ hai trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Khi giá trị SINR thứ hai bằng ngưỡng SINR, thiết bị thứ hai có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang hỗ trợ hoạt động thứ hai trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, hoặc có thể xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang không hỗ trợ hoạt động thứ hai trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Có thể được hiểu rằng hoạt động truyền và thu đồng thời có thể bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai. Đối với phương pháp thu nhận ngưỡng SINR bởi thiết bị thứ hai, có thể viện dẫn tới phương pháp thu nhận ngưỡng tham số nhiều bởi thiết bị thứ hai trong phương án 1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển, đối với cách thức thực hiện được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để xác định rằng hoạt động thứ nhất có được hỗ trợ trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không sau khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển, và hoạt động thứ hai có được hỗ trợ hay không, có thể viện dẫn tới phần mô tả tương ứng trong trường hợp trong đó tham số SINR bao gồm một tham số.

Theo phương án tùy chọn, tham số SINR có thể còn bao gồm công suất truyền. Thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể thu nhận công suất truyền của thiết bị thứ hai bằng cách thu khung cảnh báo hoặc khung mà mang công suất

truyền, hoặc thêm khung huấn luyện dành riêng.

(2) cách thức thực hiện 2 của tham số SINR

Cụ thể, tham số SINR có thể bao gồm một tham số, hoặc có thể bao gồm hai tham số. Phần sau đây mô tả riêng biệt trường hợp của một tham số và trường hợp của hai tham số.

Khi tham số SINR bao gồm một tham số, tham số SINR bao gồm biên hạn SINR (SINR margin). Biên hạn SINR là độ chênh lệch giữa giá trị SINR và ngưỡng SINR. Biên hạn SINR liên quan đến lượng dB cần được làm giảm dựa trên SINR hiện tại, để đạt tới ngưỡng SINR. Ví dụ, nếu biên hạn SINR là 10 dB, điều này chỉ báo rằng khi SINR mới giảm đi 10 dB so với SINR hiện tại, hai liên kết thay đổi từ STR thành không phải STR, tức là, thay đổi từ hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời thành không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời. Có thể được hiểu rằng, khi được giả định rằng công suất truyền của thiết bị đa liên kết thứ nhất không thay đổi, khi RSSI thu được giảm đi 10 dB, SINR cũng giảm đi 10 dB. Có thể được hiểu thêm rằng biên hạn SINR có thể cũng là số âm. Khi biên hạn SINR là số âm, điều này chỉ báo rằng hai liên kết nằm trong trạng thái không phải STR tại thời điểm hiện tại, tức là, hai liên kết không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời. Ví dụ, giả định rằng biên hạn SINR là -5 dB, lượng tăng 5 dB trong RSSI có nghĩa là lượng tăng 5 dB trong SINR. Trong trường hợp này, hai liên kết thay đổi từ trạng thái không phải STR thành trạng thái STR, tức là, thay đổi từ không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời thành hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời.

Một cách tùy chọn, ngưỡng SINR có thể được thu nhận bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất từ bộ lưu trữ cục bộ, hoặc có thể được quảng bá bởi thiết bị thứ hai, hoặc có thể được quy định trong tiêu chuẩn hoặc giao thức. Có thể được hiểu rằng khi ngưỡng SINR được quảng bá bởi thiết bị thứ hai hoặc được quy định trong tiêu chuẩn, tất cả thiết bị đa liên kết không phải AP hoặc thiết bị đa liên kết không phải AP trong một BSS có thể sử dụng ngưỡng thống nhất để xác định khả năng STR/không phải STR.

Thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể gửi tham số SINR trên liên kết thứ nhất, và thiết bị thứ hai có thể ghi RSSI trên liên kết thứ nhất khi thu tham số SINR, và sử dụng RSSI như là RSSI tham chiếu. Sau khi thu tham số SINR, thiết bị thứ hai dò tìm xem biên hạn SINR được chứa trong tham số SINR là số

đương hoặc số âm. Nếu biên hạn SINR là số dương, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Nếu biên hạn SINR là số âm, thiết bị thứ hai xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất đang không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển, thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể gửi NDP trên liên kết thứ nhất. Thiết bị thứ hai có thể ghi RSSI trên liên kết thứ nhất khi thu gói dữ liệu trống, tính toán độ chênh lệch giữa RSSI và RSSI tham chiếu, và sử dụng độ chênh lệch như là lượng thay đổi RSSI. Có thể được hiểu rằng khi công suất truyền của thiết bị đa liên kết thứ nhất không thay đổi, lượng thay đổi RSSI tương đương với lượng di chuyển SINR. Do đó, theo phương án này của sáng chế, được giả định rằng công suất truyền vẫn không thay đổi trước và sau khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển. Thiết bị thứ hai so sánh giá trị tuyệt đối của lượng thay đổi RSSI với biên hạn SINR thu được trước đó. Nếu giá trị tuyệt đối của lượng thay đổi RSSI lớn hơn giá trị tuyệt đối của biên hạn SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng khả năng STR của thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai không thay đổi trước và sau khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển. Tức là, nếu hoạt động truyền và thu đồng thời được hỗ trợ trước khi di chuyển, hoạt động truyền và thu đồng thời cũng được hỗ trợ sau khi di chuyển. Nếu hoạt động truyền và thu đồng thời không được hỗ trợ trước khi di chuyển, hoạt động truyền và thu đồng thời không được hỗ trợ sau khi di chuyển. Nếu giá trị tuyệt đối của lượng thay đổi RSSI nhỏ hơn giá trị tuyệt đối của biên hạn SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng khả năng STR của thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai thay đổi trước và sau khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển. Tức là, nếu hoạt động truyền và thu đồng thời được hỗ trợ trước khi di chuyển, hoạt động truyền và thu đồng thời không được hỗ trợ sau khi di chuyển. Nếu hoạt động truyền và thu đồng thời không được hỗ trợ trước khi di chuyển, hoạt động truyền và thu đồng thời được hỗ trợ sau khi di chuyển. Nếu giá trị tuyệt đối của lượng thay đổi RSSI bằng giá trị tuyệt đối của biên hạn SINR, thiết bị thứ hai xác định rằng khả năng STR của thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai trước và sau khi thiết bị đa liên kết thứ nhất di chuyển có thể thay đổi, hoặc có thể không thay đổi.

Ví dụ, giả thiết rằng biên hạn SINR là -8 dB, điều này chỉ báo rằng

ngưỡng SINR được đạt tới nếu SINR mới giảm đi 8 dB. Giả thiết rằng lượng thay đổi RSSI là -10 dB, điều này chỉ báo rằng RSSI mới giảm đi 10 dB, tức là, SINR mới giảm đi 10 dB. Do giá trị tuyệt đối của lượng thay đổi RSSI, 10, lớn hơn giá trị tuyệt đối của biên hạn SINR, 8, khả năng STR thay đổi. Giả thiết rằng biên hạn SINR là 10 dB, điều này chỉ báo rằng ngưỡng SINR được đạt tới nếu SINR mới tăng thêm 10 dB. Giả thiết rằng lượng thay đổi RSSI là 5 dB, điều này chỉ báo rằng RSSI mới tăng thêm 5 dB, tức là, SINR mới tăng thêm 5 dB, và điều này cũng chỉ báo rằng SINR mới vẫn nhỏ hơn ngưỡng SINR. Do giá trị tuyệt đối của lượng thay đổi RSSI, 5, nhỏ hơn giá trị tuyệt đối của biên hạn SINR, 10, khả năng STR không thay đổi.

Có thể được hiểu rằng, ngoài suy ra sự thay đổi SINR trên liên kết thứ hai dựa trên sự thay đổi RSSI trên liên kết thứ nhất, thiết bị thứ hai có thể cũng suy ra sự thay đổi SINR trên liên kết thứ hai dựa trên sự thay đổi RSSI trên liên kết thứ hai. Một cách chi tiết, có thể viện dẫn tới các cách thức thực hiện được mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Khi tham số SINR bao gồm hai tham số, tham số SINR bao gồm tham số SINR thứ nhất và tham số SINR thứ hai, tham số SINR thứ nhất bao gồm biên hạn SINR thứ nhất, và tham số SINR thứ hai bao gồm biên hạn SINR thứ hai. Có thể có một hoặc hai ngưỡng SINR. Khi có một ngưỡng SINR, biên hạn SINR thứ nhất là độ chênh lệch giữa giá trị SINR thứ nhất và ngưỡng SINR, và biên hạn SINR thứ hai là độ chênh lệch giữa giá trị SINR thứ hai và ngưỡng SINR. Khi có hai ngưỡng SINR, ví dụ, ngưỡng SINR thứ nhất và ngưỡng SINR thứ hai, biên hạn SINR thứ nhất là độ chênh lệch giữa giá trị SINR thứ nhất và ngưỡng SINR thứ nhất, và biên hạn SINR thứ hai là độ chênh lệch giữa giá trị SINR thứ hai và ngưỡng SINR thứ hai. Ngưỡng SINR thứ nhất là ngưỡng SINR của liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ nhất, và ngưỡng SINR thứ hai là ngưỡng SINR của liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất khi thiết bị đa liên kết thứ nhất thực hiện hoạt động thứ hai. Để dễ dàng mô tả, phần sau đây sử dụng một ngưỡng như là ví dụ để mô tả. Hoạt động thứ nhất là thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai. Hoạt động thứ hai là thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi PPDU thứ hai trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu PPDU thứ nhất trên liên kết thứ nhất.

Một cách tùy chọn, ngưỡng SINR có thể được thu nhận bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất từ bộ lưu trữ cục bộ, hoặc có thể được quảng bá bởi thiết bị thứ hai, hoặc có thể được quy định trong tiêu chuẩn hoặc giao thức.

Một cách tùy chọn, hoạt động truyền và thu đồng thời bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai.

Khi tham số SINR bao gồm hai tham số, đối với cách thức thực hiện được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để xác định, dựa trên tham số SINR, việc hoạt động truyền và thu đồng thời có được hỗ trợ hay không trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, có thể viện dẫn tới các phần mô tả tương ứng trong (1) cách thức thực hiện 1 của tham số SINR. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

(3) cách thức thực hiện 3 của tham số SINR

Cụ thể, tham số SINR có thể bao gồm một nhóm của các tham số, hoặc có thể bao gồm hai nhóm của các tham số. Phần sau đây mô tả riêng biệt trường hợp của một nhóm tham số và trường hợp của hai nhóm tham số.

Khi tham số SINR bao gồm một nhóm tham số, tham số SINR bao gồm giá trị SINR và biên hạn SINR. Ý nghĩa của giá trị SINR là tương tự như ý nghĩa của giá trị SINR trong (1) cách thức thực hiện 1 của tham số SINR được mô tả nêu trên. Ý nghĩa của biên hạn SINR là tương tự như ý nghĩa của biên hạn SINR trong (2) cách thức thực hiện 2 của tham số SINR được mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Có thể được hiểu rằng thiết bị thứ hai có thể xác định, dựa trên biên hạn SINR, xem thiết bị đa liên kết thứ nhất có đang hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai hay không. Tham số truyền thích hợp (ví dụ, MCS) có thể được lựa chọn dựa trên giá trị SINR. Ví dụ, khi SINR là cao, MCS cao có thể được sử dụng. Nếu SINR là thấp, MCS thấp có thể được sử dụng.

Có thể còn được hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, cả hai giá trị SINR và biên hạn SINR được chỉ báo, sao cho thông tin tham chiếu chính xác hơn có thể được cung cấp cho thiết bị thứ hai, và thiết bị thứ hai có thể sau đó lựa chọn tham số truyền, cách thức truyền thông linh hoạt hơn, và loại tương tự.

Khi tham số SINR bao gồm hai nhóm tham số, tham số SINR bao gồm

nhóm tham số thứ nhất và nhóm tham số thứ hai, nhóm tham số thứ nhất bao gồm giá trị SINR thứ nhất và biên hạn SINR thứ nhất, và nhóm tham số thứ hai bao gồm giá trị SINR thứ hai và biên hạn SINR thứ hai. Ý nghĩa của giá trị SINR thứ nhất là tương tự như ý nghĩa của giá trị SINR thứ nhất trong (1) cách thức thực hiện 1 của tham số SINR được mô tả nêu trên. Ý nghĩa của biên hạn SINR thứ nhất là tương tự như ý nghĩa của biên hạn SINR thứ nhất trong (2) cách thức thực hiện 2 của tham số SINR được mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa. Ý nghĩa của giá trị SINR thứ hai là tương tự như ý nghĩa của giá trị SINR thứ hai trong (1) cách thức thực hiện 1 của tham số SINR được mô tả nêu trên. Ý nghĩa của biên hạn SINR thứ hai là tương tự như ý nghĩa của biên hạn SINR thứ hai trong (2) cách thức thực hiện 2 của tham số SINR được mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Theo một vài các cách thức thực hiện khả thi, phương án 4 của sáng chế có thể được thực hiện một cách riêng biệt, hoặc có thể được thực hiện cùng với phương án 2 hoặc phương án 3 được mô tả nêu trên. Ví dụ, thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi các tham số nhiều liên kết chéo trong các kết hợp băng thông và các tham số SINR tương ứng. Thiết bị thứ hai xác định khả năng STR trong kết hợp băng thông cụ thể dựa trên sự thay đổi RSSI.

Theo một vài các cách thức thực hiện khả thi, nếu được xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, thiết bị thứ hai có thể truyền thông với thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai theo cách thức truyền và thu đồng thời. Cụ thể, khi thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể gửi PPDU trên liên kết thứ nhất, thiết bị thứ hai gửi PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ hai. Nói cách khác, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai thực hiện việc truyền thông đường lên thông qua liên kết thứ nhất đồng thời với việc thực hiện truyền thông đường xuống thông qua liên kết thứ hai. Tức là, liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai được sử dụng độc lập để truyền thông. Ngoài ra, có thể được hiểu rằng khi thiết bị đa liên kết thứ nhất gửi PPDU trên liên kết thứ hai, thiết bị thứ hai gửi PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất. Nói cách khác, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai thực hiện việc truyền thông đường lên thông qua liên kết thứ nhất, và thực hiện việc truyền thông đường xuống thông qua liên kết thứ hai.

Nếu được xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai, trong xử lý truyền thông giữa thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai, các PPDU trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai cần được căn thẳng. Tức là, thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ nhất được căn thẳng với thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ hai. Cụ thể, thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai đồng thời truyền dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Ví dụ, thiết bị đa liên kết thứ nhất đồng thời hoặc cùng lúc gửi các PPDU trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Ngoài ra, thiết bị thứ hai đồng thời hoặc cùng lúc gửi các PPDU tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trên liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai. Thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ nhất là tương tự như thời điểm kết thúc của PPDU trên liên kết thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, khả năng STR được xác định có viện dẫn tới tham số SINR (giá trị SINR và/hoặc biên hạn SINR), sao cho không chỉ khả năng STR hiện tại có thể được xác định, mà còn khả năng STR có thể được xác định dựa trên sự thay đổi RSSI trong trường hợp di chuyển, và thiết bị đa liên kết thứ nhất không cần đo lường tham số SINR trong thời gian thực hoặc gửi tham số tới thiết bị thứ hai. Do đó, các thông tin tiêu đề báo hiệu và độ phức tạp được làm giảm.

Nội dung nêu trên mô tả các giải pháp kỹ thuật trong phương án 4 của sáng chế. Để hiểu hơn các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong phương án 4 của sáng chế, phần sau đây mô tả các cấu trúc khung có thể được sử dụng trong phương án 4 của sáng chế. Các ví dụ sau đây là các ví dụ của các cấu trúc khung có thể được sử dụng mà mang tham số SINR.

Trong ví dụ của sáng chế, FIG.13a là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ nhất mà mang tham số SINR theo phương án của sáng chế; Như được thể hiện trên FIG.13a, trường phần tử bao gồm trường ký hiệu nhận dạng phần tử, trường độ dài, trường mở rộng ký hiệu nhận dạng phần tử, và ít nhất một trường mẫu cặp liên kết. Mỗi trường mẫu cặp liên kết bao gồm SINR và/hoặc biên hạn SINR của cặp liên kết. Trường cụ thể được thể hiện trên FIG.13a. Kết hợp của "SINR và/hoặc biên hạn SINR" bao gồm giá trị SINR hoặc giá trị biên hạn SINR, hoặc mang giá trị SINR và giá trị biên hạn SINR.

Theo ví dụ khác, FIG.13b là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ hai mà mang tham số SINR theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.13b, trường phần tử bao gồm trường ký hiệu nhận dạng phần tử, trường độ dài, trường mở rộng ký hiệu nhận dạng phần tử, và ít nhất một trường mẫu cặp liên kết. Mỗi trường mẫu cặp liên kết bao gồm SINR và/hoặc biên hạn SINR của cặp liên kết theo chiều khác nhau. Tức là, mỗi cặp liên kết mang hai SINR và/hoặc các biên hạn SINR, và mỗi SINR và/hoặc biên hạn SINR tương ứng với một chiều.

Theo ví dụ khác, FIG.13c là sơ đồ giản lược của cấu trúc khung thứ ba mà mang tham số SINR theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.13c, trường phần tử bao gồm trường ký hiệu nhận dạng phần tử, trường độ dài, trường mở rộng ký hiệu nhận dạng phần tử, và ít nhất một trường mẫu cặp liên kết. Mỗi trường mẫu cặp liên kết bao gồm SINR và/hoặc biên hạn SINR của cặp liên kết theo kết hợp băng thông khác nhau. Tức là, mỗi cặp liên kết mang một hoặc nhiều SINR và/hoặc các biên hạn SINR, và mỗi SINR và/hoặc biên hạn SINR tương ứng với một kết hợp băng thông.

Nội dung nêu trên mô tả chi tiết các phương pháp được đề xuất trong sáng chế. Để thực hiện tốt hơn các giải pháp nêu trên trong các phương án của sáng chế, các phương án của sáng chế còn đề xuất các thiết bị hoặc cơ cấu tương ứng.

FIG.14 là sơ đồ giản lược về cấu trúc của thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.14, thiết bị truyền thông 1000 có thể là thiết bị đa liên kết thứ nhất hoặc thiết bị thứ hai trong bất kỳ một trong số các phương án nêu trên, hoặc có thể là chip hoặc hệ thống xử lý trong thiết bị đa liên kết thứ nhất hoặc thiết bị thứ hai, và có thể thực hiện phương pháp và chức năng trong bất kỳ một trong số các phương án nêu trên. Do sự khác biệt về mức độ tích hợp, thiết bị truyền thông 1000 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên FIG.14. Các thành phần được thể hiện trên FIG.14 có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, bộ thu phát 1003, và kênh truyền thông 1004. Bộ xử lý, bộ thu phát, bộ nhớ, và loại tương tự được kết nối bằng cách sử dụng kênh truyền. Phương tiện kết nối cụ thể giữa các thành phần nêu trên không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Phần sau đây mô tả cụ thể các thành phần của thiết bị truyền thông

1000 có viện dẫn tới FIG.14.

Bộ xử lý 1001 là trung tâm điều khiển của thiết bị truyền thông 1000, và có thể là một bộ xử lý hoặc có thể là thuật ngữ chung của nhiều phần tử xử lý. Ví dụ, bộ xử lý 1001 là bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), mạch tích hợp ứng dụng riêng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp có cấu trúc để thực hiện phương án này của sáng chế, ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý (digital processor signal, DSP), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng khả trình dạng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA). Bộ xử lý 1001 có thể thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị truyền thông bằng cách chạy hoặc thực thi chương trình phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và gọi ra dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 1002. Trong cách thức thực hiện cụ thể, trong phương án, bộ xử lý 1001 có thể bao gồm một hoặc nhiều CPU, như CPU 0 và CPU 1 trong FIG.4.

Theo cách thức thực hiện cụ thể, trong phương án của sáng chế, thiết bị truyền thông 1000 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý, như bộ xử lý 1001 và bộ xử lý 1005 trong FIG.14. Mỗi bộ xử lý có thể là bộ xử lý đơn lõi (single-CPU) hoặc có thể là bộ xử lý đa lõi (multi-CPU). Bộ xử lý ở đây có thể là một hoặc nhiều thiết bị truyền thông, mạch, và/hoặc lõi xử lý có cấu trúc để xử lý dữ liệu (ví dụ, các lệnh chương trình máy tính).

Bộ nhớ 1002 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM) hoặc loại khác của thiết bị truyền thông lưu trữ tĩnh mà có thể lưu trữ thông tin tĩnh và lệnh, hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) hoặc loại khác của thiết bị truyền thông lưu trữ động mà có thể lưu trữ thông tin và lệnh. Bộ nhớ 1002 có thể còn là bộ nhớ chỉ đọc khả trình có thể xóa bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (compact disc read-only memory, CD-ROM) hoặc thiết bị lưu trữ dạng đĩa nén khác, thiết bị lưu trữ dạng đĩa quang (bao gồm đĩa nén, đĩa laser, đĩa quang, đĩa đa năng số, đĩa Blu-ray, và loại tương tự), phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc thiết bị truyền thông lưu trữ từ tính khác, hoặc bất kỳ phương tiện khác mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn trong dạng của lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể truy nhập được bởi máy tính. Tuy nhiên, bộ nhớ 1002 không bị giới hạn ở đó. Bộ nhớ 1002 có thể tồn tại một cách độc lập, và được kết nối tới bộ xử lý 1001 bằng cách sử dụng kênh truyền

thông 1004. Ngoài ra, bộ nhớ 1002 có thể được tích hợp với bộ xử lý 1001. Bộ nhớ 1002 có cấu trúc để lưu trữ chương trình phần mềm để thực hiện các giải pháp của sáng chế, và bộ xử lý 1001 điều khiển việc thực thi.

Bộ thu phát 1003 có cấu trúc để truyền thông với thiết bị khác (ví dụ, thiết bị thứ hai). Rõ ràng, bộ thu phát 1003 có thể còn có cấu trúc để truyền thông với mạng truyền thông. Mạng truyền thông là, ví dụ, Ethernet, mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN), hoặc mạng vùng cục bộ không dây. Bộ thu phát 1003 có thể bao gồm bộ thu để thực hiện chức năng thu, và bộ gửi để thực hiện chức năng gửi.

Kênh truyền thông 1004 có thể là kênh truyền ISA (Cấu trúc tiêu chuẩn công nghiệp, Industry Standard Architecture), kênh truyền liên kết nối thành phần ngoại vi (peripheral component interconnect, PCI), kênh truyền cấu trúc tiêu chuẩn công nghiệp mở rộng (extended industry standard architecture, EISA), hoặc loại tương tự. Kênh truyền có thể được phân loại thành kênh truyền địa chỉ, kênh truyền dữ liệu, kênh truyền điều khiển, và loại tương tự. Nhằm dễ dàng biểu diễn, chỉ một đường nét đậm được sử dụng để biểu diễn kênh truyền trong FIG.14, nhưng điều này không có nghĩa rằng có chỉ một kênh truyền hoặc chỉ một loại kênh truyền.

Theo ví dụ của sáng chế, thiết bị truyền thông 1000 có thể là toàn bộ thiết bị, và thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, bộ thu phát 1003, và kênh truyền thông 1004. Một cách tùy chọn, thành phần khác, ví dụ, màn hiển thị, giao diện người dùng, hoặc bộ phát hiện tín hiệu có thể được bao gồm thêm.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 1000 là thiết bị đa liên kết thứ nhất, và có thể có cấu trúc để thực hiện phương pháp và chức năng liên quan tới thiết bị đa liên kết thứ nhất trong bất kỳ một trong số các phương án nêu trên. Ví dụ, bộ nhớ lưu trữ các lệnh, và khi bộ xử lý gọi ra các lệnh, các phương pháp và chức năng nêu trên được thực hiện. Ví dụ, bộ xử lý có cấu trúc để tạo ra các loại thông tin khác nhau, và bộ thu phát có cấu trúc để gửi thông tin. Ví dụ, bộ xử lý có cấu trúc để tạo ra thông tin chỉ báo thứ nhất trong bước S101, hoặc thực hiện bước S201, hoặc thực hiện các bước S301 đến S303, hoặc thực hiện bước S401, và bộ thu phát có cấu trúc để thực hiện bước S101, S202, S304, S402, hoặc loại tương tự.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 1000 là thiết bị thứ hai, và có thể có cấu trúc để thực hiện phương pháp và chức năng liên quan tới thiết bị thứ hai trong bất kỳ một trong số các phương án nêu trên. Ví dụ, bộ nhớ lưu trữ các lệnh, và khi bộ xử lý gọi ra các lệnh, các phương pháp và chức năng nêu trên được thực hiện. Ví dụ, bộ xử lý có cấu trúc để xử lý các loại thông tin khác nhau, và bộ thu phát có cấu trúc để gửi thông tin. Ví dụ, bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện bước S102, S203, S204, S305, S403, hoặc loại tương tự, và bộ thu phát có cấu trúc để thu thông tin, các tham số, hoặc loại tương tự được gửi trong bước S101, S20, S304, hoặc S402.

Theo ví dụ khác, thiết bị truyền thông 1000 có thể là hệ thống chip hoặc hệ thống xử lý trong thiết bị đa liên kết thứ nhất hoặc thiết bị thứ hai, sao cho thiết bị được lắp đặt với hệ thống chip hoặc hệ thống xử lý thực hiện phương pháp và chức năng trong bất kỳ một trong số các phương án nêu trên. Trong trường hợp này, thiết bị truyền thông 1000 có thể bao gồm một vài thành phần được thể hiện trên FIG.14. Ví dụ, thiết bị truyền thông 1000 bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được ghép nối tới bộ nhớ, gọi ra các lệnh trong bộ nhớ, và thực thi các lệnh, sao cho thiết bị được tạo cấu hình hoặc được lắp đặt với hệ thống chip hoặc hệ thống xử lý thực hiện các phương pháp và các chức năng trong các phương án nêu trên. Một cách tùy chọn, bộ nhớ có thể là thành phần trong hệ thống chip hoặc hệ thống xử lý, hoặc có thể là thành phần ngoài hệ thống chip hoặc hệ thống xử lý trong liên kết ghép nối tới hệ thống chip hoặc hệ thống xử lý. Theo ví dụ của sáng chế, hệ thống chip hoặc hệ thống xử lý được lắp đặt trong thiết bị đa liên kết thứ nhất, sao cho thiết bị đa liên kết thứ nhất có thể thực hiện phương pháp và chức năng tương ứng trong bất kỳ một trong số các phương án nêu trên. Theo ví dụ khác, hệ thống chip hoặc hệ thống xử lý được lắp đặt trong thiết bị thứ hai, sao cho thiết bị thứ hai có thể thực hiện các phương pháp và chức năng tương ứng trong các phương án nêu trên.

Hệ thống chip hoặc hệ thống xử lý có thể hỗ trợ truyền thông dựa trên các giao thức sê-ri 802.11, ví dụ, 802.11be, 802.11ax, và 802.11ac. Hệ thống chip có thể được lắp đặt trong các thiết bị khác nhau mà hỗ trợ các trường hợp truyền WLAN. Các thiết bị trong các trường hợp truyền WLAN đã được mô tả trong bản mô tả của sáng chế, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị đa liên kết thứ nhất hoặc

thiết bị thứ hai có thể được chia thành các môđun chức năng dựa trên các ví dụ phương pháp nêu trên. Ví dụ, các môđun chức năng có thể thu được thông qua việc phân chia dựa trên các chức năng tương ứng, hoặc hai chức năng hoặc nhiều hơn có thể được tích hợp vào một môđun xử lý. Môđun được tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm. Cần lưu ý rằng trong các phương án của sáng chế, việc phân chia thành các môđun chỉ là ví dụ và chỉ là phân chia chức năng logic, và có thể là phân chia khác trong cách thức thực hiện thực tế.

Khi bộ tích hợp được sử dụng, FIG.15 là sơ đồ giản lược của cấu trúc khác của thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.15, thiết bị truyền thông 1100 có thể là chip hoặc hệ thống xử lý trong thiết bị đa liên kết thứ nhất hoặc thiết bị thứ hai, và thiết bị truyền thông 1100 có thể thực hiện các hoạt động của thiết bị đa liên kết thứ nhất hoặc thiết bị thứ hai trong các phương án phương pháp nêu trên. Thiết bị truyền thông 1100 bao gồm bộ xử lý 1101 và bộ thu phát 1102.

Theo ví dụ của sáng chế, thiết bị truyền thông 1100 là thiết bị đa liên kết thứ nhất.

Bộ xử lý 1101 có thể có cấu trúc để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị truyền thông 1100, ví dụ, tạo ra thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc thông tin khả năng STR, và theo ví dụ khác, điều khiển hoạt động của bộ thu phát 1102. Một cách tùy chọn, nếu thiết bị truyền thông 1100 bao gồm bộ lưu trữ, bộ xử lý 1101 có thể còn thực thi chương trình hoặc các lệnh được lưu trữ trong bộ lưu trữ, để cho phép thiết bị truyền thông 1100 thực hiện phương pháp và chức năng trong bất kỳ một trong số các phương án nêu trên.

Ví dụ, bộ xử lý 1101 có thể có cấu trúc để thực hiện, ví dụ, S201, các bước S301 đến S303, bước S401, và/hoặc xử lý khác của kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Tất cả nội dung liên quan của các bước trong phương pháp theo các phương án nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Ví dụ, bộ thu phát 1102 có thể thu hoặc gửi dữ liệu hoặc báo hiệu được truyền trên một liên kết, hoặc có thể thu hoặc gửi dữ liệu hoặc báo hiệu được truyền trên nhiều liên kết. Một cách tùy chọn, bộ thu phát 1102 có thể là một

môđun thu phát, hoặc có thể bao gồm nhiều môđun thu phát. Khi bộ thu phát 1102 là một môđun thu phát, môđun thu phát có thể thu hoặc gửi dữ liệu trên nhiều liên kết. Ví dụ, nếu thiết bị đa liên kết thứ nhất hoạt động trên hai liên kết, khi bộ thu phát 1102 bao gồm hai môđun thu phát, một môđun thu phát hoạt động trên một liên kết, và môđun thu phát còn lại hoạt động trên liên kết khác. Ví dụ, bộ thu phát 1102 có thể có cấu trúc để thực hiện, ví dụ, bước S101, S202, S304, hoặc S402, và/hoặc xử lý khác của kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Tất cả nội dung liên quan của các bước trong phương pháp theo các phương án nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Ví dụ, thiết bị truyền thông 1100 có thể là thiết bị truyền thông được thể hiện trên FIG.14, bộ xử lý 1101 có thể là bộ xử lý 1001 trên FIG.14, và bộ thu phát 1102 có thể là bộ thu phát 1003 trên FIG.14. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 1100 có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu mà tương ứng với bất kỳ một trong số các phương án nêu trên được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1100. Các mô tả của tất cả nội dung liên quan của các thành phần trên FIG.14 có thể được trích dẫn trong các mô tả chức năng của các thành phần tương ứng của thiết bị truyền thông 1100, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ví dụ, thiết bị truyền thông 1100 có thể còn là chip hoặc bộ xử lý, bộ xử lý 1101 là mạch xử lý trong chip hoặc bộ xử lý, bộ thu phát 1102 có thể là mạch đầu vào/đầu ra trong chip hoặc bộ xử lý, mạch đầu vào/đầu ra là giao diện để truyền thông qua lại hoặc trao đổi dữ liệu giữa chip hoặc bộ xử lý và thành phần được ghép nối khác. Có thể được đảm bảo rằng báo hiệu hoặc thông tin dữ liệu hoặc các lệnh chương trình được đưa vào chip hoặc bộ xử lý để xử lý, dữ liệu hoặc báo hiệu được xử lý được đưa tới thành phần được ghép nối khác, và thiết bị đa liên kết thứ nhất được lắp đặt chip hoặc bộ xử lý được điều khiển để thực hiện chức năng.

Theo ví dụ khác, thiết bị truyền thông 1100 là thiết bị thứ hai.

Ví dụ, bộ xử lý 1101 có thể có cấu trúc để thực hiện, ví dụ, bước S102, S203, S204, S305, hoặc S403, và/hoặc xử lý khác của kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Tất cả nội dung liên quan của các bước trong phương pháp theo các phương án nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng

của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Ví dụ, bộ thu phát 1102 có thể thu hoặc gửi dữ liệu hoặc báo hiệu được truyền trên một liên kết, hoặc có thể thu hoặc gửi dữ liệu hoặc báo hiệu được truyền trên nhiều liên kết. Một cách tùy chọn, bộ thu phát 1102 có thể là một môđun thu phát, hoặc có thể bao gồm nhiều môđun thu phát. Khi bộ thu phát 1102 là một môđun thu phát, môđun thu phát có thể thu hoặc gửi dữ liệu trên nhiều liên kết. Ví dụ, nếu thiết bị thứ hai hoạt động trên hai liên kết, khi bộ thu phát 1102 bao gồm hai môđun thu phát, một môđun thu phát hoạt động trên một liên kết, và môđun thu phát còn lại hoạt động trên liên kết khác. Ví dụ, bộ thu phát 1102 có thể có cấu trúc để thu thông tin hoặc tham số được gửi trong bước S101, S20, S304, hoặc S402, và/hoặc có thể được sử dụng trong xử lý khác của kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Tất cả nội dung liên quan của các bước trong phương pháp theo các phương án nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Ví dụ, thiết bị truyền thông 1100 có thể là thiết bị truyền thông được thể hiện trên FIG.14, bộ xử lý 1101 có thể là bộ xử lý 1001 trên FIG.14, và bộ thu phát 1102 có thể là bộ thu phát 1003 trên FIG.14. Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 1100 có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu mà tương ứng với bất kỳ một trong số các phương án nêu trên được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1100. Các mô tả của tất cả nội dung liên quan của các thành phần trên FIG.14 có thể được trích dẫn trong các mô tả chức năng của các thành phần tương ứng của thiết bị truyền thông 1100, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ví dụ, thiết bị truyền thông 1100 có thể còn là chip hoặc bộ xử lý, bộ xử lý 1101 là mạch xử lý trong chip hoặc bộ xử lý, bộ thu phát 1102 có thể là mạch đầu vào/đầu ra trong chip hoặc bộ xử lý, mạch đầu vào/đầu ra là giao diện để truyền thông qua lại hoặc trao đổi dữ liệu giữa chip hoặc bộ xử lý và thành phần được ghép nối khác. Có thể được đảm bảo rằng báo hiệu hoặc thông tin dữ liệu hoặc các lệnh chương trình được đưa vào chip hoặc bộ xử lý để xử lý, dữ liệu hoặc báo hiệu được xử lý được đưa tới thành phần được ghép nối khác, và thiết bị được lắp đặt chip hoặc bộ xử lý được điều khiển để thực hiện chức năng.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ mã chương trình máy tính. Khi bộ xử lý nêu trên thực thi mã chương trình máy tính, thiết bị điện tử thực hiện phương pháp chỉ báo khả năng STR trong bất kỳ một trong số các phương án nêu trên. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được là phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được.

Phương án của sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp chỉ báo khả năng STR theo bất kỳ một trong số các phương án nêu trên.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị này có thể tồn tại dưới dạng sản phẩm của chip. Cấu trúc của thiết bị bao gồm bộ xử lý và mạch giao diện. Bộ xử lý có cấu trúc để truyền thông với thiết bị khác thông qua mạch giao diện, để cho phép thiết bị thực hiện phương pháp chỉ báo khả năng STR trong bất kỳ một trong số các phương án nêu trên.

Phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông, mà bao gồm thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai. Thiết bị đa liên kết thứ nhất và thiết bị thứ hai có thể thực hiện phương pháp chỉ báo khả năng STR trong bất kỳ một trong số các phương án nêu trên.

Các bước thuật toán hoặc phương pháp được mô tả kết hợp với nội dung được bộc lộ trong sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý bằng cách thực thi lệnh phần mềm. Các lệnh phần mềm có thể bao gồm môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc khả trình có thể xóa được (Erasable Programmable ROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả trình có thể xóa được bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM), thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng tháo rời, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (CD-ROM), hoặc bất kỳ dạng phương tiện lưu trữ khác đã biết đến rộng rãi trong kỹ thuật đã biết. Ví dụ, phương tiện lưu trữ được ghép nối với bộ xử lý, để bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ hoặc ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ. Rõ ràng, phương tiện lưu trữ có thể là bộ phận của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể được bố trí trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được bố trí trong thiết bị giao diện mạng lõi. Rõ

ràng, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể tồn tại trong thiết bị giao diện mạng lỗi như là các thành phần rời rạc.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận ra rằng trong một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, vi chương trình, hoặc bất kỳ kết hợp của chúng. Khi sáng chế được thực hiện bởi phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bởi máy tính hoặc được truyền như là một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong vật ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện truyền thông bao gồm bất kỳ phương tiện mà hỗ trợ việc truyền chương trình máy tính từ nơi này tới nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể truy nhập được đối với máy tính mục đích chung hoặc mục đích chuyên dụng.

Các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả của sáng chế được mô tả chi tiết theo các cách thức thực hiện cụ thể nêu trên. Cần hiểu rằng các phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ cải biến, các thay thế tương đương, cải tiến hoặc loại tương tự được thực hiện dựa trên các giải pháp kỹ thuật của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chỉ báo khả năng liên kết, bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất dựa trên việc thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động truyền và thu đồng thời (STR - simultaneous transmit and receive) hay không trong ít nhất một trong số các chiều từ liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai và từ liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, việc thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động STR trên cặp liên kết, trong đó cặp liên kết bao gồm liên kết thứ nhất và liên kết thứ hai;

gửi, bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất, thông tin chỉ báo tới thiết bị thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động STR trên cặp liên kết hay không;

trong đó bước xác định, bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động STR trên cặp liên kết hay không, bao gồm:

khi thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động STR trong ít nhất một trong số các chiều từ liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai và từ liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, thiết bị đa liên kết thứ nhất xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động STR trên cặp liên kết;

trong đó thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động STR trong ít nhất một trong số các chiều từ liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai và từ liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, bao gồm:

thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ việc truyền trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu trên liên kết thứ hai; hoặc

thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ việc truyền trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu trên liên kết thứ nhất; hoặc

thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ việc truyền trên liên kết thứ nhất đồng thời với việc thu trên liên kết thứ hai, hoặc không hỗ trợ việc truyền trên liên kết thứ hai đồng thời với việc thu trên liên kết thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định, bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất, rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất có hỗ trợ hoạt động STR trên cặp liên kết hay không, bao gồm:

khi thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động STR trong cả hai chiều từ

liên kết thứ nhất tới liên kết thứ hai và từ liên kết thứ hai tới liên kết thứ nhất, thiết bị đa liên kết thứ nhất xác định rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động STR trên cặp liên kết.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước gửi thông tin chỉ báo tới thiết bị thứ hai, bao gồm:

gửi, bởi thiết bị đa liên kết thứ nhất, khung yêu cầu kết hợp tới thiết bị thứ hai, trong đó khung yêu cầu kết hợp bao gồm thông tin chỉ báo.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó thông tin chỉ báo là thông tin 1 bit.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó khi thông tin 1 bit được thiết lập bằng 1, thông tin chỉ báo này chỉ báo rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất hỗ trợ hoạt động STR trên cặp liên kết; khi thông tin 1 bit được thiết lập bằng 0, thông tin chỉ báo này chỉ báo rằng thiết bị đa liên kết thứ nhất không hỗ trợ hoạt động STR trên cặp liên kết.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, trong đó

thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết không phải điểm truy nhập, và thiết bị thứ hai là thiết bị đơn liên kết AP hoặc thiết bị đa liên kết AP; hoặc

thiết bị đa liên kết thứ nhất là thiết bị đa liên kết AP, và thiết bị thứ hai là trạm thiết bị đơn liên kết hoặc thiết bị đa liên kết không phải AP.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6, trong đó thiết bị đa liên kết thứ nhất bao gồm các trạm nhánh, trong đó mỗi trạm nhánh hoạt động trên một liên kết.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó các trạm nhánh độc lập với nhau tại lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC - media access control) thấp và lớp vật lý, và các trạm nhánh chia sẻ lớp MAC cao.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8, trong đó các băng tần số hoạt động của thiết bị đa liên kết thứ nhất bao gồm hai băng tần số hoặc nhiều hơn trong số dưới 1 GHz, 2,4 GHz, 5 GHz, 6 GHz, và 60 GHz, trong đó mỗi băng tần số hoạt động tương ứng với một liên kết.

10. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát, trong đó bộ thu phát có cấu trúc để gửi hoặc thu báo hiệu hoặc khung, và bộ xử lý có cấu trúc để chạy

các lệnh, để cho phép thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9.

11. Chip hoặc hệ thống chip, bao gồm giao diện đầu vào/đầu ra và mạch xử lý, trong đó giao diện đầu vào/đầu ra có cấu trúc để trao đổi thông tin hoặc dữ liệu, và mạch xử lý có cấu trúc để chạy các lệnh, để cho phép thiết bị được lắp đặt chip hoặc hệ thống chip thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9.

12. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc được này lưu trữ các lệnh chương trình; và khi các lệnh chương trình được chạy, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9 được thực hiện.

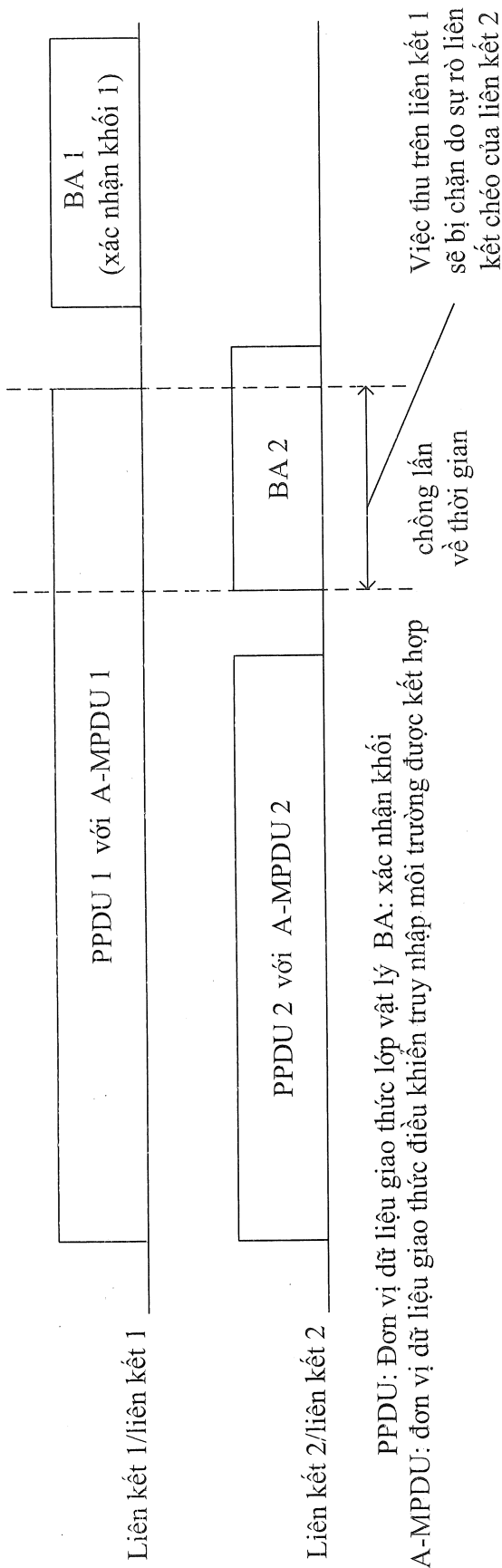


FIG. 1

2/17

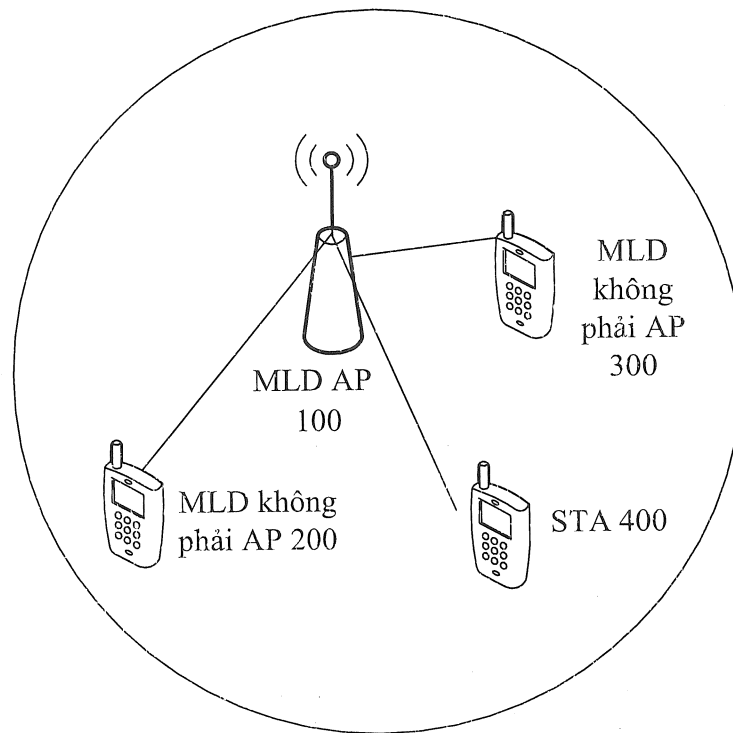


FIG. 2

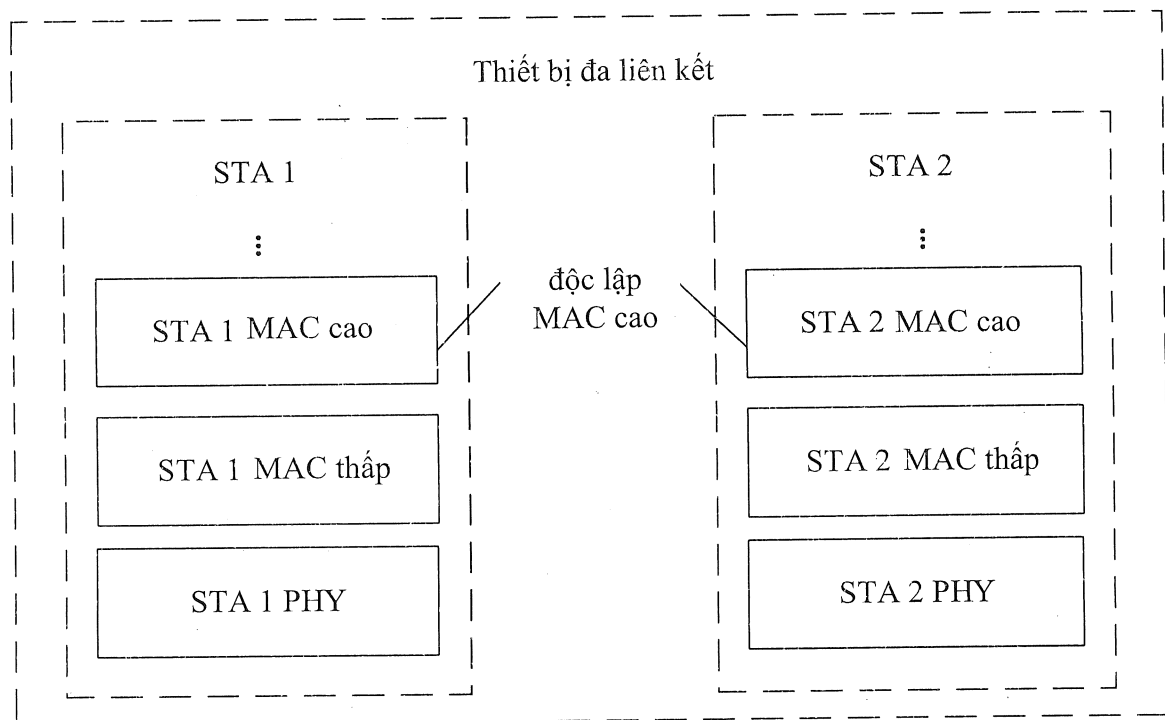


FIG. 3a

3/17

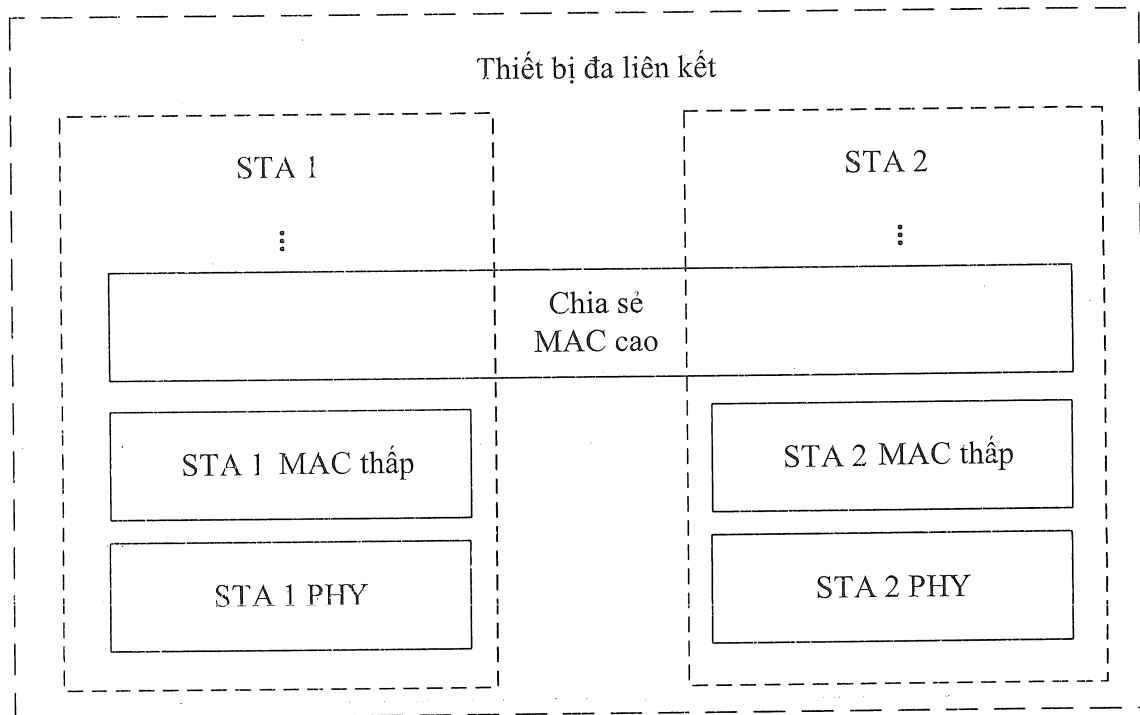


FIG. 3b

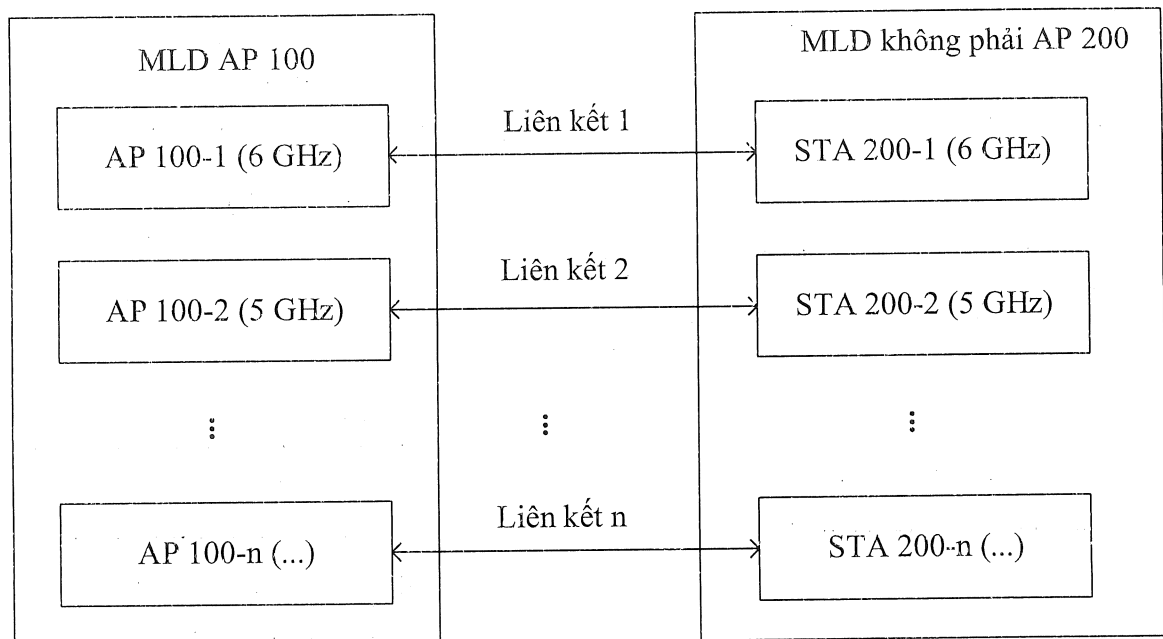


FIG. 4a

4/17

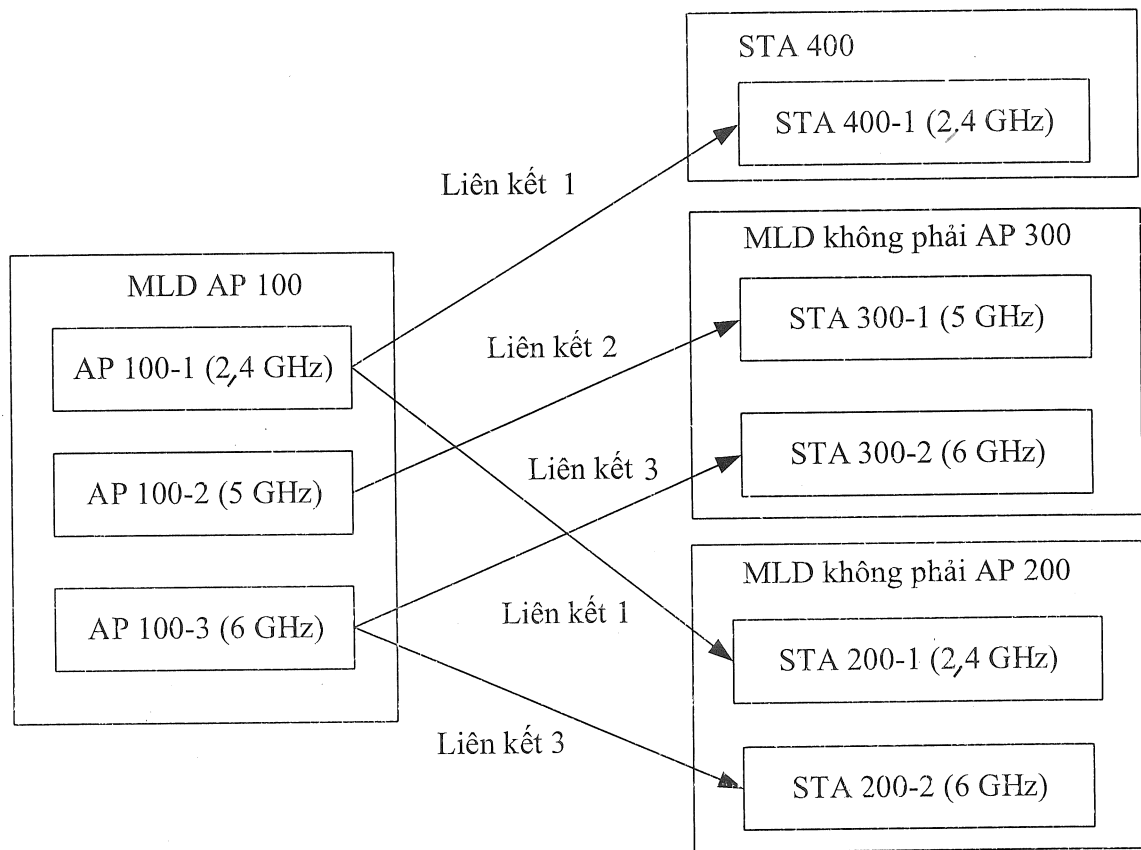


FIG. 4b

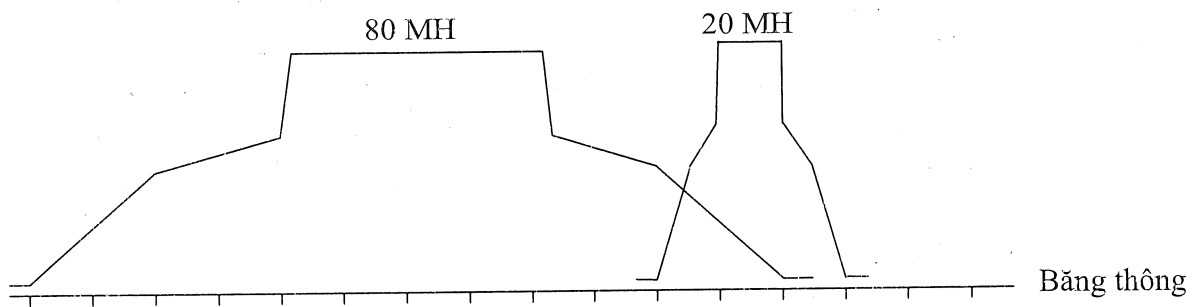


FIG. 5

5/17

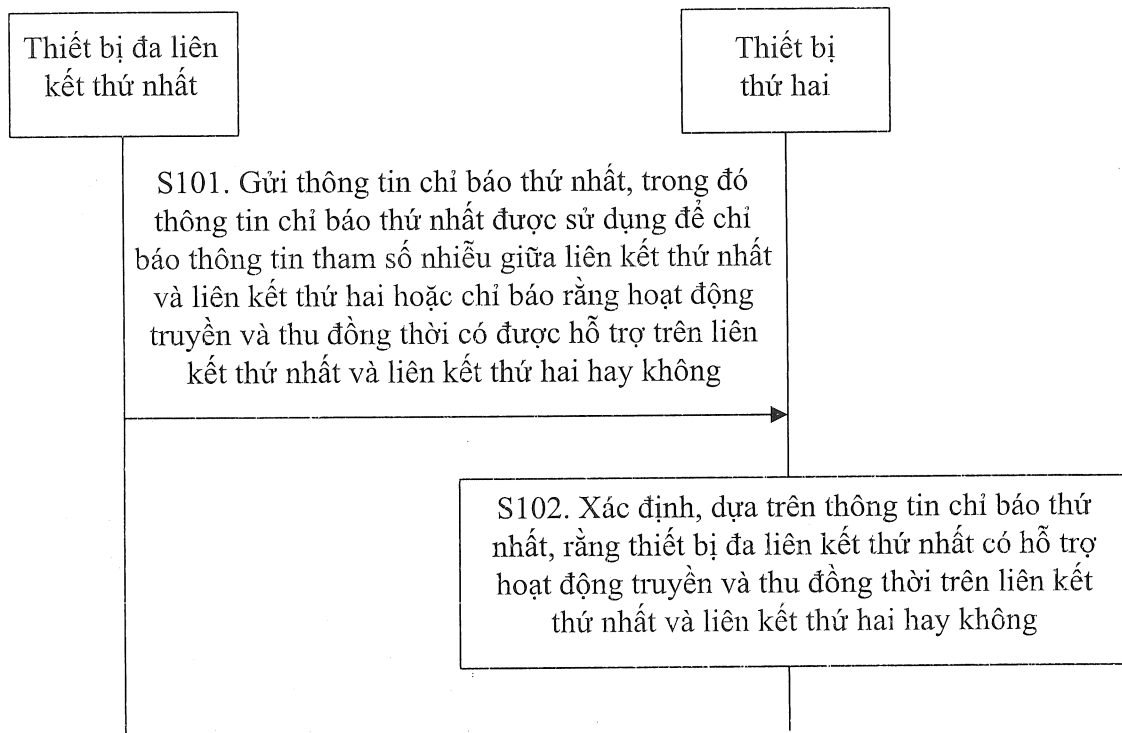


FIG. 6

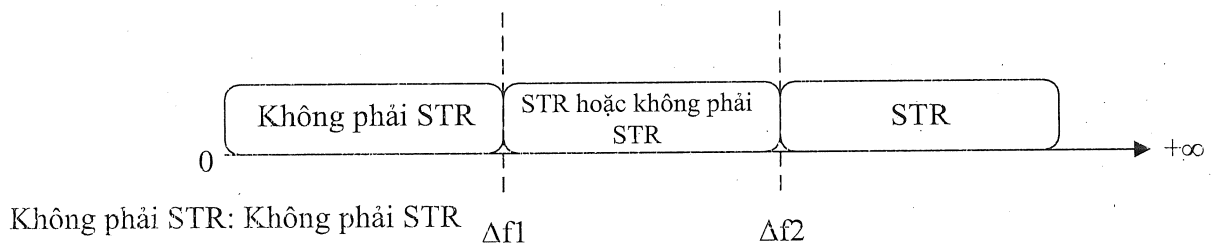


FIG. 7

6/17

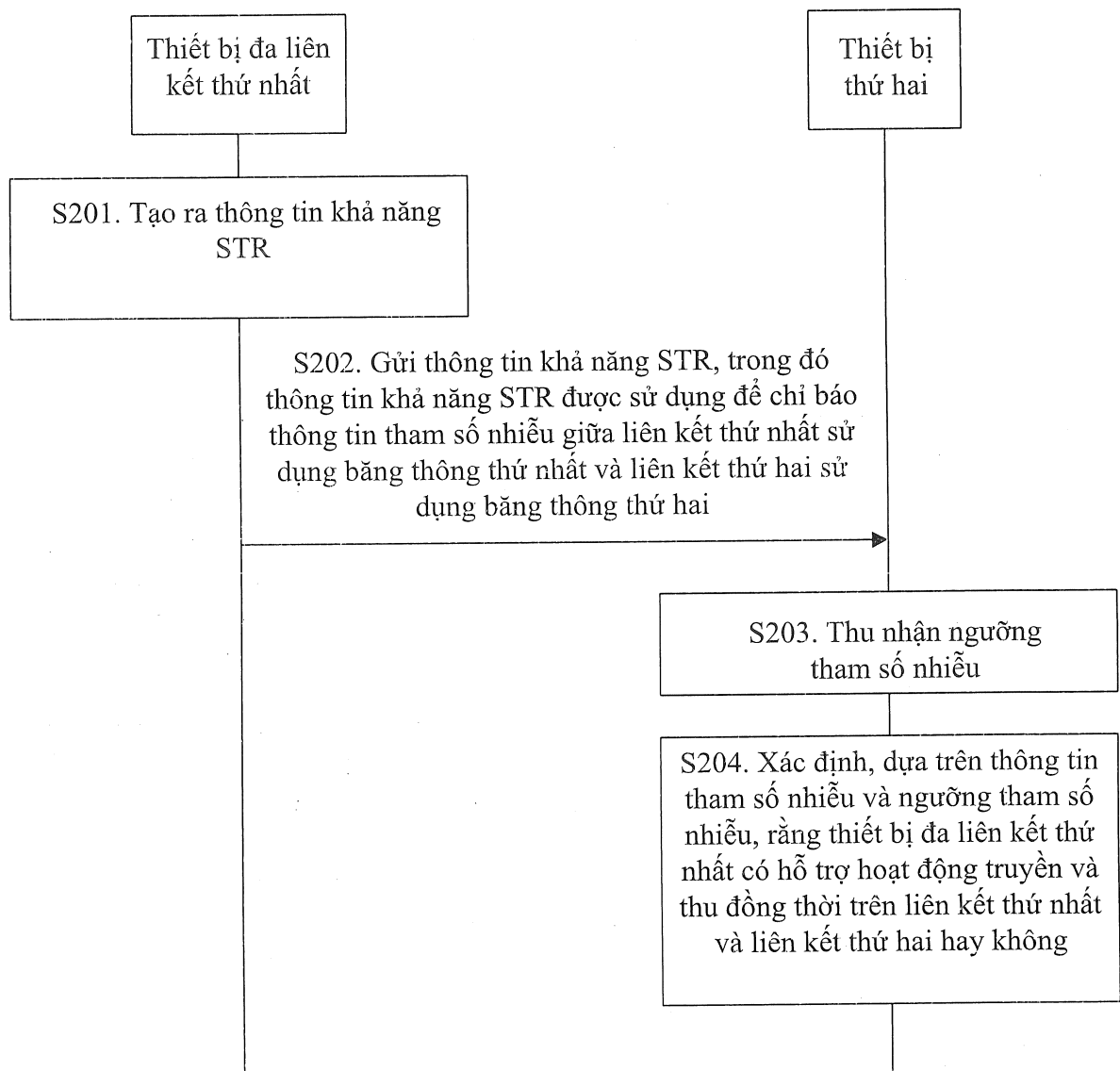


FIG. 8

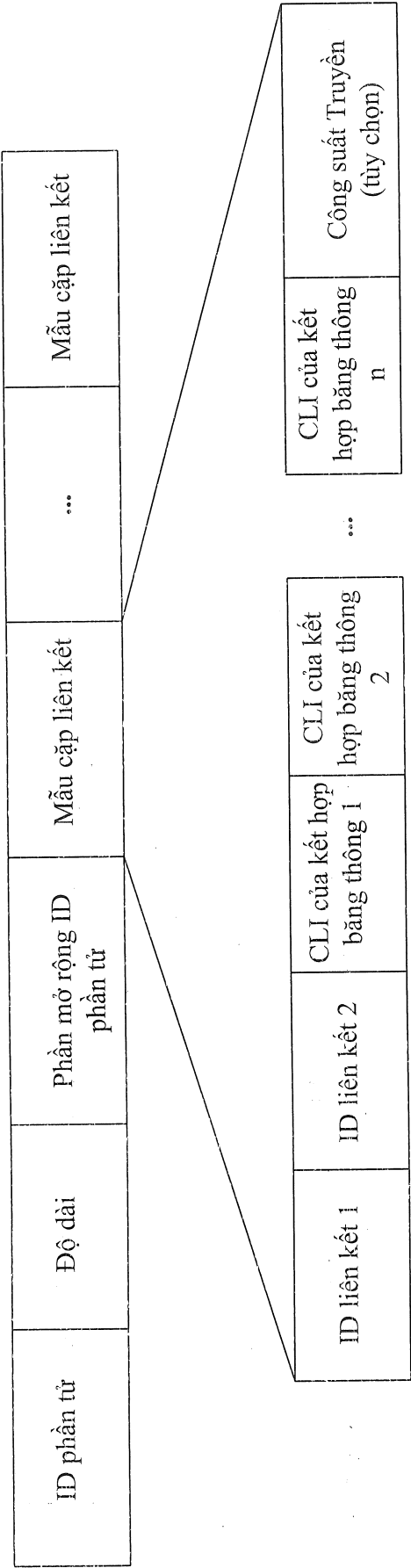


FIG. 9a

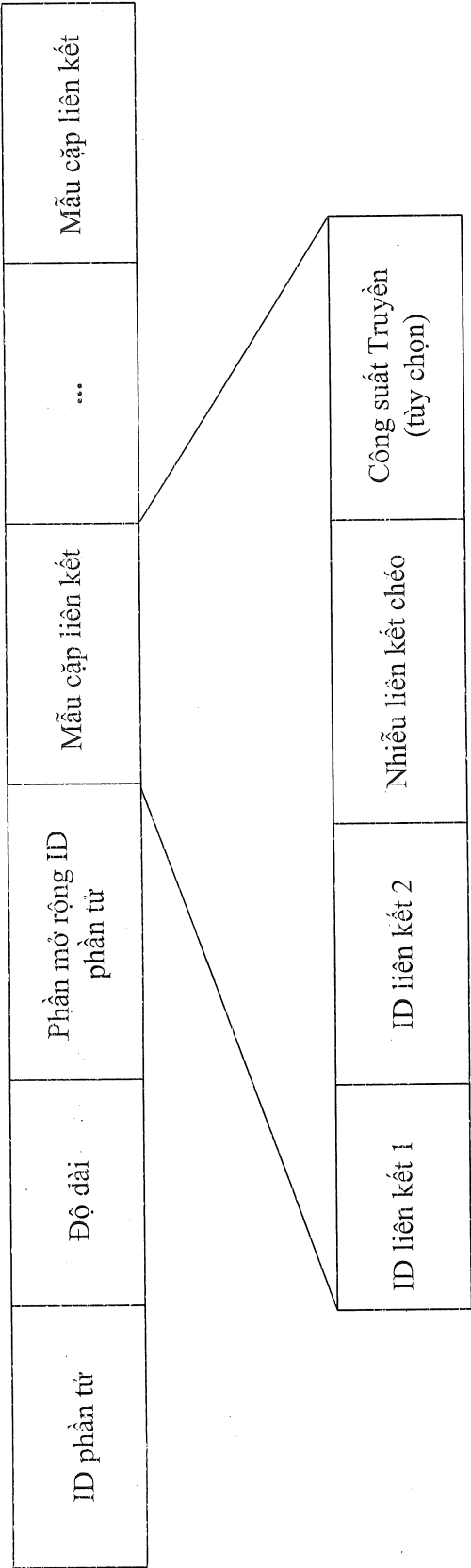


FIG. 9b

9/17

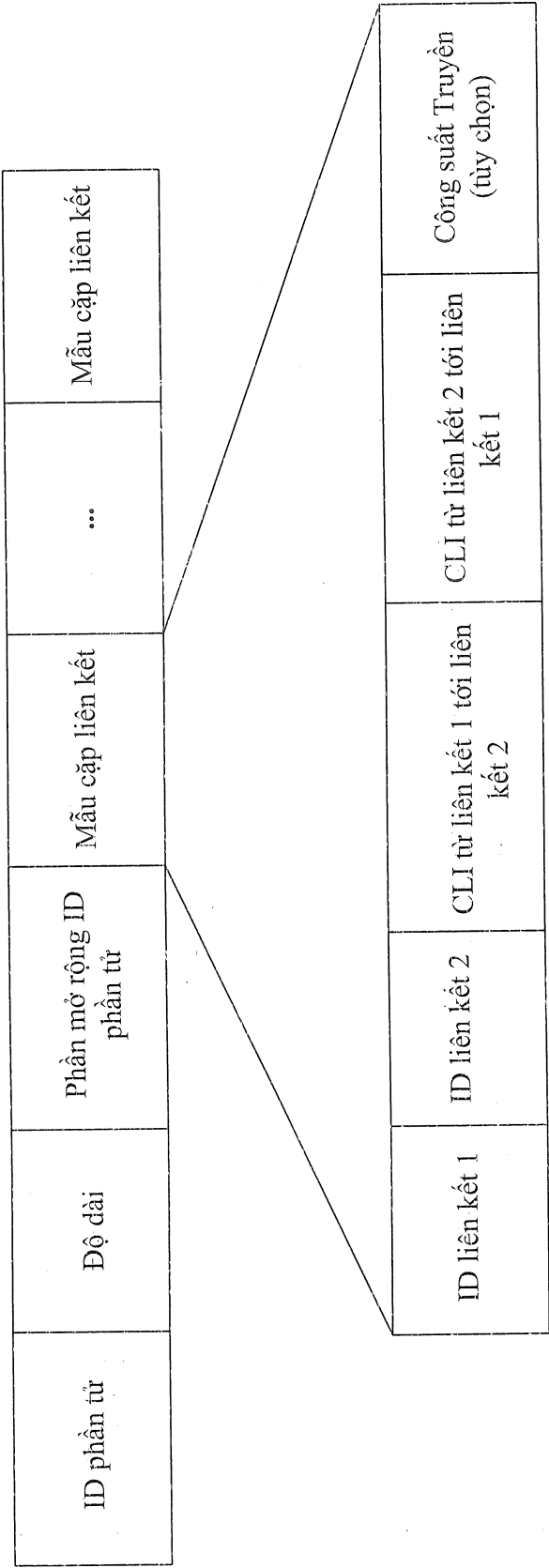


FIG. 9c

10/17

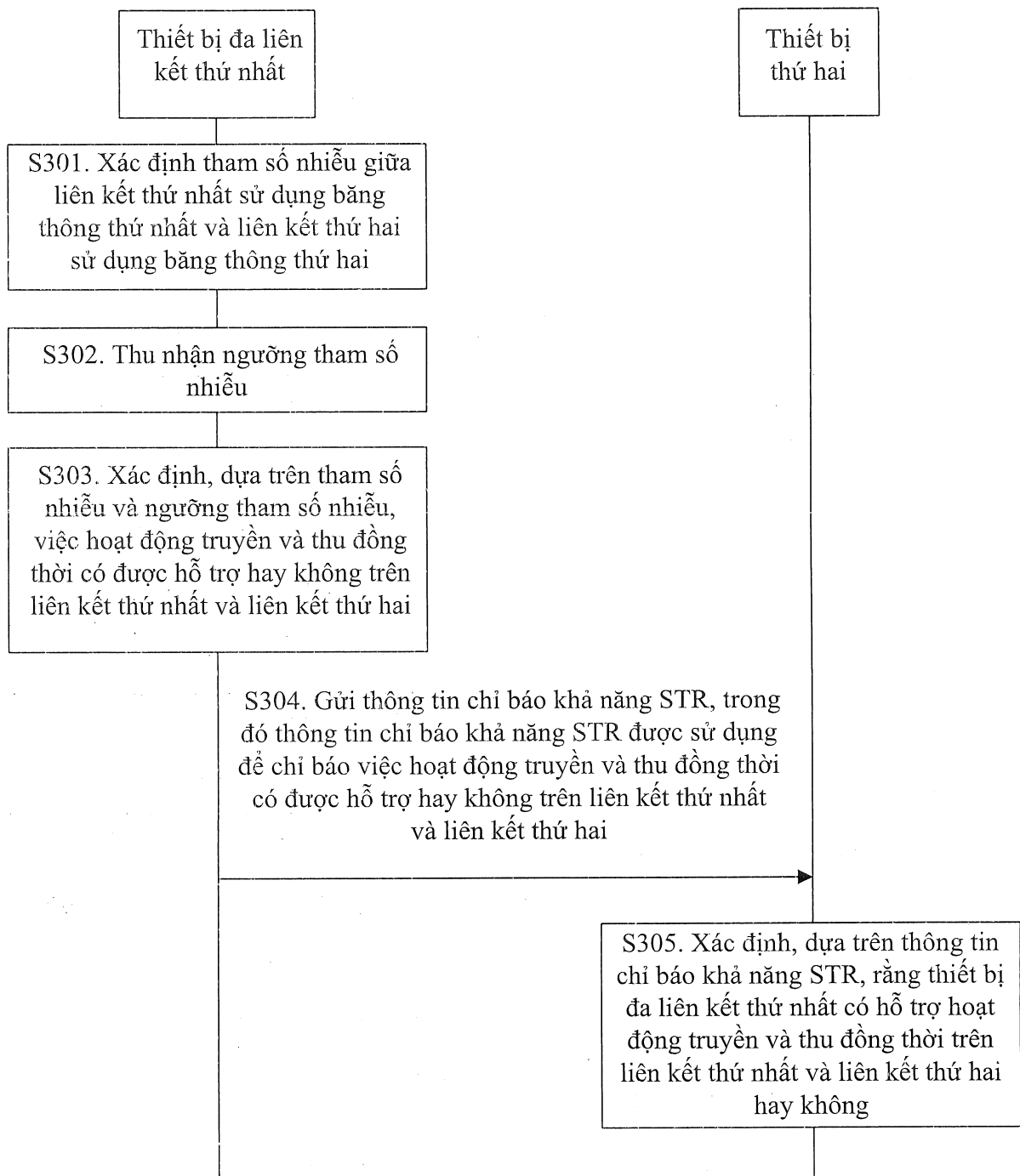


FIG. 10

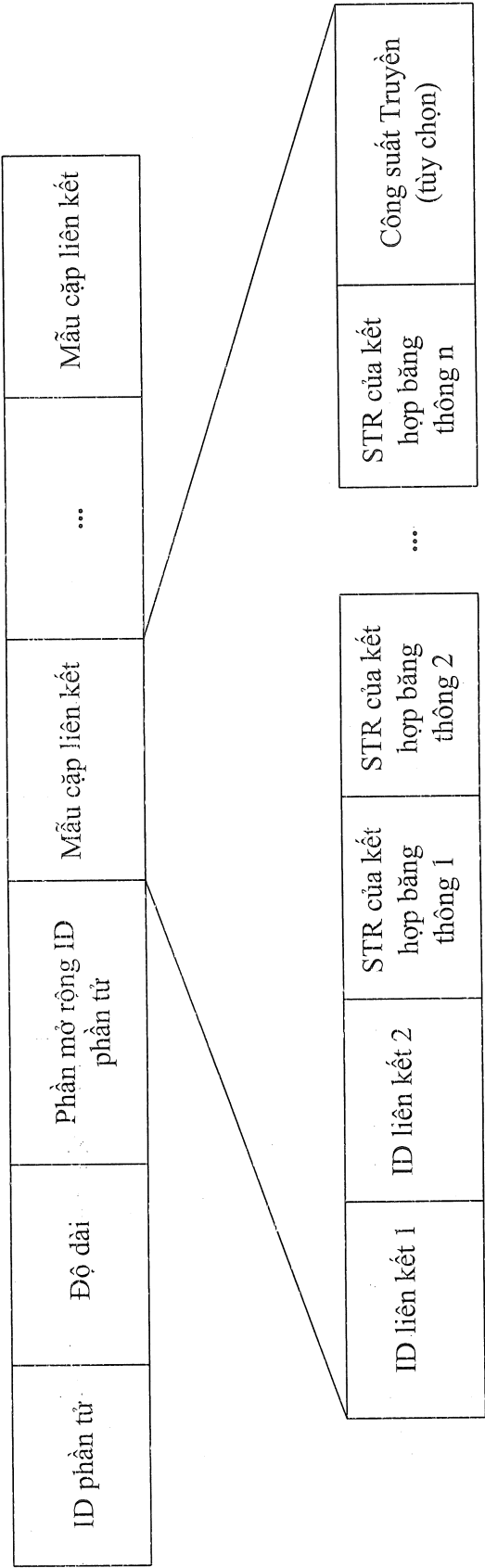


FIG. 11a

12/17

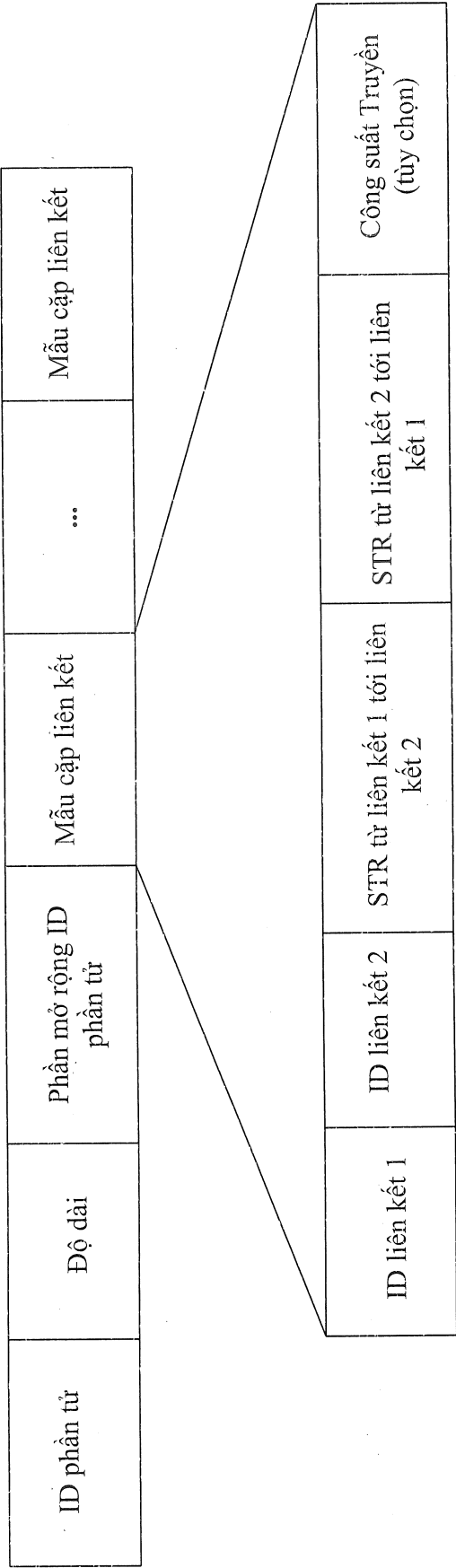


FIG. 11b

13/17

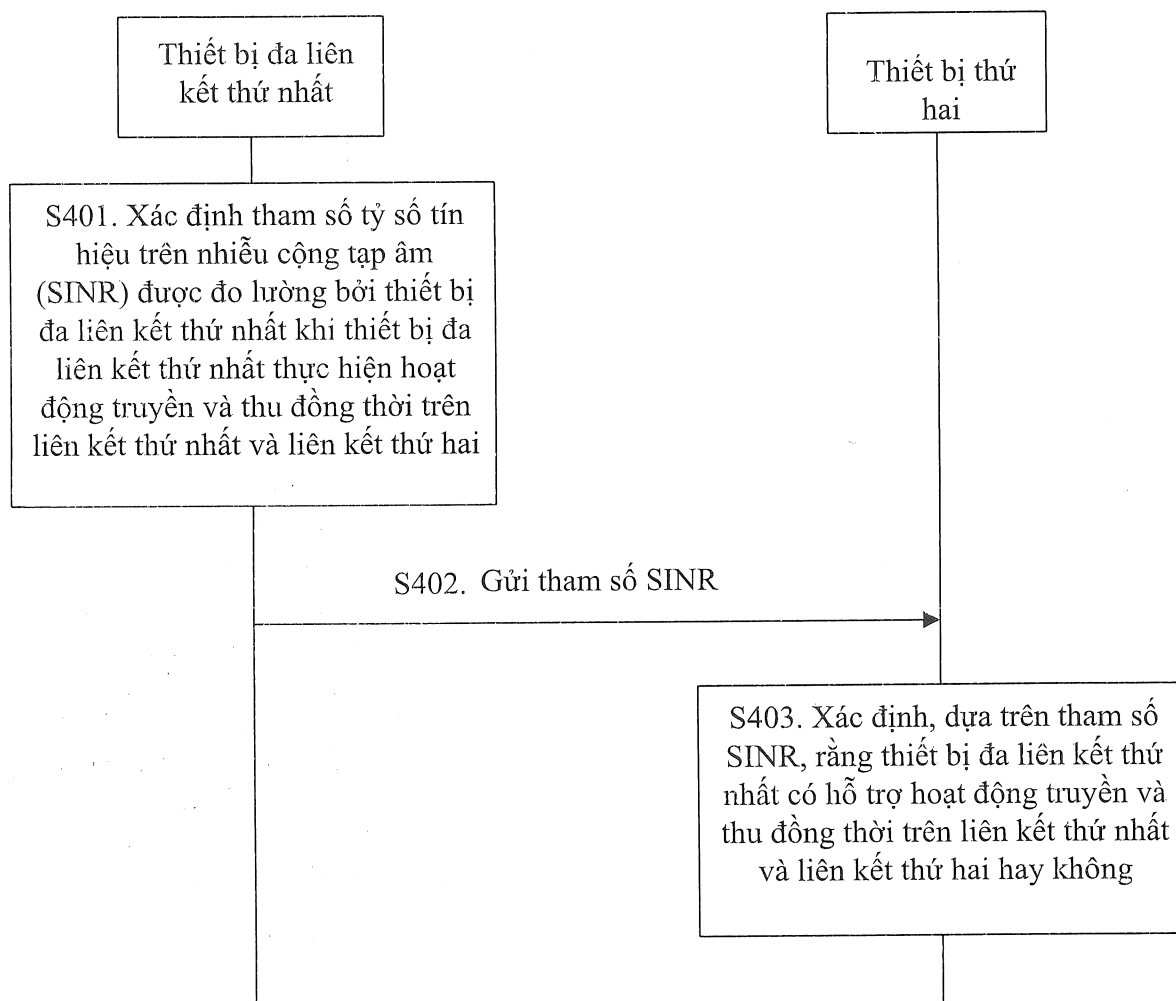


FIG. 12

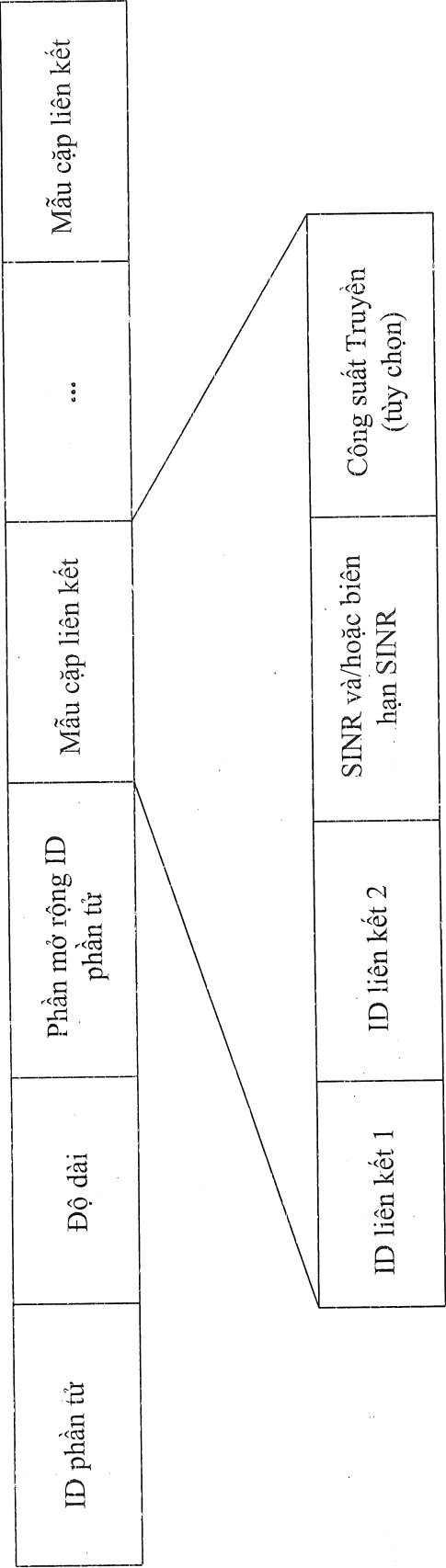


FIG. 13a

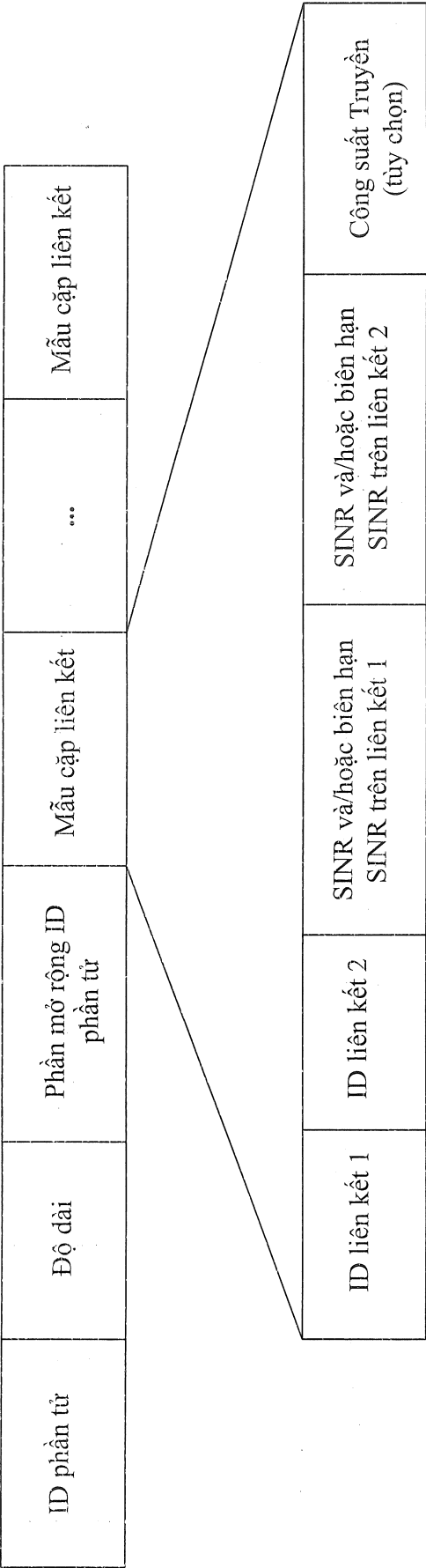


FIG. 13b

16/17

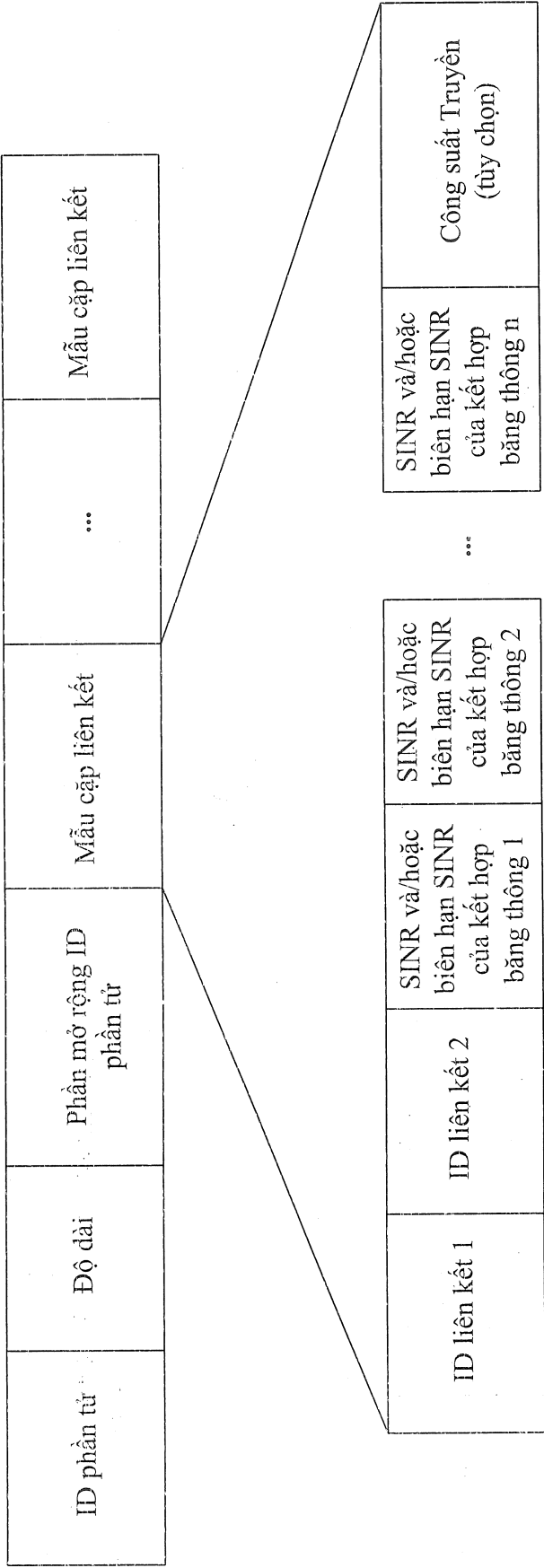


FIG. 13c

17/17

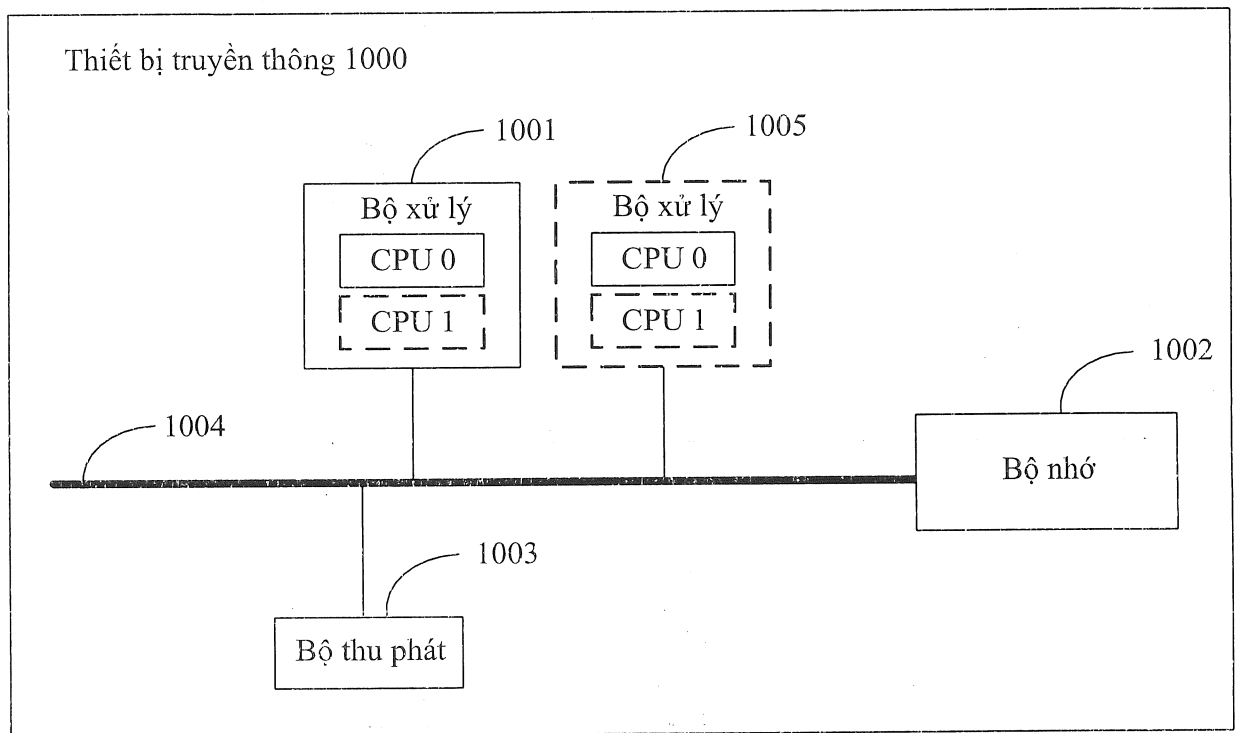


FIG. 14

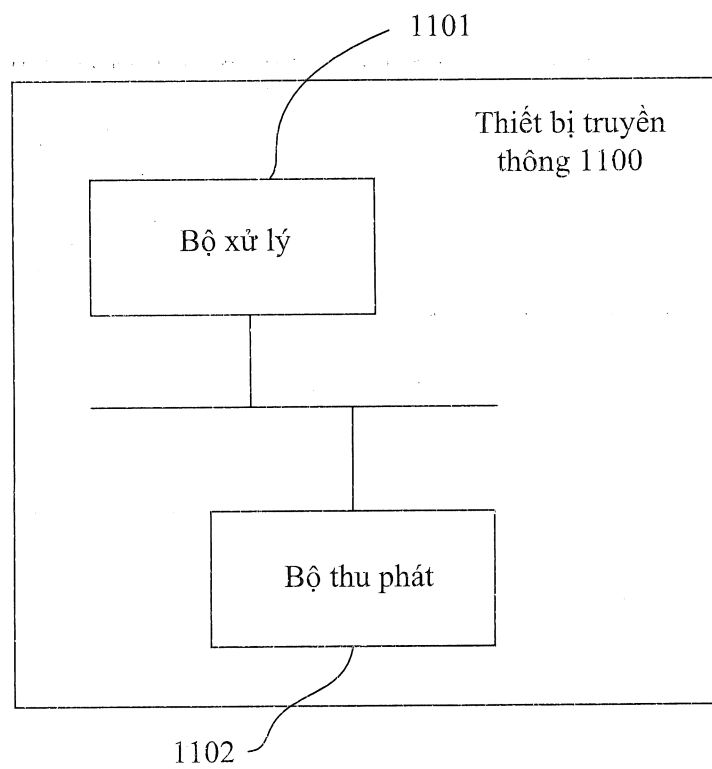


FIG. 15