



(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)



1-0052231

(51)^{2021.01} H04W 52/02; H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2022-03530

(22) 06/11/2020

(86) PCT/CN2020/127299 06/11/2020

(87) WO2021/089022 14/05/2021

(30) 201911089950.5 08/11/2019 CN; 202010172040.X 12/03/2020 CN

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/07/2022 412A

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

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

(72) GAN, Ming (CN); GUO, Yuchen (CN); LI, Yunbo (CN); LIANG, Dandan (CN);
YU, Jian (CN); YANG, Mao (CN); LI, Bo (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG GIỮA CÁC THIẾT BỊ ĐA LIÊN KẾT, THIẾT
BỊ TRUYỀN THÔNG, CHIP VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG
MÁY TÍNH

(21) 1-2022-03530

(57) Các phương án thực hiện của sáng chế bộc lộ phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết và thiết bị truyền thông, và liên quan đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, để làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết trạm. Giải pháp cụ thể là như sau: Thiết bị đa liên kết bao gồm nhiều STA, một STA hoạt động trên một trong số các liên kết, và STA xác định liên kết sơ cấp trong nhiều liên kết. STA hoạt động trên liên kết sơ cấp trong thiết bị đa liên kết có thể nhận thông tin được gửi bởi AP biểu thị xem STA hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống, và/hoặc thông tin biểu thị liệu STA hoạt động trên liên kết khác với liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống. Do đó, STA hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể xác định liên kết mà trên đó STA có lưu lượng đường xuống hoạt động trong thiết bị đa liên kết.

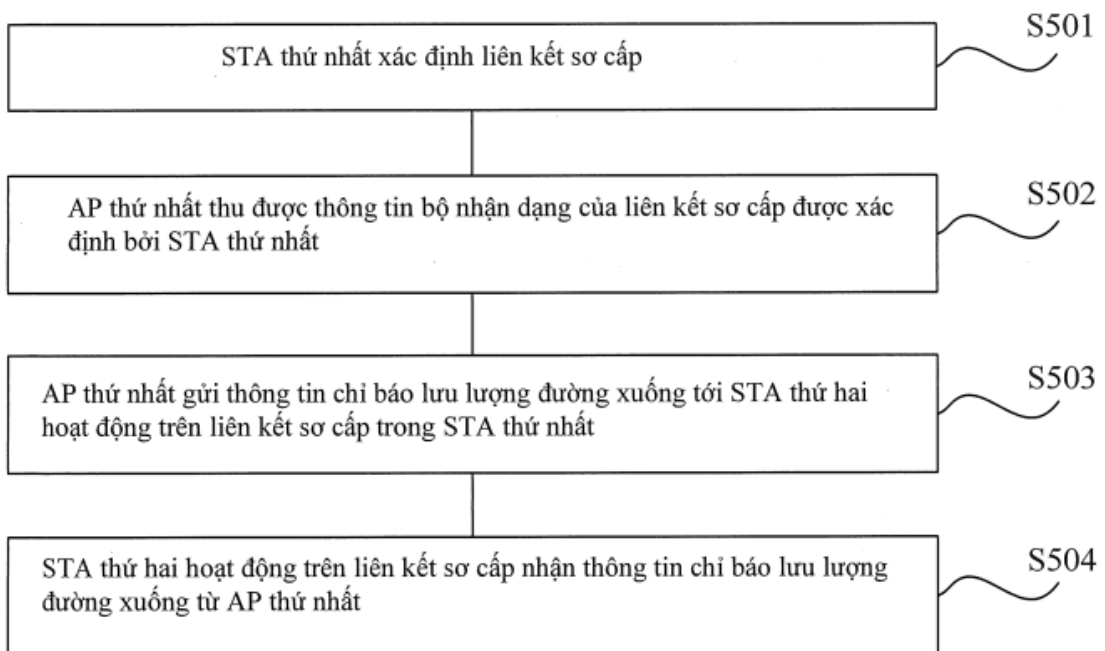


FIG. 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án thực hiện của sáng chế đề cập tới lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết và thiết bị truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo giao thức độ trung thực không dây (Wireless Fidelity, Wi-Fi) thế hệ tiếp theo IEEE 802.11 hiện tại, thiết bị có lưu lượng cực cao (extremely high throughput, EHT) hỗ trợ nhiều luồng, nhiều dải tần (chẳng hạn như các dải tần 2,4 GHz, 5 GHz, và 6 GHz), sự hợp tác của nhiều kênh trong cùng một dải tần và các cách xử lý khác, để cải thiện lưu lượng cao nhất và giảm độ trễ truyền lưu lượng truy cập. Nhiều dải tần số hoặc nhiều kênh có thể được gọi chung là đa liên kết.

Hoạt động đa liên kết làm tăng đáng kể tốc độ của trạm, nhưng cần nhiều công suất hơn do nhiều liên kết cần hoạt động đồng thời. Do đó, trong quá trình cải thiện tốc độ của trạm, cách nào để làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết trạm cần được xem xét.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết và thiết bị truyền thông, và mỗi trạm trong thiết bị đa liên kết trạm không cần nhận thông tin biểu thị lưu lượng đường xuống tồn tại trên liên kết tương ứng. Điều này làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết trạm.

Để đạt được mục đích nêu trên, thì các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng theo các phương án của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện của sáng chế, phương pháp truyền thông giữa đa liên kết được đề xuất và được áp dụng cho trạm (STA: station) thứ nhất. STA thứ nhất bao gồm nhiều STA thứ hai, và một STA thứ hai hoạt động trên một trong số các liên kết. Phương pháp này bao gồm các bước: STA thứ nhất xác định

liên kết sơ cấp, trong đó nhiều liên kết bao gồm liên kết sơ cấp. STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp trong STA thứ nhất nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được gửi bởi điểm truy cập thứ nhất (access point, AP). Thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống bao gồm ít nhất một trong số thông tin được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống hay không hoặc thông tin được sử dụng để chỉ báo liệu STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không. Liên kết thứ cấp bao gồm liên kết khác với liên kết sơ cấp trong nhiều liên kết. Theo giải pháp này, thông tin lưu lượng đường xuống của liên kết sơ cấp và/hoặc thông tin lưu lượng đường xuống của liên kết thứ cấp được gửi trên liên kết sơ cấp, sao cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể xác định xem có lưu lượng đường xuống trên liên kết sơ cấp hay không, và cũng có thể xác định xem có lưu lượng đường xuống trên liên kết thứ cấp hay không. Do đó, tất cả các STA thứ hai chứa trong thiết bị đa liên kết STA không cần nhận các chỉ báo lưu lượng đường xuống trên các liên kết tương ứng. Có thể hiểu rằng, theo giải pháp này, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể thu được, chỉ duy nhất trên liên kết sơ cấp, thông tin lưu lượng đường xuống của STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp, và cũng thu được thông tin lưu lượng đường xuống của STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp. Do đó, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể không nhận, trên liên kết thứ cấp mà STA thứ hai hoạt động trên đó, thông tin biểu thị xem có lưu lượng đường xuống trên liên kết thứ cấp hay không. Nói theo cách khác, khi không có dữ liệu được truyền, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể đi vào trạng thái ngủ (doze state), để làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết trạm.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo phương án có thể thứ nhất, lưu lượng đường xuống là lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống. Phương pháp này còn bao gồm bước: Khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp gửi khung thứ nhất tới AP thứ nhất, trong đó khung thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp đang trong trạng thái thức. Theo cách thay thế, khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống, STA thứ hai hoạt động trên

liên kết thứ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất. Theo giải pháp này, khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đơn phương được truyền trên liên kết thứ cấp, thì STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp sẽ chuyển sang trạng thái thức và gửi một khung PS-Poll hoặc một khung PS-Poll đa liên kết đến AP thứ nhất, để thông báo cho AP thứ nhất rằng STA thứ hai đang ở trạng thái thức, để nhận dữ liệu lưu lượng đường xuống từ AP thứ nhất. Khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất. Có thể hiểu rằng, do thông tin lưu lượng đường xuống của liên kết sơ cấp và/hoặc thông tin lưu lượng đường xuống của liên kết thứ cấp được gửi trên liên kết sơ cấp, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể xác định xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống. STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể không nhận, trên liên kết thứ cấp mà STA thứ hai hoạt động trên đó, thông tin biểu thị xem có lưu lượng đường xuống trên liên kết thứ cấp hay không. Do đó, khi không có dữ liệu được truyền, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể đi vào trạng thái ngủ, nhờ đó làm giảm sự tiêu thụ năng lượng.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể nêu trên, theo phương án có thể khác, lưu lượng đường xuống là lưu lượng phát đa phương đường xuống. Phương pháp này còn bao gồm bước: Khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất. Theo cách thay thế, khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất. Theo giải pháp này, khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định rằng STA thứ hai hoặc STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền trên liên kết sơ cấp, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống. Có thể hiểu rằng, theo giải pháp này, khi AP thứ nhất

truyền, trên liên kết sơ cấp, lưu lượng phát đa phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể luôn ở trong trạng thái ngủ. Sau khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết sơ cấp, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp truyền lưu lượng tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp. Do đó, sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết trạm có thể được giảm.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể nêu trên, theo phương án có thể khác, phương pháp này còn bao gồm các bước: STA thứ nhất gửi khung yêu cầu kết hợp tới AP thứ nhất, trong đó khung yêu cầu kết hợp mang ít nhất một trong số số lượng của các STA thứ hai mà các bộ nhận dạng kết hợp (AID: association identifier) sẽ được cấp phát cho nó hoặc thông tin bộ nhận dạng của liên kết mà STA thứ hai, trong đó AID sẽ được cấp phát cho nó, hoạt động trên đó. STA thứ nhất nhận khung hồi đáp kết hợp từ AP thứ nhất, trong đó khung hồi đáp kết hợp mang AID được cấp phát cho STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó, trong đó một AID được cấp phát cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp, và một hoặc hai AID được cấp phát cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp. Theo giải pháp này, khung yêu cầu kết hợp có thể được sử dụng để yêu cầu AP thứ nhất cấp phát AID cho STA thứ hai (tất cả hoặc một số trong số các STA thứ hai chứa trong STA thứ nhất) mà AID sẽ được cấp phát cho nó. Có thể hiểu rằng, theo giải pháp này, AP thứ nhất có thể cấp phát một AID cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp, và cấp phát một hoặc hai AID cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp. Cần lưu ý rằng các AID trong số các STA thứ hai trong một BSS là khác nhau. Tất cả STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó có thể là các STA thứ hai chứa trong STA thứ nhất, hoặc có thể là một số trong số các STA thứ hai chứa trong STA thứ nhất.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể nêu trên, theo phương án có thể khác, liên kết mà STA thứ nhất gửi khung yêu cầu kết hợp tới AP thứ nhất trên đó là liên kết sơ cấp, hoặc khung yêu cầu kết hợp còn mang thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp. Theo giải pháp này, khi STA thứ nhất không được liên kết với AP thứ nhất, khung yêu cầu kết hợp có thể được gửi đến AP thứ nhất trên liên kết sơ cấp được xác định bởi STA thứ nhất, và khung yêu cầu kết hợp có thể mang thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được xác định bởi STA thứ nhất, để thông báo cho AP thứ nhất của liên kết sơ cấp được xác định bởi STA thứ nhất.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể nêu trên, theo phương án có thể khác, phương pháp này còn bao gồm các bước: STA thứ nhất gửi khung quản lý tới AP thứ nhất, trong đó khung quản lý mang thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp. Theo giải pháp này, khi STA thứ nhất và AP thứ nhất hoàn toàn được kết hợp, AP thứ nhất có thể được thông báo, nhờ sử dụng khung quản lý, liên kết sơ cấp được xác định bởi STA thứ nhất. Có thể hiểu rằng, theo cách thực hiện này, liên kết sơ cấp mà được thông báo tới AP thứ nhất bằng cách sử dụng khung quản lý là liên kết sơ cấp mới được xác định bởi STA thứ nhất, tức là, thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được mang trong khung quản lý là thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp mới.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể nêu trên, theo phương án có thể khác, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được mang trong trường phần tử TIM trong khung báo hiệu hoặc ánh xạ chỉ báo lưu lượng khung TIM, khung TIM còn bao gồm ít nhất một trong số trường biểu thị thông tin bộ nhận dạng của liên kết, trường kiểm tra báo hiệu, hoặc trường biểu thị số lượng của các liên kết, và trường kiểm tra báo hiệu được sử dụng để chỉ báo liệu thông số chính có được cập nhật cho liên kết được chỉ báo bởi thông tin bộ nhận dạng của liên kết hay không. Theo giải pháp này, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống có thể được mang trong khung báo hiệu hoặc khung TIM (khung TIM đa liên kết). Có thể hiểu rằng, khi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được mang trong khung báo hiệu, mỗi STA thứ hai có AID tương ứng. Điều này giúp xác định, dựa trên phần tử TIM trong khung báo hiệu, STA thứ hai nào có lưu lượng đường xuống. Khi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được mang trong khung TIM đa liên kết, do khung TIM đa liên kết bao gồm trường biểu thị thông tin bộ nhận dạng của liên kết, liên kết cụ thể mà có lưu lượng đường xuống có thể được xác định dựa trên phần tử TIM và thông tin bộ nhận dạng của liên kết.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể nêu trên, theo phương án có thể khác, thông tin bộ nhận dạng bao gồm một hoặc nhiều đoạn thông tin sau đây: lớp hoạt động tương ứng với liên kết, số lượng kênh tương ứng với liên kết, địa chỉ điều khiển truy nhập phương tiện (MAC) của liên kết (hoặc bộ nhận dạng nhóm dịch vụ cơ bản (basic service set identifier, BSS identifier, BSSID), hoặc bộ nhận dạng của liên kết. Theo giải pháp này, thông tin bộ nhận dạng của liên kết có thể được chỉ báo bởi một hoặc nhiều đoạn thông tin như lớp hoạt động và số lượng kênh tương ứng với liên kết, địa chỉ điều khiển truy nhập phương tiện (MAC) (hoặc BSSID) của liên kết, hoặc bộ

nhận dạng của liên kết.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể nêu trên, theo phương án có thể khác, phương pháp này còn bao gồm các bước: STA thứ nhất nhận thông tin tập hợp liên kết ứng viên từ AP thứ nhất, trong đó thông tin tập hợp liên kết ứng viên bao gồm thông tin bộ nhận dạng của một hoặc nhiều liên kết ứng viên. Theo cách tương ứng, việc STA thứ nhất xác định liên kết sơ cấp bao gồm: STA thứ nhất xác định liên kết sơ cấp từ một hoặc nhiều liên kết ứng viên dựa trên thông tin tập hợp liên kết ứng viên. Theo giải pháp này, STA thứ nhất có thể xác định liên kết sơ cấp từ một hoặc nhiều liên kết ứng viên bằng cách nhận thông tin tập hợp liên kết ứng viên từ AP thứ nhất.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể nêu trên, theo phương án có thể khác, một hoặc nhiều liên kết ứng viên thuộc về một nhóm dịch vụ cơ bản (BSS), mỗi ứng viên liên kết thuộc về một BSS, và một phần của một hoặc nhiều liên kết ứng viên thuộc về một BSS. AID được cấp phát cho một STA thứ hai trong một BSS là duy nhất. Theo giải pháp này, AP thứ nhất có thể tạo ra một BSS cho tất cả các liên kết ứng viên trong tập hợp liên kết ứng viên, hoặc có thể tạo ra một BSS cho mỗi liên kết ứng viên trong tập hợp liên kết ứng viên, hoặc có thể tạo ra một BSS cho một số liên kết ứng viên trong tập hợp liên kết ứng viên. Cần lưu ý rằng khi AP thứ nhất cấp phát AID cho STA thứ hai, AID được cấp phát cho một STA thứ hai trong một BSS là duy nhất.

Theo khía cạnh thứ hai của các phương án thực hiện của sáng chế, phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết được đề xuất. Phương pháp này bao gồm các bước: Điểm truy cập thứ nhất (access point, AP) thu được thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được xác định bởi trạm (STA: station) thứ nhất. STA thứ nhất bao gồm nhiều STA thứ hai, một STA thứ hai hoạt động trên một trong số các liên kết, và nhiều liên kết bao gồm liên kết sơ cấp. AP thứ nhất gửi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống tới trạm (STA: station) thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp trong STA thứ nhất. Thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống bao gồm ít nhất một trong số thông tin được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống hay không hoặc thông tin được sử dụng để chỉ báo liệu STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không. Liên kết thứ cấp bao gồm liên kết khác với liên kết sơ cấp trong nhiều liên kết. Theo giải pháp này, AP thứ nhất có thể

thu được thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được xác định bởi STA thứ nhất, và gửi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp. Có thể hiểu rằng thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được gửi bởi AP thứ nhất tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp bao gồm thông tin biểu thị xem có lưu lượng đường xuống trên liên kết sơ cấp hay không, và thông tin biểu thị xem có lưu lượng đường xuống trên liên kết thứ cấp hay không. Do đó, thông tin lưu lượng đường xuống của liên kết sơ cấp và/hoặc thông tin lưu lượng đường xuống của liên kết thứ cấp được gửi trên liên kết sơ cấp, sao cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể xác định xem có lưu lượng đường xuống trên liên kết sơ cấp hay không, và xác định xem có lưu lượng đường xuống trên liên kết thứ cấp hay không. Do đó, tất cả các STA thứ hai chứa trong thiết bị đa liên kết STA không cần nhận các chỉ báo lưu lượng đường xuống trên các liên kết tương ứng. Theo cách tùy chọn, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể không nhận, trên liên kết thứ cấp mà STA thứ hai hoạt động trên đó, thông tin biểu thị xem có lưu lượng đường xuống trên liên kết thứ cấp hay không. Nói theo cách khác, khi không có dữ liệu được truyền, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể đi vào trạng thái ngủ (doze state). Điều này làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết trạm.

Theo khía cạnh thứ ba của các phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị truyền thông được đề xuất và được áp dụng cho trạm (STA: station) thứ nhất. STA thứ nhất bao gồm nhiều STA thứ hai, và một STA thứ hai hoạt động trên một trong số các liên kết. STA thứ nhất bao gồm: cụm xử lý, được tạo cấu hình để xác định liên kết sơ cấp, trong đó nhiều liên kết bao gồm liên kết sơ cấp; và cụm thu phát, được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được gửi bởi điểm truy cập thứ nhất (access point, AP). Thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống bao gồm ít nhất một trong số thông tin được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống hay không hoặc thông tin được sử dụng để chỉ báo liệu STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không; và liên kết thứ cấp bao gồm liên kết khác với liên kết sơ cấp trong nhiều liên kết.

Theo khía cạnh thứ tư của các phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị này bao gồm: cụm xử lý, được cấu hình để thu được thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được xác định bởi trạm (STA: station) thứ nhất, trong đó STA thứ nhất bao gồm nhiều STA thứ hai, một STA thứ hai hoạt động trên một trong

số các liên kết, và nhiều liên kết bao gồm liên kết sơ cấp; và cụm thu phát, được cấu hình để gửi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống tới trạm (STA: station) thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp trong STA thứ nhất. Thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống bao gồm ít nhất một trong số thông tin được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống hay không hoặc thông tin được sử dụng để chỉ báo liệu STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không, và liên kết thứ cấp bao gồm liên kết khác với liên kết sơ cấp trong nhiều liên kết.

Đối với các mô tả hiệu quả của khía cạnh thứ ba và các cách thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ ba, xem các mô tả hiệu quả tương ứng của khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ nhất. Đối với các mô tả hiệu quả của khía cạnh thứ tư và các cách thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ tư, xem các mô tả hiệu quả tương ứng của khía cạnh thứ hai và các cách thực hiện khác nhau của khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư có thể là chip, cụm xử lý có thể là mạch xử lý của chip, cụm thu phát có thể là mạch giao diện vào/ra, mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để xử lý việc báo hiệu hoặc dữ liệu thông tin được tạo ra bởi mạch giao diện vào/ra, và mạch giao diện vào/ra có thể được tạo cấu hình để nhập/xuất dữ liệu hoặc thông tin báo hiệu cho chip.

Theo khía cạnh thứ năm của các phương án thực hiện của sáng chế, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính được đề xuất, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ mã chương trình máy tính. Khi mã chương trình máy tính được chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý được phép thực hiện phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ sáu của các phương án thực hiện của sáng chế, sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất. Chương trình sản phẩm lưu trữ các lệnh phần mềm máy tính được thực thi bởi bộ xử lý nêu trên. Các lệnh phần mềm máy tính bao gồm chương trình được sử dụng để thực hiện các giải pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ bảy của các phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị bao gồm bộ xử lý, và có thể còn bao gồm bộ thu phát và bộ nhớ. Bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi và nhận thông tin, hoặc được tạo cấu hình để truyền thông với phần tử mạng khác. Bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu giữ

các chỉ dẫn thực thi được bằng máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi bằng máy tính, để hỗ trợ thiết bị truyền thông trong việc thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tám của các phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị có thể tồn tại trong sản phẩm dưới dạng chip. Cấu trúc của thiết bị bao gồm bộ xử lý, và có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ này được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ xử lý để lưu trữ các chỉ dẫn chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị này. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để hỗ trợ thiết bị truyền thông khi thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ chín của các phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị có thể tồn tại trong sản phẩm dưới dạng chip. Cấu trúc của thiết bị bao gồm bộ xử lý và mạch giao diện. Bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác thông qua mạch nhận, sao cho thiết bị thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ dạng giản lược của cấu trúc của hệ thống truyền thông theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.2 là hình vẽ dạng giản lược thể hiện sự truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.3 là hình vẽ dạng giản lược thể hiện cấu trúc của thiết bị đa liên kết theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.4 là hình vẽ dạng giản lược thể hiện hợp phần của thiết bị truyền thông theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.5 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.6 là hình vẽ dạng giản lược thể hiện một trường hợp của phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc khung của khung TIM đa liên kết theo một phương án của sáng chế;

FIG.8 là hình vẽ dạng giản lược của cấu trúc khung của khung TIM đa liên kết

khác theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.9 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông khác giữa các thiết bị đa liên kết theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.10 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông khác giữa các thiết bị đa liên kết theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.11 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông khác nữa giữa các thiết bị đa liên kết theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.12 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông còn khác nữa giữa các thiết bị đa liên kết theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.13 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông còn khác nữa giữa các thiết bị đa liên kết theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.14 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông khác giữa các thiết bị đa liên kết theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.15 là hình vẽ dạng giản lược thể hiện ứng dụng của phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.16 là hình vẽ dạng giản lược thể hiện hợp phần của thiết bị truyền thông theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

FIG.17 là hình vẽ dạng giản lược thể hiện hợp phần của thiết bị truyền thông khác theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo ở các phương án thực hiện sáng chế. Theo sáng chế, "ít nhất một" có nghĩa là một hoặc nhiều, và "các" có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả quan hệ kết hợp giữa các đối tượng kết hợp và thể hiện rằng quan hệ ba có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu thị các trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B đều tồn tại, và chỉ B tồn tại, trong đó A và B có thể là số ít hoặc số nhiều. Ký tự "/" thường biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan. "ít nhất một trong số các mục (đoạn) sau đây" hoặc cách mô tả tương tự của chúng có nghĩa là sự kết hợp bất kỳ của các mục này, bao gồm sự kết hợp bất kỳ của các mục số ít (pieces) hoặc các mục số nhiều (pieces). Ví dụ, ít nhất một (mục) trong số a, b, hoặc c có thể biểu thị: a, b, c, a và b, a và c, b và c, hoặc a, b, và c, trong đó a, b, và c có thể là số ít hoặc số

nhiều.

Cần lưu ý rằng, theo sáng chế, các thuật ngữ như "ví dụ" hoặc "xem ví dụ" được sử dụng để biểu diễn thể hiện ví dụ cho trước, sự minh họa, hoặc các mô tả. Phương án thực hiện hoặc phương án bất kỳ được mô tả như "ví dụ" hoặc "làm ví dụ" sáng chế không nên được giải thích là ưu tiên hơn hoặc có nhiều hiệu quả hơn so với một phương án hoặc phương án khác. Chính xác là, việc sử dụng các thuật ngữ như "làm ví dụ", hoặc "ví dụ" nhằm thể hiện ý nghĩa liên quan theo cách cụ thể.

Các mô tả liên quan đến thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai" và tương tự theo các phương án thực hiện của sáng chế chỉ dùng để biểu thị và phân biệt giữa các đối tượng được mô tả, không thể hiện thứ tự, không biểu thị sự giới hạn cụ thể về số lượng của các thiết bị theo các phương án thực hiện của sáng chế, và không tạo thành sự giới hạn bất kỳ đối với các phương án thực hiện của sáng chế.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, thuật ngữ "kết nối" có nghĩa là các cách kết nối khác nhau như kết nối trực tiếp hoặc kết nối gián tiếp, để thực hiện truyền thông giữa các thiết bị. Điều này không bị giới hạn theo các phương án của sáng chế.

Trừ khi có mô tả cụ thể khác, "hoạt động truyền" (truyền/hoạt động truyền) theo các phương án thực hiện của sáng chế đề cập đến hoạt động truyền hai chiều, và bao gồm hoạt động gửi và/hoặc hoạt động nhận. Cụ thể là, "hoạt động truyền" theo các phương án thực hiện của sáng chế bao gồm gửi dữ liệu, nhận dữ liệu, hoặc gửi và nhận dữ liệu. Nói theo cách khác, hoạt động truyền dữ liệu ở đây bao gồm hoạt động truyền dữ liệu đường lên và/hoặc hoạt động truyền dữ liệu đường xuống. Dữ liệu có thể bao gồm kênh và/hoặc tín hiệu. Hoạt động truyền dữ liệu đường lên là hoạt động truyền kênh đường lên và/hoặc hoạt động truyền tín hiệu đường lên, và hoạt động truyền dữ liệu đường xuống là hoạt động truyền kênh đường xuống và/hoặc hoạt động truyền tín hiệu đường xuống.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, thuật ngữ "mạng" và "hệ thống" thể hiện khái niệm giống nhau, và hệ thống truyền thông là mạng truyền thông.

Phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết. Phương pháp được áp dụng cho hệ thống truyền thông không dây. Hệ thống truyền thông không dây có thể là mạng cục bộ không dây. Mạng cục bộ không dây bao gồm ít nhất một điểm truy nhập (access point, AP)) và ít nhất một trạm (Station, STA). AP là phần tử mạng mà tạo ra lưu lượng cho trạm, ví dụ, điểm truy nhập mà có

thể hỗ trợ nhóm giao thức 802.11. Trạm STA có thể là trạm hỗ trợ nhóm giao thức 802.11, ví dụ, trạm lưu lượng cực cao (extremely high throughput, EHT), hoặc trạm hỗ trợ IEEE 802.11be.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.1, phương pháp truyền thông được đề xuất trong các phương án thực hiện của sáng chế có thể được áp dụng vào hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.1. Trong hệ thống truyền thông, một điểm truy cập (access point, AP) có thể thực hiện hoạt động truyền dữ liệu với nhiều STA. Ví dụ, AP trên FIG.1 có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống với hai STA.

Hiện nay, thiết bị giao thức Wi-Fi thế hệ tiếp theo IEEE 802.11 có thể hỗ trợ nhiều luồng, nhiều dải tần số (như các dải tần số 2,4 GHz, 5 GHz và 6 GHz), sự kết hợp của nhiều kênh trong dải tần số giống nhau, và các cách khác, để cải thiện lưu lượng đỉnh và làm giảm độ chờ truyền lưu lượng. Nói theo cách khác, STA trong hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.1 có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống theo cách đa dải hoặc đa kênh. Nói theo cách khác, STA có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống trên nhiều liên kết, và STA mà truyền thông dữ liệu đường lên hoặc đường xuống trên nhiều liên kết có thể được gọi là thiết bị đa liên kết STA. Ví dụ, STA trong hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.1 có thể là thiết bị đa liên kết STA, và AP trong hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.1 có thể là thiết bị đa liên kết AP, cụ thể là, AP mà truyền thông dữ liệu đường lên hoặc đường xuống trên nhiều liên kết. Thiết bị đa liên kết STA có thể bao gồm một hoặc nhiều STA, và một hoặc nhiều STA hoạt động trên nhiều liên kết. Thiết bị đa liên kết AP bao gồm một hoặc nhiều AP, và một hoặc nhiều AP hoạt động trên nhiều liên kết.

Ví dụ, FIG.2 là hình vẽ dạng giản lược của truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết, ví dụ, có thể là hình vẽ dạng giản lược của truyền thông giữa thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết STA trong hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.1. Như được thể hiện trên FIG.2, thiết bị đa liên kết STA có thể giao tiếp với thiết bị đa liên kết AP trên hai liên kết. Thiết bị đa liên kết STA bao gồm STA 1 và STA 2, và thiết bị đa liên kết AP bao gồm AP 1 và AP 2. STA 1 trong thiết bị đa liên kết STA có thể giao tiếp với AP 1 trong thiết bị đa liên kết AP trên liên kết 1, và STA 2 trong thiết bị đa liên kết STA có thể giao tiếp với AP 2 trong thiết bị đa liên kết AP trên liên kết 2. Nói theo cách khác, thiết bị đa liên kết STA có thể truyền dữ liệu tới thiết bị đa liên kết AP trên nhiều liên kết, và một STA trong nhiều STA chứa trong thiết bị đa liên kết STA hoạt động trên

một trong số nhiều liên kết.

Ví dụ, FIG.3 là hình vẽ dạng giản lược của cấu trúc của thiết bị đa liên kết. Tiêu chuẩn 802.11 tập trung vào lớp vật lý 802.11 (physical layer, PHY) và lớp điều khiển truy nhập phương tiện 802.11 (media access control, MAC) trong thiết bị đa liên kết. Như được thể hiện ở phần (a) trên FIG.3, nhiều STA (hoặc nhiều AP) được chứa trong thiết bị đa liên kết STA (hoặc thiết bị đa liên kết AP) là độc lập với nhau ở cả hai lớp MAC thấp (Low MAC) và lớp PHY thấp, và cũng độc lập với nhau ở lớp MAC cao (High MAC). Như được thể hiện ở phần (b) trên FIG.3, nhiều STA (hoặc nhiều AP) chứa trong thiết bị đa liên kết STA (hoặc thiết bị đa liên kết AP) là độc lập với nhau ở cả hai lớp MAC thấp (Low MAC) và lớp PHY thấp, và chia sẻ lớp MAC cao (High MAC). Hiển nhiên, trong quy trình truyền thông đa liên kết, thiết bị đa liên kết STA có thể sử dụng cấu trúc trong đó các STA là độc lập với nhau ở lớp MAC cao, và thiết bị đa liên kết AP sử dụng cấu trúc trong đó các AP chia sẻ lớp MAC cao. Theo cách thay thế, thiết bị đa liên kết STA có thể sử dụng cấu trúc trong đó các STA chia sẻ lớp MAC cao, và thiết bị đa liên kết AP sử dụng cấu trúc trong đó các AP là độc lập với nhau ở lớp MAC cao. Theo cách thay thế, thiết bị đa liên kết STA có thể sử dụng cấu trúc trong đó các STA chia sẻ lớp MAC cao, và thiết bị đa liên kết AP cũng có thể sử dụng cấu trúc trong đó các AP chia sẻ lớp MAC cao. Theo cách thay thế, thiết bị đa liên kết STA có thể sử dụng cấu trúc trong đó các STA là độc lập với nhau ở lớp MAC cao, và thiết bị đa liên kết AP cũng có thể sử dụng cấu trúc trong đó các AP là độc lập với nhau ở lớp MAC cao. Hình vẽ dạng giản lược thể hiện cấu trúc trong của thiết bị đa liên kết không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế. FIG.3 chỉ là ví dụ cho phần mô tả.

Ví dụ, thiết bị đa liên kết STA và thiết bị đa liên kết AP theo phương án này của sáng chế có thể là thiết bị một anten đơn, hoặc có thể là thiết bị đa anten. Ví dụ, thiết bị có thể là thiết bị có nhiều hơn hai ăng ten. Số lượng của các ăng ten chứa trong thiết bị đa liên kết không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế. Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đa liên kết STA và thiết bị đa liên kết AP có thể cho phép lưu lượng của loại truy nhập giống nhau sẽ được truyền trên các liên kết khác nhau, hoặc thậm chí cho phép gói dữ liệu giống nhau sẽ được truyền trên các liên kết khác nhau. Theo cách thay thế, lưu lượng của loại truy nhập giống nhau có thể không được phép sẽ được truyền trên các liên kết khác nhau, nhưng lưu lượng của các loại truy nhập khác nhau có thể được cho phép được truyền trên các liên kết khác nhau.

Ví dụ, thiết bị đa liên kết theo phương án này của sáng chế, ví dụ, thiết bị đa liên kết trạm hoặc thiết bị đa liên kết AP khác, bao gồm một hoặc nhiều trạm theo nghĩa logic, trong đó mỗi trạm hoạt động trên một liên kết, một hoặc nhiều trạm được phép hoạt động trên liên kết giống nhau, và liên kết mà trên đó trạm hoạt động có thể được thay đổi. Bộ nhận dạng liên kết theo phương án này của sáng chế được sử dụng để xác định liên kết, BSS, AP trong thiết bị đa liên kết AP, hoặc STA trong thiết bị đa liên kết trạm, và thể hiện một hoặc sự kết hợp của lớp hoạt động trong đó liên kết được định vị, số lượng kênh, và địa chỉ MAC.

Ví dụ, thiết bị đa liên kết STA theo phương án này của sáng chế có thể là thiết bị mà hỗ trợ nhóm giao thức 802.11 và có chức năng thu phát không dây. Ví dụ, thiết bị đa liên kết STA có thể là thiết bị người dùng được nối web, ví dụ, máy tính bảng, máy tính để bàn, máy tính xách tay, máy tính sổ, máy tính cá nhân siêu di động (ultra-mobile personal computer, UMPC), máy tính cầm tay, netbook, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA), hoặc điện thoại di động; nút internet vạn vật trong Internet vạn vật; hoặc tương tự. Thiết bị đa liên kết AP theo phương án này của sáng chế có thể là thiết bị mà hỗ trợ nhóm giao thức 802.11 và cung cấp lưu lượng cho thiết bị đa liên kết STA. Ví dụ, thiết bị đa liên kết AP có thể là thực thể truyền thông, ví dụ, máy chủ truyền thông, bộ định tuyến, bộ chuyển mạch, hoặc cầu. Theo cách thay thế, thiết bị đa liên kết AP có thể bao gồm các dạng khác nhau của các trạm gốc macro, các trạm gốc micro, các trạm chuyển tiếp, và tương tự. Các dạng cụ thể của thiết bị đa liên kết STA và thiết bị đa liên kết AP không bị giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế, và chỉ là các ví dụ cho phần mô tả ở đây. Giao thức 802.11 có thể là giao thức mà hỗ trợ 802.11be hoặc tương thích với 802.11be.

Trong cách triển khai cụ thể, các thiết bị được thể hiện trên FIG.1 đến FIG.3 (ví dụ, AP, STA, thiết bị đa liên kết STA, và thiết bị đa liên kết AP) có thể sử dụng cấu trúc thành phần được thể hiện trên FIG.4, hoặc có thể bao gồm các thành phần được thể hiện trên FIG.4.

Ví dụ, FIG.4 là hình vẽ dạng giản lược thể hiện hợp phần của thiết bị truyền thông 400 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.4, thiết bị truyền thông 400 có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý 401, bộ nhớ 402, bộ thu phát 403, và bus truyền thông 404.

Sau đây cụ thể là mô tả các thành phần của thiết bị truyền thông 400 có tham

chiếu đến FIG.4.

Bộ xử lý 401 là trung tâm điều khiển của thiết bị truyền thông 400, 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 401 là bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để thực hiện phương án này của sáng chế, ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý (Digital Signal Processor - DSP) hoặc một hoặc nhiều mảng công lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA).

Bộ xử lý 401 có thể thực thi các chức năng khác nhau của thiết bị truyền thông 400 bằng cách chạy hoặc thực thi chương trình phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 402 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 402.

Trong cách triển khai cụ thể, theo một phương án, bộ xử lý 401 có thể bao gồm một hoặc nhiều CPU, ví dụ, CPU 0 và CPU 1 được thể hiện trên FIG.4.

Trong cách triển khai cụ thể, theo một phương án, thiết bị truyền thông 400 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý, ví dụ, bộ xử lý 401 và bộ xử lý 405 được thể hiện trên FIG.4. Mỗi một trong số các bộ xử lý có thể là bộ xử lý CPU đơn lẻ (single-CPU) hoặc có thể là bộ xử lý đa CPU (multi-CPU). Bộ xử lý ở đây có thể là một hoặc nhiều thiết bị truyền thông, mạch, và/hoặc lõi xử lý được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu (ví dụ, các chỉ dẫn chương trình máy tính).

Bộ nhớ 402 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM) hoặc khác loại của thiết bị truyền thông lưu trữ tĩnh mà có thể lưu trữ thông tin tĩnh và các lệnh; hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) hoặc khác loại của thiết bị truyền thông lưu trữ động mà có thể lưu trữ thông tin và các lệnh. Theo cách thay thế, bộ nhớ 402 có thể là bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình có thể xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc đĩa nén (compact disc read-only memory, CD-ROM) hoặc bộ lưu trữ đĩa nén khác, bộ lưu trữ đĩa quang (bao gồm đĩa nén, đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số, đĩa Blu-ray, hoặc tương tự), phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc thiết bị truyền thông lưu trữ dạng từ khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy nhập bởi máy tính, nhưng không bị giới hạn ở các dạng nêu trên. Bộ nhớ 402 có thể tồn tại một cách độc lập, và được nối với bộ xử lý 401 thông qua bus truyền thông 404. Theo cách

khác, bộ nhớ 402 có thể được tích hợp với bộ xử lý 401. Bộ nhớ 402 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm để thực hiện các giải pháp của sáng chế, và bộ xử lý 401 điều khiển việc thực thi chương trình phần mềm.

Bộ thu phát 403 được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác (ví dụ, điểm truy nhập hoặc trạm). Hiển nhiên, bộ thu phát 403 có thể còn được tạo cấu hình để truyền thông với mạng truyền thông, ví dụ, Ethernet, mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network - RAN), hoặc mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, WLAN). Bộ thu phát 403 có thể bao gồm cụm nhận để thực hiện chức năng nhận và cụm gửi để thực hiện chức năng gửi. Theo phương án này của sáng chế, khi thiết bị truyền thông 400 là thiết bị đa liên kết, bộ thu phát 403 có thể gửi và nhận dữ liệu được truyền trên liên kết sơ cấp trong thiết bị đa liên kết, hoặc có thể gửi và nhận dữ liệu được truyền trên liên kết thứ cấp trong thiết bị đa liên kết. Theo cách tùy chọn, bộ thu phát 403 có thể còn bao gồm nhiều môđun bộ thu phát. Một môđun thu phát được tạo cấu hình để gửi và nhận dữ liệu được truyền trên liên kết sơ cấp trong thiết bị đa liên kết, và khác môđun thu phát được tạo cấu hình để gửi và nhận dữ liệu được truyền trên liên kết thứ cấp trong thiết bị đa liên kết.

Bus truyền thông 404 có thể là bus kiến trúc tiêu chuẩn công nghiệp (Industry Standard Architecture, ISA), bus kết nối thành phần ngoại vi (Peripheral Component Interconnect, PCI), bus kiến trúc tiêu chuẩn mở rộng (Extended Industry Standard Architecture, EISA), hoặc tương tự. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và loại tương tự. Để cho dễ thể hiện, chỉ một đường nét đậm được sử dụng để biểu diễn bus trên FIG.4, nhưng không có nghĩa là chỉ có một đường bus và chỉ có một loại bus.

Nói chung, công nghệ tiết kiệm điện năng dựa trên ánh xạ chỉ báo lưu lượng (traffic indication map, TIM), quản lý mạng không dây (wireless network management, WNM), target wake up time (target wake up time, TWT), hoặc chuyển điện năng tiết kiệm tự động (automatic power save delivery, APSD) có thể được sử dụng để làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của STA một liên kết đơn lẻ. Phương án thực hiện này của sáng chế chủ yếu được mô tả bằng cách sử dụng công nghệ tiết kiệm điện năng dựa trên TIM ví dụ.

Trong giao thức 802.11, STA nói chung có hai chế độ hoạt động: chế độ không tiết kiệm điện năng và chế độ tiết kiệm điện năng. Khi STA hoạt động trong chế độ không

tiết kiệm điện năng, STA đang ở trong trạng thái hoạt động (trạng thái hoạt động, mà cũng có thể được gọi là trạng thái thức) mà không quan tâm đến việc liệu có dữ liệu sẽ được truyền trên STA hay không. Khi STA hoạt động trong chế độ tiết kiệm điện năng, STA có thể ở trong trạng thái hoạt động (trạng thái hoạt động) khi truyền dữ liệu với AP. Khi không có hoạt động truyền dữ liệu giữa STA và AP, STA có thể ở trong trạng thái ngủ (doze state) để làm giảm sự tiêu thụ năng lượng. STA có thể gửi khung tới AP để thông báo xem STA có đang trong chế độ tiết kiệm điện năng hay không, trong đó bit tiết kiệm điện năng bằng 1 trong trường điều khiển khung (frame control field) trong tiêu đề MAC trên khung được sử dụng để thông báo rằng STA đang trong chế độ tiết kiệm điện năng, trong khi bit tiết kiệm điện năng bằng 0 trong trường điều khiển khung (frame control field) trong tiêu đề MAC trên khung được sử dụng để thông báo rằng STA đang trong chế độ không tiết kiệm điện năng.

Để làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của STA, AP có thể tạo bộ đệm lưu lượng đường xuống của STA, và gửi lưu lượng đường xuống tới STA sau khi STA thức. Tuy nhiên, do bộ đệm khoảng trống của AP được giới hạn, AP theo chu kỳ gửi khung báo hiệu 802.11 mang phần tử TIM để thông báo cho STA được liên kết với AP về việc liệu có lưu lượng đường xuống sẽ được nhận hay không. STA hoạt động trong chế độ tiết kiệm điện năng theo chu kỳ thức để nhận khung báo hiệu từ AP và xác định xem AP có truyền lưu lượng đường xuống của STA hay không. Nếu AP không truyền lưu lượng đường xuống của STA, STA có thể chuyển sang trạng thái ngủ. Nếu AP truyền lưu lượng đường xuống của STA, STA có thể chọn thời điểm để đánh thức và gửi khung kiểm tra tiết kiệm điện năng (PS-polling frame) tới AP, để thông báo cho AP rằng STA đang ở trong trạng thái hoạt động (active state). Thời điểm có thể giống hoặc khác với thời điểm tiếp nhận khung báo hiệu.

Ví dụ, khung báo hiệu 802.11 (beacon) có thể được phân loại thành hai loại: khung báo hiệu ánh xạ chỉ báo lưu lượng (traffic indication map, TIM), và khung báo hiệu ánh xạ chỉ báo lưu lượng chuyển (delivery traffic indication map, DTIM). So với khung báo hiệu TIM, khung báo hiệu DTIM không chỉ chỉ báo thông tin phát đơn phương được tạo bộ đệm, mà còn chỉ báo thông tin phát đa phương được tạo bộ đệm bởi AP. Mỗi khung báo hiệu (beacon) bao gồm trường phần tử TIM, và trường phần tử TIM được sử dụng để chỉ báo STA mà được quản lý bởi AP và dữ liệu đường xuống của nó được tạo bộ đệm trong AP. Khung định dạng của trường phần tử TIM được thể hiện trong bảng 1

sau đây.

Bảng 1

ID phần tử (1 byte)	Chiều dài (1 byte)	Số đếm DTIM (1 byte)	Chu kỳ DTIM (1 byte)	Điều khiển ánh xạ bit (1 byte)	Ánh xạ bit ảo riêng phần (1 đến 251 byte)
------------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--

Như được thể hiện trong bảng 1, trường ID phần tử (bộ nhận dạng) được sử dụng để xác định rằng phần tử là phần tử TIM. Trường độ dài được sử dụng để chỉ báo độ dài của phần tử TIM. Trường chu kỳ DTIM (DTIM period) chỉ báo chu kỳ để nhận khung báo hiệu DTIM, mà cũng được gọi là khoảng thời gian đến và được biểu diễn trong chu kỳ khung báo hiệu. Trường số đếm DTIM (DTIM count) được sử dụng để chỉ báo số lượng của các khung báo hiệu TIM theo thời gian mà khung báo hiệu DTIM tiếp theo đến. Trường số đếm DTIM là giá trị đếm biến thiên. Khi giá trị của trường số đếm DTIM bằng 0, nó chỉ báo rằng khung báo hiệu là khung báo hiệu DTIM; ngược lại, khung báo hiệu là khung báo hiệu TIM, tức là, khi giá trị của trường số đếm DTIM không bằng 0, nó chỉ báo rằng khung báo hiệu là khung báo hiệu TIM. Ví dụ, nếu trường chu kỳ DTIM được đặt bằng 1, trường số đếm DTIM trong mỗi trường phần tử TIM bằng 0. Do đó, mỗi khung báo hiệu là khung báo hiệu DTIM.

Bit thứ nhất (bit 0) trong trường điều khiển ánh xạ bit (Bitmap control) trong bảng 1 chỉ báo liệu có lưu lượng phát đa phương đường xuống trong khung báo hiệu DTIM được gửi bởi AP hay không. Các bit 1 đến 7 trong trường điều khiển ánh xạ bit (Bitmap control) chỉ báo độ lệch của ánh xạ bit ảo riêng phần. Nói theo cách khác, độ lệch được đo bằng byte, tức là, 8 bit. Mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần được ánh xạ đến một STA, và khi giá trị của bit bằng 1, nó chỉ báo rằng dữ liệu đường xuống của STA tương ứng với bit được tạo bộ đệm trong AP. Ví dụ, nếu độ lệch bằng 0, ánh xạ bit ảo riêng phần bắt đầu từ bộ nhận dạng kết hợp (association identifier, AID) 1. Nếu độ lệch bằng 1, ánh xạ bit ảo riêng phần bắt đầu từ AID 9. Bit kết thúc của ánh xạ bit ảo riêng phần được xác định bởi trường độ dài. Do đó, độ dài tối đa của ánh xạ bit ảo riêng phần bằng 251 byte, tức là, 2008 bit.

Ví dụ, trường độ dài bằng 4 byte, và các bit 1 đến 7 trong trường điều khiển

ánh xạ bit chỉ báo rằng độ lệch của ánh xạ bit ảo riêng phần bằng 0. Trong trường hợp này, khi trường ánh xạ bit ảo riêng phần bằng 01100110, trường phần tử TIM chỉ báo rằng dữ liệu đường xuống của các STA tương ứng với AID 2, AID 3, AID 6, và AID 7 được tạo bộ đệm trong AP. Theo ví dụ khác, trường độ dài bằng 4 byte, và các bit 1 đến 7 trong trường điều khiển ánh xạ bit chỉ báo rằng độ lệch của ánh xạ bit ảo riêng phần bằng 1. Trong trường hợp này, khi trường ánh xạ bit ảo riêng phần bằng 01100110, trường phần tử TIM chỉ báo rằng dữ liệu đường xuống của các STA tương ứng với AID 10, AID 11, AID 14, và AID 15 được tạo bộ đệm trong AP.

Ví dụ, nếu AP hoạt động trong chế độ nhiều bộ nhận dạng nhóm dịch vụ cơ bản (Basic Service Set identifier, BSSID), AP bao gồm nhóm dịch vụ cơ bản (Basic Service Set, BSS) được nhận dạng bởi BSSID đã được truyền, và còn bao gồm nhiều BSS được nhận dạng bởi các BSSID không được truyền. Tối đa 2^n BSSs được phép trong nhiều nhóm BSSID, trong đó n là giá trị được chỉ báo bởi trường bộ chỉ báo MaxBSSID trong phần tử đa BSSID. Trong trường hợp này, các bit 1 đến 2^n-1 trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần được sử dụng để biểu thị lưu lượng phát đa phương đường xuống tương ứng với BSS được nhận dạng bởi BSSID không được truyền. Bit 2^n chỉ báo, dựa trên chỉ báo về độ lệch của ánh xạ bit ảo riêng phần, xem STA tương ứng với mỗi AID có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không.

Giao thức 802.11-2016 còn tối ưu hóa độ dài của các ánh xạ bit ảo riêng phần, ví dụ, phương pháp A và phương pháp B được mô tả trong giao thức 802.11-2016 được sử dụng. Phương pháp C được định rõ trong tiếp theo giao thức bản thảo 802.11ah cũng có thể được sử dụng. Các phương pháp này tất cả có thể áp dụng cho các phương án thực hiện của sáng chế.

Công nghệ tiết kiệm điện năng nêu trên dựa trên TIM có thể chỉ làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của STA một liên kết đơn lẻ, nhưng không làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết STA. Theo quan điểm này, cơ chế tiết kiệm điện năng độc lập có thể được sử dụng trên mỗi liên kết theo một cách thực hiện, để làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết STA đến một mức nhất định. Ví dụ, công nghệ tiết kiệm điện năng dựa trên TIM được sử dụng trên mỗi liên kết trong thiết bị đa liên kết STA. Cụ thể là, mỗi STA trong thiết bị đa liên kết STA nhận khung báo hiệu trên liên kết tương ứng, tức là đánh thức ở thời điểm khi khung báo hiệu được gửi và đi vào trạng thái ngủ ở thời điểm khác. Tuy nhiên, trong phương pháp này, thiết bị đa liên kết STA

vẫn cần to một cách liên tục cho phép nhiều STA được quản lý bởi thiết bị đa liên kết STA, và do đó sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết STA vẫn tương đối cao. Để tránh vấn đề là sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết trạm là tương đối cao do thiết bị đa liên kết trạm cần cho phép một cách liên tục nhiều trạm được quản lý bởi thiết bị đa liên kết trạm, các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết. Theo phương pháp, thiết bị đa liên kết trạm không cần cho phép theo chu kỳ tất cả các trạm được quản lý bởi thiết bị đa liên kết trạm. Điều này cũng làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết trạm.

Để giải quyết vấn đề là sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết trạm là tương đối cao do thiết bị đa liên kết trạm cần cho phép một cách liên tục nhiều trạm được quản lý bởi thiết bị đa liên kết trạm, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết. Phương pháp được áp dụng cho trạm (STA: station) thứ nhất, STA thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều STA thứ hai, và một STA thứ hai hoạt động trên một trong số các liên kết. Tham chiếu đến FIG.1 đến FIG.4 và FIG.5, phương pháp bao gồm các bước S501 đến S504, và một số bước có thể không được thực hiện.

S501: STA thứ nhất xác định liên kết sơ cấp.

Ví dụ, STA thứ nhất là thiết bị đa liên kết STA, thiết bị đa liên kết STA có thể hoạt động trên nhiều liên kết, tức là, thiết bị đa liên kết STA có thể thực hiện hoạt động truyền dữ liệu trên nhiều liên kết, và các dải tần số hoặc các kênh của nhiều liên kết là khác nhau. Thiết bị đa liên kết STA có thể bao gồm một hoặc nhiều STA thứ hai, và một STA thứ hai hoạt động trên một trong số nhiều liên kết. Nhiều liên kết bao gồm liên kết sơ cấp.

Ví dụ, một hoặc nhiều STA thứ hai chứa trong STA thứ nhất là độc lập với nhau ở cả hai lớp MAC thấp và lớp vật lý, và có thể chia sẻ lớp MAC cao, hoặc có thể là độc lập với nhau. Điều này không bị hạn chế ở phương án này của sáng chế.

Ví dụ, FIG.6 là hình vẽ dạng giản lược thể hiện sự truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết. Như được thể hiện trên FIG.6, thiết bị đa liên kết AP có thể giao tiếp với nhiều trạm (STA 1, STA 2 và STA 3) được quản lý bởi thiết bị đa liên kết AP, và STA 2 và STA 3 là các thiết bị đa liên kết STA. STA 1 hoạt động trong dải tần số 2,4 GHz. Thiết bị đa liên kết STA 2 bao gồm STA 2-1 và STA 2-2, trong đó STA 2-1 hoạt động trong dải tần số 5 GHz, và STA 2-2 hoạt động trong dải tần số 6 GHz. Thiết bị đa liên kết STA

3 bao gồm STA 3-1 và STA 3-2, trong đó STA 3-1 hoạt động trong dải tần số 2,4 GHz, và STA 3-2 hoạt động trong dải tần số 6 GHz. AP 1 mà hoạt động trong dải tần số 2,4 GHz trong thiết bị đa liên kết AP có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống với STA hoạt động trong dải tần số 2,4 GHz trên liên kết 1. AP 2 mà hoạt động trong dải tần số 5 GHz trong thiết bị đa liên kết AP có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống với STA hoạt động trong dải tần số 5 GHz trong thiết bị đa liên kết STA trên liên kết 2. AP 3 mà hoạt động trong dải tần số 6 GHz trong thiết bị đa liên kết AP có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống với STA hoạt động trong dải tần số 6 GHz trong thiết bị đa liên kết STA trên liên kết 3. Ví dụ, AP 1 mà hoạt động trong dải tần số 2,4 GHz trong thiết bị đa liên kết AP trên FIG.6 có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống với STA 1 hoạt động trong dải tần số 2,4 GHz và STA 3-1 hoạt động trong dải tần số 2,4 GHz trong thiết bị đa liên kết STA 3 trên liên kết 1. AP 2 mà hoạt động trong dải tần số 5 GHz trong thiết bị đa liên kết AP có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống với STA 2-1 hoạt động trong dải tần số 5 GHz trong thiết bị đa liên kết STA 2 trên liên kết 2. AP 3 mà hoạt động trong dải tần số 6 GHz trong thiết bị đa liên kết AP có thể truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống với STA 2-2 hoạt động trong dải tần số 6 GHz trong thiết bị đa liên kết STA 2 và STA 3-2 hoạt động trong dải tần số 6 GHz trong thiết bị đa liên kết STA 3 trên liên kết 3.

Cần lưu ý rằng FIG.6 được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị đa liên kết AP hỗ trợ ba dải tần số, mỗi dải tần số tương ứng với một liên kết, và thiết bị đa liên kết AP có thể hoạt động trên một hoặc nhiều liên kết của liên kết 1, liên kết 2, hoặc liên kết 3. Ở phía AP hoặc phía STA, liên kết ở đây có thể còn được hiểu là trạm hoạt động trên liên kết. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị đa liên kết AP có thể còn hỗ trợ nhiều hoặc ít hơn các dải tần số, tức là, thiết bị đa liên kết AP có thể hoạt động trên nhiều hoặc ít hơn các liên kết. Điều này không bị hạn chế ở phương án này của sáng chế.

Ví dụ, thiết bị đa liên kết STA 2 trên FIG.6 là STA thứ nhất ở bước S501, và STA thứ nhất bao gồm STA 2-1 và STA 2-2, và STA thứ nhất có thể hoạt động trên nhiều liên kết. Như được thể hiện trên FIG.6, STA 2-1 chứa trong STA thứ nhất có thể hoạt động trên liên kết 2, và dải tần số hoạt động của liên kết 2 là dải tần số 5 GHz; STA 2-2 chứa trong STA thứ nhất có thể hoạt động trên liên kết 3, dải tần số hoạt động của liên kết 3 là dải tần số 6 GHz, và liên kết sơ cấp được xác định bởi STA thứ nhất là liên kết 2 hoặc liên kết 3.

Ví dụ, việc STA thứ nhất xác định liên kết sơ cấp có thể bao gồm: STA thứ nhất xác định liên kết sơ cấp dựa trên thông tin sử dụng kênh tương ứng với liên kết, chất lượng tín hiệu thông số của liên kết, và/hoặc tương tự. Phương pháp cụ thể để xác định liên kết sơ cấp bởi STA thứ nhất không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế, và chỉ là ví dụ cho phần mô tả ở đây. Theo một ví dụ, phương pháp xác định liên kết sơ cấp có thể được kết hợp với giải pháp của các bước S1401 đến S1404 trên FIG.14.

Theo cách tùy chọn, STA thứ nhất có thể chỉ bao gồm một STA thứ hai, và liên kết mà STA thứ hai hoạt động trên đó có thể được thay đổi và được chuyển. Ví dụ, STA thứ hai chứa trong STA thứ nhất có thể hoạt động trên dải tần số 5 GHz trong một số trường hợp, và có thể hoạt động trên dải tần số 6 GHz trong các trường hợp khác.

S502: AP thứ nhất thu được thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được xác định bởi STA thứ nhất.

Ví dụ, AP thứ nhất có thể là thiết bị đa liên kết AP, và có thể hoạt động trên nhiều liên kết. Ví dụ, thiết bị đa liên kết AP được thể hiện trên FIG.6 có thể hoạt động trên một hoặc nhiều liên kết của liên kết 1, liên kết 2, hoặc liên kết 3.

Ví dụ, thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: lớp hoạt động (operating class) và số lượng kênh (channel number) mà tương ứng với liên kết sơ cấp, địa chỉ MAC (hoặc BSSID) của liên kết sơ cấp, hoặc bộ nhận dạng (identifier, ID) của liên kết sơ cấp. Nội dung cụ thể chứa trong thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế. Thông tin bất kỳ mà có thể xác định duy nhất liên kết sơ cấp có thể là thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp theo phương án này của sáng chế. Địa chỉ MAC của liên kết sơ cấp có thể là địa chỉ MAC của STA hoạt động trên liên kết sơ cấp, hoặc địa chỉ MAC của AP hoạt động trên liên kết sơ cấp. Khi địa chỉ MAC của liên kết sơ cấp là địa chỉ MAC của AP hoạt động trên liên kết sơ cấp, địa chỉ MAC của liên kết sơ cấp cũng có thể được gọi là BSSID.

Theo một cách thực hiện, khi AP thứ nhất không được liên kết với STA thứ nhất, việc AP thứ nhất thu được thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp có thể bao gồm: AP thứ nhất nhận khung yêu cầu kết hợp từ STA thứ nhất. Liên kết mà AP thứ nhất nhận khung yêu cầu kết hợp trên đó là liên kết sơ cấp được xác định bởi AP thứ nhất, hoặc khung yêu cầu kết hợp được nhận bởi AP thứ nhất mang thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được xác định bởi AP thứ nhất. Nói theo cách khác, AP thứ nhất có

thể xác định liên kết mà khung yêu cầu kết hợp được nhận trên đó là liên kết sơ cấp, và thông tin bộ nhận dạng của liên kết là thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp. Theo cách thay thế, AP thứ nhất thu được thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được mang trong khung yêu cầu kết hợp.

Theo phương án thực hiện khác, khi AP thứ nhất và STA thứ nhất hoàn toàn được kết hợp, việc AP thứ nhất thu được thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp có thể bao gồm: AP thứ nhất nhận khung quản lý từ STA thứ nhất, trong đó khung quản lý mang thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được xác định bởi STA thứ nhất. Có thể hiểu rằng, theo cách thực hiện này, khung quản lý được sử dụng để thông báo AP của liên kết sơ cấp mới được xác định bởi STA thứ nhất, tức là thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được mang trong khung quản lý là thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp mới. Theo cách tùy chọn, khung quản lý có thể còn bao gồm số đếm thay thế, vốn được sử dụng để chỉ báo số đếm lùi của liên kết sơ cấp thay thế.

Phương pháp cụ thể để thu được thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp bởi AP thứ nhất không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế, và chỉ là ví dụ cho phần mô tả ở đây. Ví dụ, theo cách thay thế, AP thứ nhất có thể xác định liên kết sơ cấp.

Cần lưu ý rằng theo cách thay thế, liên kết sơ cấp có thể được định rõ trong giao thức. Khi liên kết sơ cấp là liên kết được định rõ trong giao thức, các bước S501 và S502 nêu trên là các bước tùy chọn. Ví dụ, giao thức có thể quy định liên kết hoạt động trong dải tần số là liên kết sơ cấp.

S503: AP thứ nhất gửi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp trong STA thứ nhất.

Thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống bao gồm ít nhất một trong số thông tin được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống hay không hoặc thông tin được sử dụng để chỉ báo liệu STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không. Ví dụ, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống hay không; thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không; hoặc thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ

hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống hay không và thông tin được sử dụng để chỉ báo liệu STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không.

Liên kết thứ cấp bao gồm liên kết khác với liên kết sơ cấp trong nhiều liên kết. Lưu lượng đường xuống bao gồm lưu lượng phát đơn phương đường xuống và lưu lượng phát đa phương đường xuống. Có thể có một hoặc nhiều liên kết thứ cấp mà STA thứ nhất hoạt động trên đó.

Ví dụ, liên kết thứ cấp có thể bao gồm một số hoặc tất cả các liên kết trong nhiều liên kết khác với liên kết sơ cấp. Ví dụ, STA thứ nhất có thể hoạt động trên bốn liên kết, và bốn liên kết là liên kết 1, liên kết 2, liên kết 3 và liên kết 4. Nếu liên kết sơ cấp được xác định bởi STA thứ nhất là liên kết 2, liên kết thứ cấp có thể bao gồm ít nhất một trong số liên kết 1, liên kết 3 hoặc liên kết 4. Ví dụ, liên kết thứ cấp có thể bao gồm liên kết 1, liên kết 3 và liên kết 4. Theo ví dụ khác, liên kết thứ cấp có thể bao gồm liên kết 3 và liên kết 4.

Ví dụ, ở bước S503, AP thứ nhất có thể gửi, tới STA thứ nhất (hoặc STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp) trên liên kết sơ cấp, thông tin biểu thị xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống hay không; hoặc gửi, tới STA thứ nhất (hoặc STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp) trên liên kết sơ cấp, thông tin biểu thị xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không. Điều này không bị hạn chế ở phương án này của sáng chế. Ví dụ, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp theo chu kỳ thức. AP thứ nhất có thể gửi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống tới STA thứ nhất (hoặc STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp) trên liên kết sơ cấp. Sau khi đi vào trạng thái thức, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống từ AP thứ nhất. Cần lưu ý rằng có thể có một hoặc nhiều liên kết thứ cấp, có thể có một hoặc nhiều STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, và cũng có thể có một hoặc nhiều STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp. Trường hợp này cũng có thể áp dụng cho các phương án sau đây. Các chi tiết không được mô tả lại theo các phương án thực hiện dưới đây.

Ví dụ, theo cách thay thế, AP thứ nhất có thể gửi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống trên liên kết thứ cấp. Cụ thể là, AP thứ nhất có thể gửi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống tới STA thứ nhất (hoặc STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp) trên liên kết thứ cấp. Ví dụ, khi AP thứ nhất biết rằng STA thứ hai hoạt động trên liên

kết thứ cấp đang trong trạng thái thức, AP thứ nhất có thể gửi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống tới STA thứ nhất (hoặc STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp) trên liên kết thứ cấp.

Ví dụ, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống có thể được mang trong trường phần tử TIM trong khung báo hiệu hoặc khung TIM. Theo cách tùy chọn, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống có thể được mang trong khung quản lý khác. Nói theo cách khác, trường phần tử TIM theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm một cách cụ thể thông tin được sử dụng để chỉ báo liệu STA thứ hai tương ứng với mỗi liên kết có lưu lượng đường xuống.

Trong trường hợp thứ nhất, khi trường phần tử TIM trong khung báo hiệu hoặc khung quản lý khác mang thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, hai cách thực hiện sau đây có thể được sử dụng để thực hiện việc mà trường phần tử TIM bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai tương ứng với mỗi liên kết có lưu lượng đường xuống. Khung quản lý khác có thể bao gồm khung TIM, khung hồi đáp thăm dò, khung hồi đáp kết hợp, và tương tự.

Theo cách thực hiện thứ nhất, khung báo hiệu hoặc khung quản lý khác được gửi bởi AP thứ nhất trên liên kết sơ cấp có thể bao gồm nhiều trường phần tử TIM, nhiều trường phần tử TIM tương ứng với nhiều liên kết, và một trường phần tử TIM bao gồm thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống của STA thứ hai hoạt động trên liên kết. Theo cách tùy chọn, trường phần tử TIM có thể còn bao gồm thông tin bộ nhận dạng của liên kết. Sau khi nhận khung báo hiệu hoặc khung quản lý khác được gửi bởi AP thứ nhất trên liên kết sơ cấp, STA thứ nhất có thể biết được liệu nhiều trạm chứa trong STA thứ nhất có lưu lượng đường xuống hay không.

Trong thứ hai cách thực hiện, trường được chứa trong phần tử TIM hiện có có thể không được thay đổi, và mỗi khung báo hiệu hoặc khung quản lý khác bao gồm một phần tử TIM. Một bit trong ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM chỉ báo theo cách tương ứng liệu một STA có lưu lượng đường xuống hay không. Ví dụ, cho mỗi BSS, AP thứ nhất cấp phát AID cho mỗi STA thứ hai trong thiết bị đa liên kết STA trong BSS, tức là AID tương ứng với STA thứ hai hoạt động trên liên kết trong thiết bị đa liên kết trạm. Theo ví dụ khác, AP thứ nhất cấp phát các AID tới một số STA thứ hai trong thiết bị đa liên kết STA, và các liên kết mà trên đó các STA hoạt động là các liên kết trong tập hợp liên kết ứng viên được quản lý bởi AP thứ nhất. Theo cách tùy chọn, có nhiều phương

pháp để cấp phát AID bởi AP tới STA. Ví dụ, đối với phương pháp để cấp phát AID bởi AP tới STA, xem các mô tả trong các bước S1301 đến 1305.

Ví dụ, đối với mỗi BSS, AP thứ nhất cấp phát một AID cho STA hoạt động trên liên kết sơ cấp trong thiết bị đa liên kết STA trong BSS. AP thứ nhất cấp phát một hoặc hai AID cho STA hoạt động trên mỗi liên kết thứ cấp trong thiết bị đa liên kết STA trong BSS.

Ví dụ, theo cách thực hiện thứ hai, khi bit thứ nhất trong trường điều khiển ánh xạ bit trong phần tử TIM chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống hay không, bit tương ứng trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM có thể được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp trong thiết bị đa liên kết STA có lưu lượng phát đơn phương đường xuống tương ứng. AP thứ nhất cấp phát một AID cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp, và liệu bit mà tương ứng với AID của STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp và nằm trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM được đặt bằng 1 được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không. Theo một cách thực hiện trong đó AP thứ nhất cấp phát một AID cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp trong thiết bị đa liên kết STA, liệu bit mà tương ứng với AID của STA thứ hai và nằm trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM được đặt bằng 1 được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống hay không. Nói theo cách khác, một AID được cấp phát bởi AP thứ nhất tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp tương ứng với cả lưu lượng phát đơn phương đường xuống và lưu lượng phát đa phương đường xuống. Theo một cách thực hiện trong đó AP thứ nhất cấp phát hai AID tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp trong thiết bị đa liên kết STA, một AID được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai tương ứng với AID có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không, và AID khác được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai tương ứng với AID có lưu lượng phát đa phương đường xuống hay không. Ví dụ, AP thứ nhất có thể cấp phát hai AID tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, và liệu bit mà tương ứng với một AID và nằm trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM được đặt bằng 1 được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không. Liệu bit mà tương ứng với AID khác và nằm trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM được đặt bằng 1 được sử dụng

để chỉ báo xem STA thứ hai có lưu lượng phát đa phương đường xuống hay không.

Ví dụ, theo cách thực hiện thứ hai, khi bit thứ nhất trong trường điều khiển ánh xạ bit trong phần tử TIM được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ nhất có lưu lượng phát đa phương đường xuống hay không, giá trị bằng 1 của bit thứ nhất trong trường điều khiển ánh xạ bit trong phần tử TIM chỉ báo rằng STA thứ nhất có lưu lượng phát đa phương đường xuống. Lưu lượng phát đa phương đường xuống có thể được gửi đến STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp, hoặc có thể được gửi đến STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp. Trong trường hợp này, lưu lượng phát đa phương đường xuống có thể được gửi sau khi khung báo hiệu DTIM được gửi trên liên kết sơ cấp. Có thể hiểu rằng, theo cách thực hiện này, bit thứ nhất trong trường điều khiển ánh xạ bit trong các chức năng phần tử TIM trong cả hai trường hợp trong đó lưu lượng phát đa phương đường xuống được gửi tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp và lưu lượng phát đa phương đường xuống được gửi tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp. Theo cách tùy chọn, khung lưu lượng phát đa phương có thể bao gồm thông tin bộ nhận dạng của liên kết, để tiếp tục thông báo cho STA thứ nhất về liên kết mà STA thứ hai, trong nhiều STA thứ hai chứa trong STA thứ nhất, mà khung lưu lượng phát đa phương được gửi tới đó hoạt động trên đó. Theo cách thực hiện này, AP thứ nhất chỉ cần cấp phát một AID tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, và liệu bit mà tương ứng với AID và nằm trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM được đặt bằng 1 được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không.

Có thể hiểu rằng khi AP thứ nhất cấp phát một hoặc hai AID cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể là một số hoặc tất cả trong số các STA thứ hai chứa trong STA thứ nhất, và AP thứ nhất cấp phát một hoặc hai AID cho mỗi một trong số một số hoặc tất cả trong số các STA thứ hai.

Ví dụ, theo cách thực hiện thứ hai nêu trên, việc có lưu lượng đường xuống hay không trên mỗi liên kết được chỉ báo nhờ sử dụng giao tiếp giữa AID và liên kết, mà không cần thay đổi cấu trúc của trường phần tử TIM hiện có. Điều này thể hiện sự tương thích tốt hơn, và làm giảm các bit trên đầu báo hiệu khi thông tin bổ sung không được yêu cầu xác định mỗi liên kết.

Ví dụ, lưu lượng phát đơn phương đường xuống được gửi bởi thiết bị đa liên

kết AP tới thiết bị đa liên kết trạm có thể là lưu lượng phát đơn phương trên liên kết bất kỳ. Theo cách thực hiện này, đối với lưu lượng phát đơn phương đường xuống, nhiều STA thứ hai của thiết bị đa liên kết trạm có thể chia sẻ một AID, và AID có thể là AID của thiết bị đa liên kết trạm. Ví dụ, việc bit mà tương ứng với AID và nằm trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM có được đặt bằng 1 hay không được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đa liên kết STA có lưu lượng phát đơn phương đường xuống. Khi phần tử TIM chỉ báo rằng thiết bị đa liên kết STA có lưu lượng phát đơn phương đường xuống, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống, hoặc STA thứ hai hoạt động trên bất kỳ liên kết thứ cấp nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống. Thiết bị đa liên kết AP cấp phát một AID cho STA thứ hai hoạt động trên mỗi liên kết thứ cấp trong thiết bị đa liên kết trạm, và việc bit mà tương ứng với AID và nằm trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM được đặt bằng 1 hay không được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai có lưu lượng phát đa phương đường xuống. Theo cách thay thế, bit thứ nhất trong trường điều khiển ánh xạ bit trong phần tử TIM được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ nhất có lưu lượng phát đa phương đường xuống, mà không biểu thị STA thứ hai cụ thể mà có lưu lượng phát đa phương đường xuống từ STA thứ nhất. Lưu lượng phát đa phương đường xuống được gửi sau khi khung báo hiệu DTIM được gửi trên liên kết sơ cấp. Trong quá trình truyền, theo cách tùy chọn, lưu lượng phát đa phương mang trường thông tin bộ nhận dạng liên kết.

Lưu lượng phát đa phương có liên quan đến liên kết, và các lưu lượng phát đa phương trên các liên kết có thể là khác nhau hoặc giống nhau.

Nếu STA thứ nhất chỉ bao gồm một STA thứ hai, và liên kết mà STA thứ hai hoạt động trên đó có thể được thay đổi và được chuyển, AP thứ nhất có thể cấp phát nhiều AID tới STA thứ hai, và các AID tương ứng với STA thứ hai hoạt động trên các liên kết khác nhau là khác nhau. Ví dụ, STA thứ hai tương ứng với một AID khi hoạt động trong dải tần số 5 GHz, và tương ứng với AID khác khi hoạt động trong dải tần số 6 GHz. Dựa trên sự tương ứng giữa AID và liên kết, STA thứ nhất mà nhận khung lưu lượng phát đa phương có thể xác định liên kết tương ứng với lưu lượng phát đa phương đường xuống.

Theo cách tùy chọn, phần tử TIM có thể còn bao gồm trường đặc biệt, và trường đặc biệt có thể là trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết hoặc một hoặc nhiều trường thông tin bộ nhận dạng liên kết. Trường ánh xạ bit đa liên kết hoặc một hoặc nhiều trường thông tin liên kết được sử dụng để biểu thị một hoặc nhiều liên kết để nhận lưu

lượng đường xuống của thiết bị đa liên kết trạm. Một bit trong trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết có thể tương ứng với một liên kết. Khi giá trị của một hoặc nhiều bit là giá trị thứ nhất, ví dụ, 1, nó chỉ báo rằng một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một hoặc nhiều bit được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống. Khi giá trị của một hoặc nhiều bit là giá trị thứ hai, ví dụ, 0, nó chỉ báo rằng một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một hoặc nhiều bit không được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống. Một hoặc nhiều trường thông tin bộ nhận dạng mang thông tin bộ nhận dạng được sử dụng để phân biệt các liên kết khác nhau. Lưu lượng đường xuống bao gồm lưu lượng phát đa phương đường xuống và/hoặc lưu lượng phát đơn phương đường xuống. Theo cách thực hiện này, thiết bị đa liên kết AP có thể cấp phát một hoặc nhiều AID tới thiết bị đa liên kết trạm.

Trong trường hợp thứ hai, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống có thể được mang trong trường phần tử TIM trong khung TIM. Theo cách tùy chọn, khung TIM bao gồm trường điều khiển khung, trường khoảng thời gian, trường địa chỉ 1, trường địa chỉ 2, BSSID, trường điều khiển chuỗi, trường mang khung, và trường FCS (chuỗi kiểm tra khung). Trường hoạt động (action) của khung TIM được định vị trong trường mang khung.

Trong cơ chế tiết kiệm điện năng dựa trên WNM hoặc cơ chế tiết kiệm điện năng dựa trên TWT, STA có thể giao tiếp với AP về chu kỳ thức, và AP gửi phát rộng khung TIM tới nhiều STA tương ứng khi bắt đầu mỗi chu kỳ thức. Khung TIM ngắn hơn nhiều so với khung báo hiệu, và phần tử TIM chứa trong khung TIM được sử dụng để thông báo cho nhiều STA về việc có chỉ báo lưu lượng đường xuống tương ứng hay không. Trong trường hợp này, do khung TIM ngắn hơn nhiều so với khung báo hiệu, STA có thể thu được hiệu quả tiết kiệm điện năng. Trong cơ chế dựa trên WNM, trường khoảng phát rộng TIM (TIM broadcast interval) trong khung TIM yêu cầu được gửi bởi STA hoặc hồi đáp TIM được trả về bởi AP được sử dụng để chỉ báo chu kỳ thức. Theo cách thay thế, trong cơ chế dựa trên TWT, chu kỳ thức tương ứng với khoảng thức TWT trong cơ chế dựa trên TWT, trong đó khoảng thức TWT được tính toán dựa trên trường thập phân khoảng thời gian thức TWT và trường số mũ khoảng thức TWT trong phần tử TWT. Cụ thể là, khoảng thức TWT = thập phân khoảng thời gian thức TWT * 2^(số mũ khoảng thức TWT).

Theo cách tùy chọn, trường mang khung trong khung TIM có thể còn bao gồm ít nhất một trong số các loại sau đây: trường loại, trường hoạt động quản lý mạng không

dây không được bảo vệ (wireless network management, WNM), trường nhãn thời gian, trường kiểm tra báo hiệu, và trường thông tin bộ nhận dạng liên kết. Trường hoạt động WNM không được bảo vệ được sử dụng để chỉ báo các giá trị hoạt động khác nhau. Trường nhãn thời gian được sử dụng để chỉ báo thông tin đồng hồ. Trường kiểm tra báo hiệu được sử dụng để chỉ báo liệu thông số BSS chính có được cập nhật trong BSS hay không trong đó liên kết được chỉ báo bởi trường thông tin bộ nhận dạng liên kết được định vị, hoặc trường kiểm tra báo hiệu được sử dụng để chỉ báo liệu thông số chính được cập nhật cho liên kết được chỉ báo bởi trường thông tin bộ nhận dạng liên kết. Trường thông tin bộ nhận dạng liên kết được sử dụng để xác định liên kết cụ thể.

Ví dụ, nếu thông số BSS chính được cập nhật trong BSS trong đó liên kết được chỉ báo bởi trường thông tin bộ nhận dạng liên kết được định vị, hoặc thông số chính được cập nhật cho liên kết mà được chỉ báo bởi trường thông tin bộ nhận dạng liên kết, giá trị của trường kiểm tra báo hiệu được tăng thêm 1. Ví dụ, khi xác định rằng thông số BSS chính được cập nhật trong BSS của liên kết, AP thứ nhất tăng giá trị của trường kiểm tra báo hiệu trong lưu lượng thêm 1, trong đó thông tin bộ nhận dạng liên kết trong lưu lượng chỉ báo liên kết. Thông số BSS cũng có thể được hiểu là thông số liên kết.

Ví dụ, mỗi thời gian thiết bị đa liên kết STA duy trì một bản ghi giá trị của trường kiểm tra báo hiệu tương ứng với mỗi thời gian cuối cùng nhận được liên kết. Nếu giá trị của trường kiểm tra báo hiệu tương ứng với liên kết trong lưu lượng nhận được gần đây là khác với giá trị của trường kiểm tra báo hiệu tương ứng với thời gian cuối cùng nhận được liên kết, thiết bị đa liên kết STA nhận, trên liên kết, khung báo hiệu được gửi từ thiết bị đa liên kết AP.

Ví dụ, thông số BSS chính có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: sự có mặt của phần tử thông báo chuyển kênh (Inclusion of a Channel Switch Announcement element), sự có mặt của phần tử thông báo chuyển kênh mở rộng (Inclusion of an Extended Channel Switch Announcement element), sự điều chỉnh của phần tử các thông số EDCA (Modification of the EDCA parameters element), sự có mặt của phần tử yên lặng (Inclusion of a Quiet element), sự điều chỉnh của tập thông số DSSS (Modification of the DSSS Parameter set), sự điều chỉnh của phần tử tập thông số CF (Modification of the CF Parameter Set element), sự điều chỉnh của phần tử hoạt động HT (Modification of the HT Operation element), sự có mặt của phần tử chuyển kênh băng thông rộng (inclusion of a wide bandwidth channel switch element), sự có mặt của phần

tử đóng gói chuyển kênh (Inclusion of a Channel Switch Wrapper element), sự có mặt của phần tử thông báo chế độ hoạt động (Inclusion of an Operating Mode Notification element), sự có mặt của phần tử kênh yên lặng (Inclusion of a Quiet Channel element), sự điều chỉnh của phần tử hoạt động VHT (very high throughput: lưu lượng rất cao) (Modification of the VHT Operation element), sự điều chỉnh của phần tử hoạt động HE (high efficient: hiệu quả cao) (Modification of the HE Operation element), việc chèn phần tử TWT phát rộng (Insertion of a Broadcast TWT element), sự có mặt của phần tử thông báo thay đổi màu sắc BSS (Inclusion of the BSS Color Change Announcement element), sự điều chỉnh của phần tử tập thông số MU EDCA (Modification of the MU EDCA Parameter Set element), hoặc sự điều chỉnh của không gian reuse tập thông số phần tử (Modification of the Spatial Reuse Parameter Set element). Một hoặc nhiều trong số các thông số BSS chính nêu trên cũng có thể được tạo danh sách như thông số chính của liên kết.

Ví dụ, giá trị hoạt động của trường hoạt động WNM không được bảo vệ được thể hiện trên bảng 2.

Bảng 2

Giá trị hoạt động	
0	ánh xạ chỉ báo lưu lượng TIM
1	Phép đo thời gian
2-255	Được dự trữ

Ví dụ, như được thể hiện trong bảng 2, giá trị hoạt động được đặt bằng một trong số các giá trị được dành riêng để chỉ báo rằng khung TIM là khung bao gồm thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống nêu trên. Thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống bao gồm ít nhất một trong số thông tin được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống hay không, hoặc thông tin được sử dụng để chỉ báo liệu STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không. Theo cách tùy chọn, khung TIM có thể được gọi là khung TIM đa liên kết. Nói theo cách khác, giá trị được dành riêng chỉ báo rằng khung TIM là khung TIM đa liên kết. Nói theo cách khác, giá trị được dành riêng, ví dụ, 2, của trường hoạt động WNM không được bảo vệ trong bảng 2 có thể được sử dụng để phân biệt khung TIM đa

liên kết với khung TIM thông thường. Giá trị cụ thể của giá trị được dành riêng của trường hoạt động WNM không được bảo vệ không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế. Ví dụ, theo cách thay thế, giá trị có thể là giá trị khác nằm trong khoảng từ 2 đến 255. Giá trị bằng 2 chỉ là ví dụ cho phần mô tả ở đây.

Theo một cách thực hiện, cấu trúc khung của khung TIM đa liên kết được thể hiện trên FIG.7. Trường hoạt động trong khung TIM đa liên kết được định vị trong vật mang khung, và vật mang khung bao gồm trường loại, trường hoạt động WNM không được bảo vệ, trường kiểm tra báo hiệu, trường phần tử TIM, và trường thông tin bộ nhận dạng liên kết. Theo cách tùy chọn, vật mang khung có thể còn bao gồm trường nhãn thời gian. Khung TIM đa liên kết được thể hiện trên FIG.7 được sử dụng để chỉ báo liệu nhiều trạm hoạt động trên các liên kết được chỉ báo bởi các trường thông tin bộ nhận dạng liên kết có lưu lượng đường xuống hay không.

Có thể hiểu rằng, do khung TIM đa liên kết bao gồm trường thông tin bộ nhận dạng liên kết, khi khung TIM đa liên kết được sử dụng, mặc dù thiết bị đa liên kết STA bao gồm nhiều STA thứ hai trong một BSS, chỉ một AID được yêu cầu. Ngoài ra, dựa trên thông tin bộ nhận dạng và AID của liên kết, trạm vốn hoạt động trên liên kết được chỉ báo bởi trường thông tin bộ nhận dạng liên kết và có lưu lượng đường xuống có thể được xác định.

Ví dụ, trường thông tin bộ nhận dạng liên kết có thể là trường đặc biệt được sử dụng để chỉ báo các liên kết trong thiết bị đa liên kết trạm mà được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống. Theo một cách thực hiện, trường đặc biệt bao gồm bộ nhận dạng liên kết đặc biệt. Địa chỉ MAC đặc biệt (hoặc BSSID) hoặc sự kết hợp của lớp hoạt động và số lượng kênh, hoặc sự kết hợp của chúng, được sử dụng để chỉ báo rằng tất cả các liên kết của thiết bị đa liên kết trạm (STA thứ nhất) được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống. Theo phương án thực hiện khác, theo cách thay thế, trường đặc biệt có thể là trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết hoặc một hoặc nhiều trường thông tin bộ nhận dạng liên kết. Trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết hoặc một hoặc nhiều trường thông tin bộ nhận dạng liên kết được sử dụng để biểu thị một hoặc nhiều liên kết để nhận lưu lượng đường xuống của thiết bị đa liên kết trạm. Ví dụ, khi giá trị của bit mà tương ứng với AID của thiết bị đa liên kết trạm và nằm trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM bằng 1, xác định được rằng thiết bị đa liên kết trạm có lưu lượng đường xuống. Sau đó, lưu lượng đường xuống được gửi bởi AP có thể được nhận trên

một hoặc nhiều liên kết được chỉ báo bởi trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết hoặc trường thông tin bộ nhận dạng đa liên kết. Một bit trong trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết có thể tương ứng với một liên kết, và khi giá trị của một hoặc nhiều bit bằng 1, nó chỉ báo rằng một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một hoặc nhiều bit được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống. Theo cách tùy chọn, sự kiểm tra vòng PS có thể được gửi bởi trạm hoạt động trên liên kết sơ cấp trong thiết bị đa liên kết trạm, hoặc sự kiểm tra vòng PS có thể được gửi bởi mỗi một trong số nhiều trạm hoạt động trên liên kết thứ cấp trong thiết bị đa liên kết trạm.

Theo cách tùy chọn, khung TIM đa liên kết có thể không bao gồm trường thông tin bộ nhận dạng liên kết. Khi khung TIM đa liên kết không bao gồm trường thông tin bộ nhận dạng liên kết, khung TIM đa liên kết có thể được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đa liên kết trạm (STA thứ nhất) có lưu lượng đường xuống hay không.

Ví dụ, khung TIM đa liên kết được thể hiện trên FIG.7 bao gồm trường biểu thị thông tin bộ nhận dạng của liên kết, và trường biểu thị thông tin bộ nhận dạng của liên kết được sử dụng để xác định liên kết cụ thể. Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, STA thứ nhất là thiết bị đa liên kết STA 2, và liên kết sơ cấp được xác định bởi thiết bị đa liên kết STA 2 là liên kết 2. Trong trường hợp này, AP thứ nhất có thể gửi khung TIM đa liên kết tới thiết bị đa liên kết STA 2 trên liên kết 2. Nếu liên kết được chỉ báo bởi thông tin bộ nhận dạng liên kết trong khung TIM đa liên kết là liên kết 3, và giá trị của bit mà tương ứng với AID của thiết bị đa liên kết STA 2 và nằm trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM bằng 1, nó chỉ báo rằng dữ liệu lưu lượng đường xuống của STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 trong thiết bị đa liên kết STA 2 được tạo bộ đệm trong AP thứ nhất.

Theo phương án thực hiện khác, cấu trúc khung của khung TIM đa liên kết được thể hiện trên FIG.8. Trường hoạt động của khung TIM đa liên kết được định vị trong vật mang khung, và vật mang khung còn bao gồm trường số lượng liên kết, ngoài trường loại và trường hoạt động WNM không được bảo vệ. Khi trường số lượng liên kết chỉ báo nhiều liên kết, mỗi liên kết còn bao gồm trường kiểm tra báo hiệu, trường phần tử TIM, và trường thông tin bộ nhận dạng liên kết. Theo cách tùy chọn, vật mang khung có thể còn bao gồm một hoặc nhiều trường nhãn thời gian. Khung TIM đa liên kết được thể hiện trên FIG.8 được sử dụng để chỉ báo liệu nhiều trạm hoạt động trên các liên kết được chỉ báo bởi các trường thông tin bộ nhận dạng liên kết có lưu lượng đường xuống

hay không.

Cần lưu ý rằng trường kiểm tra báo hiệu và trường thông tin bộ nhận dạng liên kết chứa trong khung TIM hoặc khung TIM đa liên kết theo cách thay thế có thể được đặt vào khung quản lý khác, và nhiều trường có thể được sử dụng một cách độc lập để thông báo xem BSS thông số của liên kết được chỉ báo bởi trường thông tin bộ nhận dạng liên kết được thay đổi. Đối với việc các thông số BSS của nhiều liên kết có được thay đổi hay không, phương pháp nêu trên cũng có thể được sử dụng. Ví dụ, vật mang khung bao gồm trường số lượng liên kết, n trường kiểm tra báo hiệu, và n trường thông tin bộ nhận dạng liên kết, trong đó n được chỉ báo bởi trường số lượng liên kết. Theo ví dụ khác, vật mang khung bao gồm bộ nhận dạng liên kết ánh xạ bit và n trường kiểm tra báo hiệu, và theo cách tùy chọn bao gồm trường độ dài của bộ nhận dạng liên kết ánh xạ bit, trong đó n là số lượng của các bit mà các giá trị của chúng là các giá trị thứ nhất (ví dụ, 1) trong bộ nhận dạng liên kết ánh xạ bit. Các giá trị của một hoặc nhiều trường kiểm tra báo hiệu được đặt về ban đầu là 0.

Ví dụ, khung TIM đa liên kết được thể hiện trên FIG.8 bao gồm trường biểu thị số lượng của các liên kết và trường thông tin bộ nhận dạng liên kết, trong đó trường thông tin bộ nhận dạng liên kết được sử dụng để xác định liên kết cụ thể. Khác với khung TIM đa liên kết được thể hiện trên FIG.7 mà chỉ chỉ báo xem nhiều trạm hoạt động trên các liên kết có lưu lượng đường xuống hay không, khung đa TIM được thể hiện trên FIG.8 chỉ báo xem nhiều trạm hoạt động trên nhiều liên kết có lưu lượng đường xuống hay không. Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, STA thứ nhất là thiết bị đa liên kết STA 2, và liên kết sơ cấp được xác định bởi thiết bị đa liên kết STA 2 là liên kết 2. Trong trường hợp này, AP thứ nhất có thể gửi khung TIM đa liên kết tới thiết bị đa liên kết STA 2 (hoặc STA2-1 hoạt động trên liên kết 2) trên liên kết 2. Nếu số lượng của các liên kết được chỉ báo bởi trường số lượng liên kết trong khung TIM đa liên kết bằng 2, các liên kết được chỉ báo bởi trường thông tin bộ nhận dạng liên kết là liên kết 2 và liên kết 3, và giá trị của bit mà tương ứng với AID của thiết bị đa liên kết STA 2 và nằm trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM bằng 1, phần tử TIM trong khung TIM đa liên kết chỉ báo rằng dữ liệu lưu lượng đường xuống của cả STA 2-1 hoạt động trên liên kết 2 và STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 trong thiết bị đa liên kết STA 2 được tạo bộ đệm trong AP thứ nhất. Cần lưu ý rằng, mặc dù thiết bị đa liên kết STA 2 ở đây bao gồm nhiều STA thứ hai trong một BSS, chỉ một AID được yêu cầu. Ngoài ra, dựa trên AID

và thông tin bộ nhận dạng của liên kết, trạm vốn hoạt động trên liên kết được chỉ báo bởi trường thông tin bộ nhận dạng liên kết và có lưu lượng đường xuống có thể được xác định.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, AP thứ nhất cấp phát một hoặc hai AID cho STA hoạt động trên mỗi liên kết trong thiết bị đa liên kết STA, mà không thay đổi khung định dạng của khung báo hiệu hiện có hoặc khung quản lý. Điều này giúp xác định liên kết mà trên đó STA thứ hai, trong thiết bị đa liên kết STA, mà có lưu lượng đường xuống hoạt động. Theo cách thay thế, khung định dạng hiện có có thể được thay đổi cho khung TIM đa liên kết, trong đó khung TIM đa liên kết bao gồm trường biểu thị thông tin bộ nhận dạng của liên kết, và theo cách tùy chọn có thể bao gồm trường biểu thị số lượng của các liên kết. Điều này giúp xác định trạm vốn hoạt động trên liên kết được chỉ báo bởi trường thông tin bộ nhận dạng liên kết và có lưu lượng đường xuống.

Chế độ tiết kiệm điện năng hoặc chế độ không tiết kiệm điện năng của thiết bị đa liên kết trạm (ví dụ, STA thứ nhất) có thể được thiết lập riêng biệt bởi mỗi STA thứ hai, hoặc có thể được thiết lập bởi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp. Cụ thể là, chế độ tiết kiệm điện năng hoặc chế độ không tiết kiệm điện năng có thể được thiết lập bởi bit quản lý điện năng trong trường điều khiển khung trong tiêu đề MAC trong khung MAC. Khi thiết bị đa liên kết trạm (ví dụ, STA thứ nhất) đang trong chế độ tiết kiệm điện năng, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp trong thiết bị đa liên kết trạm (ví dụ, STA thứ nhất) nhận theo chu kỳ khung báo hiệu, và STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể không cần nhận theo chu kỳ khung báo hiệu.

S504: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống từ AP thứ nhất.

Ví dụ, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể nhận khung báo hiệu, khung quản lý khác, hoặc khung TIM được gửi bởi AP thứ nhất. STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống hay không, hoặc có thể xác định xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không.

Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, ví dụ trong đó STA thứ nhất là thiết bị đa liên kết STA 2, và liên kết sơ cấp là liên kết 2 được sử dụng. STA 2-1 hoạt động trên liên kết 2 trong thiết bị đa liên kết STA 2 nhận khung báo hiệu từ AP thứ nhất, và có thể xác định,

dựa trên phần tử TIM trong khung báo hiệu, xem STA 2-1 hoạt động trên liên kết 2 và STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 có lưu lượng đường xuống. Nếu AID của STA 2-1 bằng 1, AID tương ứng với lưu lượng phát đơn phương đường xuống của STA 2-2 bằng 2, và AID tương ứng với lưu lượng phát đa phương đường xuống của STA 2-2 bằng 3, STA 2-1 hoạt động trên liên kết 2 có thể xác định, dựa trên khung báo hiệu, rằng giá trị của bit tương ứng với AID 3 trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM bằng 1. Nói theo cách khác, STA 2-1 hoạt động trên liên kết 2 có thể xác định rằng STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 trong thiết bị đa liên kết STA 2 có lưu lượng phát đa phương đường xuống.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống từ AP thứ nhất, và xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp và STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống. Nói theo cách khác, theo phương án này của sáng chế, thông tin lưu lượng đường xuống của liên kết sơ cấp và/hoặc thông tin lưu lượng đường xuống của liên kết thứ cấp được gửi trên liên kết sơ cấp, sao cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể xác định xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống, và có thể xác định xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không. Do đó, tất cả các STA thứ hai chứa trong thiết bị đa liên kết STA không cần nhận các chỉ báo lưu lượng đường xuống trên các liên kết tương ứng.

Có thể hiểu rằng, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể nhận thông tin biểu thị xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống, và thông tin biểu thị xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không. Do đó, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể không nhận, trên liên kết thứ cấp mà STA thứ hai hoạt động trên đó, thông tin biểu thị xem có lưu lượng đường xuống trên liên kết thứ cấp hay không. Nói theo cách khác, khi không có dữ liệu được truyền, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể đi vào trạng thái ngủ (doze state). Điều này làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết trạm.

Thiết bị đa liên kết AP có thể gửi lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp trong thiết bị đa liên kết trạm trên liên kết sơ cấp hoặc liên kết thứ cấp. Cụ thể là, việc có gửi lưu lượng trên liên kết sơ cấp hoặc liên kết thứ cấp hay không có thể thương

lượng bởi thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết trạm bằng cách sử dụng khung quản lý, hoặc được định rõ một cách trực tiếp trong giao thức. Theo cách thay thế, sự kết hợp của hai được sử dụng (lưu lượng phát đơn phương đường xuống và lưu lượng phát đa phương đường xuống được gửi theo các cách khác nhau). Điều này không bị hạn chế ở phương án này của sáng chế.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết. Như được thể hiện trên FIG.9, khi lưu lượng đường xuống nêu trên là lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống được gửi đến STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, phương pháp có thể còn bao gồm các bước S505 đến S510 sau bước S504.

S505: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống.

Ví dụ, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống trong trường phần tử TIM, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền trên liên kết thứ cấp.

Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, ví dụ trong đó STA thứ nhất là thiết bị đa liên kết STA 2, và liên kết sơ cấp là liên kết 2 được sử dụng. AID tương ứng với lưu lượng phát đơn phương đường xuống của STA 2-1 bằng 1, AID tương ứng với lưu lượng phát đơn phương đường xuống của STA 2-2 bằng 2, và AID tương ứng với lưu lượng phát đa phương đường xuống của STA 2-2 bằng 3. Nếu giá trị của bit tương ứng với AID 2 trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong trường phần tử TIM bằng 1, STA 2-1 hoạt động trên liên kết 2 có thể xác định rằng STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 có lưu lượng phát đơn phương đường xuống.

Theo cách tùy chọn, nếu STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp không có lưu lượng đường xuống, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp đang trong trạng thái thức hoặc trạng thái ngủ.

Ví dụ, có thể có hai trường hợp đối với việc xác định, ở bước S505, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống. Phần dưới đây mô tả hai trường hợp chi tiết.

Trong trường hợp thứ nhất, sau khi xác định được ở bước S505 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống, vốn là lưu lượng phát đơn phương đường xuống, khi lưu lượng phát đơn phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết thứ cấp, các bước S506 đến S509 được thực hiện sau bước S505.

S506: STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp gửi khung thứ nhất tới AP thứ nhất.

Khung thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp đang trong trạng thái thức (mà cũng có thể được gọi là trạng thái hoạt động). Ví dụ, khung thứ nhất có thể là khung kiểm tra vòng PS, hoặc có thể là khung kiểm tra vòng PS đa liên kết. Dạng cụ thể của khung thứ nhất không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế, và chỉ là ví dụ cho phần mô tả ở đây.

Ví dụ, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp và STA hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể trao đổi dữ liệu. Do đó, khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống, STA thứ hai và STA thứ nhất hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể chỉ báo cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp đi vào từ trạng thái ngủ (doze state) tới trạng thái thức (active state), và để gửi khung kiểm tra vòng PS hoặc khung kiểm tra vòng PS đa liên kết tới AP thứ nhất để thông báo cho AP thứ nhất rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp đang trong trạng thái thức.

Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, ví dụ trong đó STA thứ nhất là thiết bị đa liên kết STA 2, và liên kết sơ cấp là liên kết 2 được sử dụng. Nếu STA 2-1 hoạt động trên liên kết 2 xác định rằng STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 có lưu lượng phát đơn phương đường xuống, STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 đi vào trạng thái thức từ trạng thái ngủ, và gửi khung kiểm tra vòng PS hoặc khung kiểm tra vòng PS đa liên kết tới thiết bị đa liên kết AP để thông báo cho AP thứ nhất rằng STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 đang trong trạng thái thức.

Ví dụ, theo cách thay thế STA thứ nhất (hoặc STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp) có thể gửi khung thứ nhất (ví dụ, khung kiểm tra vòng PS hoặc khung kiểm tra vòng PS đa liên kết) tới AP thứ nhất trên liên kết sơ cấp. Khung thứ nhất mang thông tin bộ nhận dạng của liên kết thứ cấp để thông báo cho AP thứ nhất của liên kết mà đang trong trạng thái thức, và có thể được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống được gửi bởi AP thứ nhất trên liên kết thứ cấp. Khung thứ nhất được gửi bởi trạm hoạt động trên

liên kết thứ cấp.

S507: AP thứ nhất nhận khung thứ nhất.

Ví dụ, AP thứ nhất nhận khung kiểm tra vòng PS hoặc khung kiểm tra vòng PS đa liên kết từ STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, và có thể xác định rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp đang trong trạng thái thức.

Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, thiết bị đa liên kết AP nhận khung kiểm tra vòng PS hoặc khung kiểm tra vòng PS đa liên kết được gửi bởi STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3, và xác định rằng STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 đang trong trạng thái thức.

S508: AP thứ nhất gửi lưu lượng phát đơn phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp.

Ví dụ, sau khi nhận khung kiểm tra vòng PS hoặc khung kiểm tra vòng PS đa liên kết, AP thứ nhất có thể xuất dữ liệu được tạo bộ đệm của STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp mà được tạo bộ đệm trong bộ đệm của AP thứ nhất, và gửi lưu lượng phát đơn phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp. Ví dụ, sau khi nhận khung kiểm tra vòng PS hoặc khung kiểm tra vòng PS đa liên kết từ STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, AP thứ nhất có thể gửi, trên liên kết thứ cấp, được đệm lưu lượng phát đơn phương đường xuống của STA tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp.

Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, thiết bị đa liên kết AP gửi lưu lượng phát đơn phương đường xuống tới STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3.

S509: STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống từ AP thứ nhất.

Ví dụ, STA thứ hai mà đang trong trạng thái thức và hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống được gửi bởi AP thứ nhất. Theo cách tùy chọn, sau khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống từ AP thứ nhất, nếu không có dữ liệu được truyền trên STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, cách cụ thể có thể được thực hiện: STA thứ hai bao gồm các bit thông tin, ví dụ, trường nhiều dữ liệu (more data) trong tiêu đề MAC, trong khung được truyền, để thông báo rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể đi vào trạng thái ngủ (doze state), để làm giảm sự tiêu thụ năng lượng.

Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống từ thiết bị đa liên kết AP. Theo cách tùy chọn, sau khi

STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống từ thiết bị đa liên kết AP, nếu không có dữ liệu được truyền trên STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3, STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 có thể đi vào trạng thái ngủ từ trạng thái thức để làm giảm sự tiêu thụ năng lượng.

Trong trường hợp thứ hai, sau khi xác định được ở bước S505 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống, vốn là lưu lượng phát đa phương đường xuống, khi lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết thứ cấp, bước S510 được thực hiện sau bước S505.

S510: STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất.

Ví dụ, trước bước S510, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống từ AP thứ nhất, và xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống. Sau đó ở bước S510, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất. Theo cách tùy chọn, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống có thể được mang trong khung DTIM.

Theo cách tùy chọn, trước bước S510, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể nhận khung DTIM từ AP thứ nhất, và sau đó nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống được gửi bởi AP thứ nhất sau khi khung DTIM được nhận.

Theo cách tùy chọn, phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết. Như được thể hiện trên FIG.10, khi lưu lượng đường xuống nêu trên là lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống được gửi đến STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, phương pháp có thể còn bao gồm các bước S511 đến S520 sau bước S504.

S511: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống.

Ví dụ, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống trong trường phần tử TIM, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền trên liên kết sơ cấp.

Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, ví dụ trong đó STA thứ nhất là thiết bị đa liên kết STA 2, và liên kết sơ cấp là liên kết 2 được sử dụng. AID của STA 2-1 bằng 1, AID tương ứng với lưu lượng phát đơn phương đường xuống của STA 2-2 bằng 2, và AID tương ứng với lưu lượng phát đa phương đường xuống của STA 2-2 bằng 3. Nếu giá trị của bit tương ứng với AID 3 trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong trường phần tử TIM bằng 1, STA 2-1 hoạt động trên liên kết 2 có thể xác định rằng STA 2-2 hoạt động trên liên kết 3 có lưu lượng phát đa phương đường xuống. Lưu lượng phát đa phương đường xuống là lưu lượng phát đa phương được truyền trên liên kết 2.

Khi xác định được ở bước S511 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống, có thể có ba trường hợp. Phần dưới đây mô tả ba trường hợp chi tiết.

Trong trường hợp thứ nhất, sau khi xác định được ở bước S511 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống, vốn là lưu lượng phát đơn phương đường xuống, khi lưu lượng phát đơn phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết sơ cấp, các bước S512 đến S515 được thực hiện sau bước S511.

S512: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp gửi khung thứ hai tới AP thứ nhất.

Khung thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp đang trong trạng thái thức (mà cũng có thể được gọi là trạng thái hoạt động). Ví dụ, khung thứ hai có thể là khung kiểm tra vòng PS, hoặc có thể là khung kiểm tra vòng PS đa liên kết. Dạng cụ thể của khung thứ hai không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế, và chỉ là ví dụ cho phần mô tả ở đây.

Theo cách tùy chọn, khung thứ hai có thể mang thông tin bộ nhận dạng của liên kết thứ cấp.

S513: AP thứ nhất nhận khung thứ hai.

S514: AP thứ nhất gửi lưu lượng phát đơn phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp.

S515: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống từ AP thứ nhất.

Ví dụ, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống từ AP thứ nhất, và chuyển tiếp lưu lượng phát đơn phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp.

Trong trường hợp thứ hai, sau khi xác định được ở bước S511 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống, vốn là lưu lượng phát đa phương đường xuống, khi lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết sơ cấp, bước S516 được thực hiện sau bước S511.

S516: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất.

Ví dụ, trước bước S516, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống từ AP thứ nhất, và xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống. Sau đó ở bước S516, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất. Theo cách tùy chọn, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể còn nhận khung DTIM. Sau khi nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể chuyển tiếp lưu lượng phát đa phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp.

Trong trường hợp thứ ba, sau khi xác định được ở bước S511 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống, vốn là lưu lượng phát đa phương đường xuống, khi lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết sơ cấp, các bước S517 đến S520 được thực hiện sau bước S511.

S517: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp gửi khung thứ ba tới AP thứ nhất.

Khung thứ ba được sử dụng để thông báo cho AP thứ nhất rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp đang trong trạng thái thức, và yêu cầu AP thứ nhất gửi lưu lượng phát đa phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp theo cách phát đơn phương.

Ví dụ, khung thứ ba có thể là khung kiểm tra vòng PS, hoặc có thể là khung kiểm tra vòng PS đa liên kết. Dạng cụ thể của khung thứ ba không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế, và chỉ là ví dụ cho phần mô tả ở đây.

Theo cách tùy chọn, khung thứ ba có thể mang thông tin bộ nhận dạng của liên kết thứ cấp.

S518: AP thứ nhất nhận khung thứ ba.

Ví dụ, AP thứ nhất nhận khung kiểm tra vòng PS hoặc khung kiểm tra vòng

PS đa liên kết từ STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp, và có thể xác định rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp đang trong trạng thái thức.

S519: AP thứ nhất gửi lưu lượng đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp theo cách phát đơn phương.

Lưu lượng đường xuống được gửi tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp theo cách phát đơn phương.

S520: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng đường xuống.

Ví dụ, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể nhận dữ liệu lưu lượng đường xuống từ AP thứ nhất. STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể chuyển tiếp dữ liệu lưu lượng đường xuống được nhận tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp. Có thể hiểu rằng, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể luôn ở trong trạng thái ngủ theo cách thực hiện này.

Có thể hiểu rằng, nếu AP thứ nhất truyền, trên liên kết thứ cấp, lưu lượng phát đơn phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết thứ cấp chỉ sau khi đi vào trạng thái thức và gửi khung thứ nhất tới AP thứ nhất. Tuy nhiên, nếu AP thứ nhất gửi, trên liên kết sơ cấp, lưu lượng phát đơn phương đường xuống của STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp không cần đi vào trạng thái thức để nhận lưu lượng. Thay vào đó, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết sơ cấp, và chuyển tiếp lưu lượng tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp.

Ví dụ, phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết. Như được thể hiện trên FIG.11, khi nêu trên lưu lượng đường xuống là lưu lượng phát đa phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đơn phương đường xuống được gửi đến STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp, phương pháp có thể còn bao gồm các bước S521 đến S526 sau bước S504.

S521: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống.

Ví dụ, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống trong trường phần tử TIM, rằng STA thứ hai

hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền trên liên kết sơ cấp.

Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, ví dụ trong đó STA thứ nhất là thiết bị đa liên kết STA 2, và liên kết sơ cấp là liên kết 2 được sử dụng. AID của STA 2-1 bằng 1, AID tương ứng với lưu lượng phát đơn phương đường xuống của STA 2-2 bằng 2, và AID tương ứng với lưu lượng phát đa phương đường xuống của STA 2-2 bằng 3. Nếu giá trị của bit tương ứng với AID 1 trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong trường phần tử TIM bằng 1, STA 2-1 hoạt động trên liên kết 2 có thể xác định rằng có lưu lượng phát đơn phương đường xuống trên liên kết 2. Lưu lượng phát đơn phương đường xuống có thể là lưu lượng phát đơn phương đường xuống được truyền trên liên kết 2.

Ví dụ, khi xác định được ở bước S521 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống, có thể có hai trường hợp. Phần dưới đây mô tả hai trường hợp chi tiết.

Trong trường hợp thứ nhất, sau khi xác định được ở bước S521 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống, vốn là lưu lượng phát đơn phương đường xuống, khi lưu lượng phát đơn phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết sơ cấp, các bước S522 đến S525 được thực hiện sau bước S521.

S522: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp gửi khung thứ hai tới AP thứ nhất.

S523: AP thứ nhất nhận khung thứ hai.

S524: AP thứ nhất gửi lưu lượng phát đơn phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp.

S525: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng phát đơn phương đường xuống từ AP thứ nhất.

Trong trường hợp thứ hai, sau khi xác định được ở bước S521 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống, vốn là lưu lượng phát đa phương đường xuống, khi lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết sơ cấp, bước S526 được thực hiện sau bước S521.

S526: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất.

Ví dụ, trước bước S526, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống từ AP thứ nhất; xác định, dựa trên thông tin chỉ

báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống; và sau đó nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống được gửi bởi AP thứ nhất. Theo cách tùy chọn, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được nhận bởi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp từ AP thứ nhất có thể được mang trong khung DTIM.

Có thể hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định rằng STA có lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền trên liên kết sơ cấp, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất sau khi nhận khung báo hiệu DTIM.

Ví dụ, phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết. Như được thể hiện trên FIG.12, khi nêu trên lưu lượng đường xuống là lưu lượng phát đa phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đơn phương đường xuống được gửi đến STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp, phương pháp có thể còn bao gồm các bước S527 đến S536 sau bước S504.

S527: STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống.

Ví dụ, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống trong trường phần tử TIM, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền trên liên kết thứ cấp.

Ví dụ, khi xác định được ở bước S527 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống, có thể có ba trường hợp. Phần dưới đây mô tả ba trường hợp chi tiết.

Trong trường hợp thứ nhất, sau khi xác định được ở bước S527 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống, vốn là lưu lượng phát đơn phương đường xuống, khi lưu lượng phát đơn phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết thứ cấp, các bước S528-S531 được thực hiện sau bước S527.

S528: STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp gửi khung thứ nhất tới AP thứ nhất.

S529: AP thứ nhất nhận khung thứ nhất.

S530: AP thứ nhất gửi lưu lượng phát đơn phương đường xuống tới STA thứ

hai hoạt động trên liên kết thứ cấp.

S531: STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất.

Ví dụ, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất, và có thể chuyển tiếp lưu lượng phát đa phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp.

Trong trường hợp thứ hai, sau khi xác định được ở bước S527 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống, vốn là lưu lượng phát đa phương đường xuống, khi lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết thứ cấp, bước S532 được thực hiện sau bước S527.

S532: STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất.

Ví dụ, trước bước S532, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống từ AP thứ nhất, và xác định, dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống, rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống. Sau đó, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất. Sau khi nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể chuyển tiếp lưu lượng phát đa phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp.

Theo cách tùy chọn, trước bước S532, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể nhận khung DTIM từ AP thứ nhất, và sau đó nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống được gửi bởi AP thứ nhất sau khi khung DTIM được nhận.

Có thể hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, khi STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp xác định rằng STA có lưu lượng phát đa phương mà được truyền trên liên kết thứ cấp, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống từ AP thứ nhất sau khi nhận khung báo hiệu DTIM, và chuyển tiếp lưu lượng phát đa phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp.

Trong trường hợp thứ ba, sau khi xác định được ở bước S527 rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống, vốn là lưu lượng phát đa phương đường xuống, khi lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền bởi AP

thứ nhất trên liên kết thứ cấp, các bước S533 đến S536 được thực hiện sau bước S527.

S533: STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp gửi khung thứ tư tới AP thứ nhất.

Khung thứ tư được sử dụng để thông báo cho AP thứ nhất rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp đang trong trạng thái thức, và yêu cầu AP thứ nhất gửi lưu lượng phát đa phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp theo cách phát đơn phương.

Ví dụ, khung thứ tư có thể là khung kiểm tra vòng PS, hoặc có thể là khung kiểm tra vòng PS đa liên kết. Dạng cụ thể của khung thứ tư không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế, và chỉ là ví dụ cho phần mô tả ở đây.

Theo cách tùy chọn, khung thứ tư có thể mang thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp.

S534: AP thứ nhất nhận khung thứ tư.

Ví dụ, AP thứ nhất nhận khung kiểm tra vòng PS hoặc khung kiểm tra vòng PS đa liên kết từ STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, và có thể xác định rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp đang trong trạng thái thức.

S535: AP thứ nhất gửi lưu lượng đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp theo cách phát đơn phương.

Lưu lượng đường xuống được gửi tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp theo cách phát đơn phương.

S536: STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp nhận lưu lượng đường xuống.

Ví dụ, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể nhận dữ liệu lưu lượng đường xuống từ AP thứ nhất. STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể chuyển tiếp dữ liệu lưu lượng đường xuống được nhận tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp.

Có thể hiểu rằng, khi AP thứ nhất truyền, trên liên kết thứ cấp, lưu lượng phát đa phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp gửi khung thứ tư tới AP thứ nhất sau khi đi vào trạng thái thức, để chỉ báo cho AP thứ nhất gửi lưu lượng phát đa phương đường xuống tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp theo cách phát đơn phương. Sau đó, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp nhận lưu lượng phát đa phương đường xuống được truyền bởi AP thứ nhất trên liên kết thứ cấp. STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể

chuyển tiếp dữ liệu lưu lượng đường xuống được nhận tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp cấp phát bộ nhận dạng kết hợp (AID: association identifier). Như được thể hiện trên FIG.13, phương pháp bao gồm các bước S1301 đến S1305.

S1301: STA thứ nhất gửi khung yêu cầu kết hợp tới AP thứ nhất.

Khung yêu cầu kết hợp mang ít nhất một trong số số lượng của các STA thứ hai mà các AID được cấp phát tới đó hoặc thông tin bộ nhận dạng của liên kết mà STA thứ hai hoạt động trên đó.

Ví dụ, các STA thứ hai mà các AID được cấp phát tới đó có thể là một số hoặc tất cả các STA thứ hai trong STA thứ nhất. STA thứ nhất có thể bổ sung, cho khung yêu cầu kết hợp, số lượng của các STA thứ hai mà các AID được cấp phát tới đó, và/hoặc thông tin bộ nhận dạng của liên kết mà mỗi STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó hoạt động trên đó.

Theo cách tùy chọn, khung yêu cầu kết hợp cũng có thể mang khả năng (thông tin công suất của STA thứ nhất, trong đó thông tin công suất bao gồm tất cả các STA thứ hai chứa trong STA thứ nhất, và thông tin bộ nhận dạng của liên kết mà mỗi STA thứ hai hoạt động trên đó. Có thể hiểu rằng khi khung yêu cầu kết hợp mang thông tin công suất của STA thứ nhất, có thể hiểu rằng STA thứ nhất chỉ báo không tương minh cho AP thứ nhất cấp phát các AID tới tất cả các STA thứ hai.

Ví dụ, khung yêu cầu kết hợp có thể mang phần tử, và phần tử bao gồm số lượng của các STA thứ hai mà các AID được cấp phát tới đó, và/hoặc thông tin bộ nhận dạng của liên kết mà mỗi STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó hoạt động trên đó. Thông tin bộ nhận dạng liên kết bao gồm một hoặc nhiều trong số bộ nhận dạng liên kết (link ID), sự kết hợp của lớp hoạt động (operating class) và số lượng kênh (channel number), địa chỉ MAC (hoặc BSSID), và tương tự. Phần tử có thể thu được bằng cách điều chỉnh phần tử (ví dụ, phần tử đa dải) trong công nghệ thông thường, hoặc có thể là phần tử mới. Ba trường đầu tiên của phần tử mới là trường ID phần tử, trường độ dài, và trường mở rộng ID phần tử.

Ví dụ, liên kết mà trên đó STA thứ nhất gửi khung yêu cầu kết hợp tới AP thứ nhất có thể là liên kết sơ cấp. Theo cách tùy chọn, khung yêu cầu kết hợp có thể còn mang thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được xác định bởi STA thứ nhất.

S1302: AP thứ nhất nhận khung yêu cầu kết hợp từ STA thứ nhất.

Ví dụ, AP thứ nhất nhận khung yêu cầu kết hợp từ STA thứ nhất, và xác định, dựa trên khung yêu cầu kết hợp, số lượng của các STA thứ hai mà các AID được cấp phát tới đó, và/hoặc thông tin bộ nhận dạng của liên kết mà STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó hoạt động trên đó.

S1303: AP thứ nhất cấp phát AID cho STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó.

Ví dụ, trong trường hợp mà theo đó AP thứ nhất cấp phát AID cho STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó, AID trong một BSS là duy nhất.

Ví dụ, khi giá trị của bit thứ nhất trong trường điều khiển ánh xạ bit trong phần tử TIM bằng 1, vốn chỉ báo rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống, AP thứ nhất có thể cấp phát một AID cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp. AID được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không. Ngoài ra, AP thứ nhất cấp phát một hoặc hai AID cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp. Theo một cách thực hiện trong đó AP thứ nhất cấp phát một AID cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, việc bit tương ứng với AID của STA thứ hai trong trường ánh xạ bit ảo riêng phần trong phần tử TIM có được đặt bằng 1 hay không được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hoặc lưu lượng phát đa phương đường xuống. Nói theo cách khác, một AID được cấp phát bởi AP thứ nhất tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp tương ứng với cả lưu lượng phát đơn phương đường xuống và lưu lượng phát đa phương đường xuống. Theo một cách thực hiện trong đó AP thứ nhất cấp phát hai AID tới STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, một AID được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không, và AID khác được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đa phương đường xuống hay không.

Ví dụ, khi giá trị của bit thứ nhất trong trường điều khiển ánh xạ bit trong phần tử TIM bằng 1, mà chỉ báo rằng STA thứ nhất có lưu lượng phát đa phương đường xuống, lưu lượng phát đa phương đường xuống có thể được gửi đến STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp hoặc STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp. Theo cách thực hiện này, AP thứ nhất có thể cấp phát một AID cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ

cấp, trong đó AID được sử dụng để chỉ báo xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không; và AP thứ nhất cấp phát một AID cho STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp, trong đó AID được sử dụng để chỉ báo rằng STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng phát đơn phương đường xuống.

Ví dụ, khi STA thứ nhất bao gồm một STA thứ hai, nếu STA thứ hai có thể hoạt động trong các dải tần số khác nhau, AP thứ nhất cấp phát một AID cho mỗi dải tần số tới STA thứ hai. Nói theo cách khác, các AID tương ứng với STA thứ hai hoạt động trong các dải tần số khác nhau là khác nhau.

S1304: AP thứ nhất gửi khung hồi đáp kết hợp tới STA thứ nhất.

Khung hồi đáp kết hợp mang AID được cấp phát cho mỗi STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó.

Ví dụ, khung hồi đáp kết hợp được gửi bởi AP thứ nhất tới STA thứ nhất mang phần tử. Phần tử mang số lượng của các STA thứ hai mà các AID được cấp phát tới đó. Phần tử có thể còn bao gồm AID được cấp phát cho mỗi STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó. Theo cách tùy chọn, phần tử có thể còn bao gồm thông tin bộ nhận dạng của liên kết mà STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó hoạt động trên đó. Số lượng của các AID được cấp phát cho mỗi STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó là một hoặc hai. Số lượng của các STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó có thể là số lượng của các STA thứ hai khác với STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp trong STA thứ nhất, hoặc có thể là số lượng của tất cả các STA thứ hai trong STA thứ nhất.

Ví dụ, phần tử chứa trong khung hồi đáp kết hợp và phần tử chứa trong khung yêu cầu kết hợp có thể có cấu trúc giống nhau. Trong trường hợp này, một bit được yêu cầu trong phần tử để chỉ báo xem phần tử được sử dụng cho yêu cầu hay hồi đáp. Ví dụ, giá trị thứ nhất và giá trị thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo một cách tương ứng cho khung yêu cầu kết hợp và khung hồi đáp kết hợp. Theo cách tùy chọn, phần tử chứa trong khung hồi đáp kết hợp có thể khác với phần tử chứa trong khung yêu cầu kết hợp. Điều này không bị hạn chế ở phương án này của sáng chế.

S1305: STA thứ nhất nhận khung hồi đáp kết hợp từ AP thứ nhất.

Ví dụ, STA thứ nhất nhận khung hồi đáp kết hợp từ AP thứ nhất, và thu được AID tương ứng với STA thứ hai mà AID sẽ được cấp phát cho nó. Do đó, sau khi nhận khung báo hiệu, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp trong STA thứ nhất có thể

xác định, dựa trên AID được chỉ báo trong trường phần tử TIM trong khung báo hiệu, xem STA thứ hai tương ứng với AID có lưu lượng đường xuống hay không.

Cần lưu ý rằng AID cấp phát phương pháp theo phương án này của sáng chế có thể được áp dụng vào hoặc được kết hợp với các phương án nêu trên.

Theo phương án này, do AP thứ nhất có thể cấp phát các AID khác nhau tới các STA thứ hai khác nhau trong một BSS, bằng cách xác định xem các bit mà tương ứng với các AID khác nhau hay không và nằm trong trường ánh xạ bit ảo trong phần tử TIM có được đặt bằng 1 hay không, STA thứ hai trong thiết bị đa liên kết trạm mà có lưu lượng đường xuống có thể được xác định. Do đó, khung định dạng của khung báo hiệu hoặc khung quản lý khác không cần được thay đổi, và sự tương thích là tốt hơn.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết. Như được thể hiện trên FIG.14, phương pháp có thể còn bao gồm các bước S1401 đến S1404 trước bước S501.

S1401: AP thứ nhất xác định một hoặc nhiều liên kết ứng viên.

Một hoặc nhiều liên kết ứng viên có thể là các liên kết trong nhiều liên kết mà AP thứ nhất hoạt động trên đó. Nói theo cách khác, AP thứ nhất có thể hoạt động trên một hoặc nhiều liên kết ứng viên. Ví dụ, việc AP thứ nhất xác định một hoặc nhiều liên kết ứng viên có thể bao gồm: AP thứ nhất xác định một số hoặc tất cả các liên kết mà AP thứ nhất có thể hoạt động trên đó như các liên kết ứng viên.

Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, AP thứ nhất là thiết bị đa liên kết AP, thiết bị đa liên kết AP có thể giao tiếp với STA 1 trên liên kết 1, truyền thông với thiết bị đa liên kết STA 2 trên liên kết 2 và liên kết 3, và truyền thông với thiết bị đa liên kết STA 3 trên liên kết 1 và liên kết 3. Nếu liên kết 2 và liên kết 3 không hỗ trợ đồng thời việc gửi và nhận, thiết bị đa liên kết AP có thể nhóm liên kết 1 và liên kết 2 làm tập hợp liên kết ứng viên. Theo cách thay thế, thiết bị đa liên kết AP có thể nhóm liên kết 1 và liên kết 3 làm tập hợp liên kết ứng viên. Ví dụ trong đó thiết bị đa liên kết AP nhóm liên kết 1 và liên kết 2 làm tập hợp liên kết ứng viên chỉ được dùng cho phần mô tả ở đây. Một hoặc nhiều liên kết ứng viên bao gồm liên kết 1 và liên kết 2.

S1402: AP thứ nhất gửi thông tin tập hợp liên kết ứng viên tới STA thứ nhất.

Ví dụ, thông tin tập hợp liên kết ứng viên có thể bao gồm thông tin bộ nhận dạng của một hoặc nhiều liên kết ứng viên. Thông tin tập hợp liên kết ứng viên có thể được mang trong khung báo hiệu hoặc khung quản lý khác.

Theo cách tùy chọn, khung báo hiệu hoặc khung quản lý khác có thể còn mang thông tin sử dụng kênh tương ứng với liên kết ứng viên.

Theo cách tùy chọn, thông tin tập hợp liên kết ứng viên ở bước S1402 và thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống ở bước S503 có thể được mang trong một khung báo hiệu, hoặc có thể được mang trong các khung báo hiệu khác nhau.

Theo cách tùy chọn, AP thứ nhất có thể gửi thông tin công suất của AP thứ nhất tới STA thứ nhất, trong đó thông tin công suất của AP thứ nhất bao gồm tất cả các liên kết mà AP thứ nhất có thể hoạt động trên đó, và STA thứ nhất có thể sử dụng tất cả các liên kết trong thông tin công suất như các liên kết ứng viên, để xác định liên kết sơ cấp từ các liên kết chứa trong thông tin công suất.

S1403: STA thứ nhất nhận thông tin tập hợp liên kết ứng viên từ AP thứ nhất.

Theo cách tương ứng, việc STA thứ nhất xác định liên kết sơ cấp ở bước S501 bao gồm: STA thứ nhất xác định liên kết sơ cấp từ một hoặc nhiều liên kết ứng viên dựa trên thông tin tập hợp liên kết ứng viên.

Tham chiếu đến FIG.6, ví dụ, thông tin tập hợp liên kết ứng viên bao gồm thông tin bộ nhận dạng của liên kết 1 và liên kết 2. STA thứ nhất có thể xác định liên kết 2 là liên kết sơ cấp dựa trên thông tin sử dụng kênh tương ứng với liên kết 1 và liên kết 2.

Theo cách tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, STA thứ nhất có thể nhóm một số hoặc tất cả các liên kết mà STA thứ nhất có thể hoạt động trên đó làm tập hợp liên kết ứng viên, và gửi thông tin về tập hợp liên kết ứng viên tới AP thứ nhất. Sau đó, AP thứ nhất xác định liên kết sơ cấp từ tập hợp liên kết ứng viên, và gửi thông tin bộ nhận dạng của liên kết sơ cấp được xác định bởi AP thứ nhất tới STA thứ nhất. Theo cách thực hiện này, liên kết sơ cấp được xác định bởi STA thứ nhất ở bước S501 có thể là liên kết sơ cấp mà được xác định bởi AP thứ nhất và nhận được bởi STA thứ nhất từ AP thứ nhất. Cách cụ thể trong đó STA thứ nhất xác định liên kết sơ cấp không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế, và chỉ là ví dụ cho phần mô tả ở đây.

Tùy chọn, bước S1404: AP thứ nhất thiết lập nhóm dịch vụ cơ bản BSS cho một hoặc nhiều liên kết ứng viên; AP thứ nhất thiết lập một BSS cho mỗi liên kết ứng viên; hoặc AP thứ nhất thiết lập một BSS cho một phần của một hoặc nhiều liên kết ứng viên. AID được cấp phát cho một STA trong một BSS là duy nhất.

Ví dụ, AP thứ nhất có thể tạo ra một BSS cho mỗi liên kết ứng viên trong tập

hợp liên kết ứng viên theo một cách thực hiện. Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, theo một ví dụ trong đó các liên kết ứng viên bao gồm liên kết 1, liên kết 2, và liên kết 3, AP thứ nhất có thể tạo ra một BSS cho mỗi liên kết ứng viên. Ví dụ, BSS 1 được thiết lập cho liên kết 1, BSS 2 được thiết lập cho liên kết 2, và BSS 3 được thiết lập cho liên kết 3.

Ví dụ, AP thứ nhất có thể tạo ra một BSS cho một số liên kết ứng viên trong tập hợp liên kết ứng viên theo cách thực hiện khác. Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, theo một ví dụ trong đó các liên kết ứng viên bao gồm liên kết 1, liên kết 2, và liên kết 3, AP thứ nhất có thể tạo ra BSS 1 cho liên kết 1 và liên kết 2.

Ví dụ, AP thứ nhất có thể tạo ra một BSS cho tất cả các liên kết ứng viên trong tập hợp liên kết ứng viên theo cách thực hiện khác nữa. Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, theo một ví dụ trong đó liên kết ứng viên bao gồm liên kết 1, liên kết 2, và liên kết 3, AP thứ nhất có thể tạo ra một BSS cho liên kết 1, liên kết 2, và liên kết 3, mà được biểu thị làm BSS 1.

Ví dụ, khi AP thứ nhất thiết lập một BSS cho mỗi liên kết ứng viên trong tập hợp liên kết ứng viên, sau khi chọn liên kết sơ cấp, thiết bị đa liên kết STA hợp nhất BSS tương ứng với liên kết sơ cấp. Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, việc AP thứ nhất thiết lập BSS 1, BSS 2, và BSS 3 một cách tương ứng trên liên kết 1, liên kết 2, và liên kết 3, và liên kết sơ cấp được chọn bởi thiết bị đa liên kết STA 2 là liên kết 2 được sử dụng như một ví dụ. Trong trường hợp này, sau khi chọn liên kết 2 làm liên kết sơ cấp, thiết bị đa liên kết STA 2 hợp nhất BSS 2.

Ví dụ, khi AP thứ nhất thiết lập một BSS cho một số hoặc tất cả các liên kết ứng viên trong tập hợp liên kết ứng viên, cả thiết bị đa liên kết STA mà chọn liên kết trong tập hợp liên kết ứng viên làm liên kết sơ cấp và STA thông thường hợp nhất BSS. Ví dụ, tham chiếu đến FIG.6, việc AP thứ nhất thiết lập BSS 1 trên liên kết 1, liên kết 2, và liên kết 3, và liên kết sơ cấp được chọn bởi thiết bị đa liên kết STA 2 là liên kết 2 được sử dụng như một ví dụ. Trong trường hợp này, sau khi chọn liên kết 2 làm liên kết sơ cấp, thiết bị đa liên kết STA 2 hợp nhất BSS 1.

Cần lưu ý rằng, khi cấp phát AID cho STA thứ hai, AP thứ nhất nên đáp ứng việc các AID của nhiều STA thứ hai thuộc về một BSS là khác nhau, sao cho các STA thứ hai khác nhau trong một BSS có thể được xác định.

Cần lưu ý rằng thứ tự thực hiện các bước S1402 và S1403, và bước S1404 không bị giới hạn ở phương án thực hiện này của sáng chế. Trên FIG.13, việc các bước

S1402 và S1403 được thực hiện trước bước S1404 được sử dụng ví dụ cho phần mô tả. Theo cách tùy chọn, sau khi xác định một hoặc nhiều liên kết ứng viên, AP thứ nhất có thể thành lập BSS cho một hoặc nhiều liên kết ứng viên.

Theo phương án này của sáng chế, AP thứ nhất gửi thông tin tập hợp liên kết ứng viên tới STA thứ nhất. Sau khi nhận thông tin tập hợp liên kết ứng viên, STA thứ nhất chọn liên kết sơ cấp từ nhiều liên kết chứa trong tập hợp liên kết ứng viên. Ngoài ra, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có thể nhận thông tin biểu thị xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp có lưu lượng đường xuống hay không, và thông tin biểu thị xem STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có lưu lượng đường xuống hay không. Do đó, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể không nhận, trên liên kết thứ cấp mà STA thứ hai hoạt động trên đó, thông tin biểu thị xem có lưu lượng đường xuống trên liên kết thứ cấp hay không. Nói theo cách khác, khi không có dữ liệu được truyền, STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp có thể đi vào trạng thái ngủ (doze state). Điều này làm giảm sự tiêu thụ năng lượng của thiết bị đa liên kết trạm.

Nói chung, trước khi gửi dữ liệu, trạm cần xác định liệu vector cấp phát mạng (network allocation vector, NAV) có được đặt cho trạm hay không (mà được gọi là đo vật mang ảo) và xác định xem kênh có ngủ hay không (mà được gọi là đo vật mang vật lý). Khi NAV không được đặt và kênh được dò đọc đang ngủ, trạm dò đọc kênh trong thời gian khoảng trống liên khung X (X interframe space, XIFS) và sau đó dừng lại. Trạm có thể thay thế kênh và gửi dữ liệu chỉ khi số đếm lùi về 0.

Thời gian XIFS ở đây có liên quan đến loại lưu lượng cần được gửi. Ví dụ, nếu khung cần được gửi là khung hồi đáp dùng cho ví dụ, báo nhận (Acknowledgment, Ack), báo nhận khối (Block Ack), hoặc khung rõ ràng để gửi (rõ ràng để gửi, CTS), thời gian XIFS là thời gian SIFS (short IFS). Trong trường hợp này, trạm không cần dừng lại và có thể thay thế một cách trực tiếp kênh để gửi. Nếu khung cần được gửi là khung báo hiệu, và thời gian XIFS là thời gian PIFS (chức năng phối hợp điểm (Point coordination function, PCF) IFS), trạm không cần dừng lại và có thể thay thế một cách trực tiếp kênh để gửi. Nếu khung cần được gửi là dữ liệu dịch vụ không chất lượng thông thường (quality of service, QoS), và thời gian XIFS là thời gian DIFS (chức năng phối hợp được phân bố (Distributed coordination function, DCF) IFS), trạm dừng lại, và chiếm kênh để gửi cho đến khi số đếm lùi về 0 theo cách thông thường. Nếu khung cần được gửi là dữ liệu QoS thông thường, và thời gian XIFS là thời gian khoảng trống liên khung phân

xử (IFS, AIFS), trạm dừng lại, và có thể thu được cơ hội truyền kênh khi số đếm lùi về 0. Loại truy nhập dữ liệu QoS (access category, AC) còn được phân loại thành AC_BK (background, background), AC_BE (best effort, best effort), AC_VI (video, video), và AC_VO (giọng nói, giọng nói). Đối với các loại truy nhập khác nhau của dữ liệu, các số đếm lùi là khác nhau, và thời gian AIFS là khác nhau. Thời gian AIFS là AIFS[AC_BK], AIFS[AC_BE], AIFS[AC_VI], và AIFS[AC_VO] riêng biệt, và các số đếm lùi là số đếm lùi [AC_BK] riêng biệt, [AC_BE] riêng biệt, [AC_VI] riêng biệt, và [AC_VO] riêng biệt. Chuỗi chiều dài thời gian là (SIFS < PIFS < DIFS = AIFS[AC_VO] < AIFS[AC_VI] < AIFS[AC_BE] < AIFS[AC_BK]), biểu thị các mức ưu tiên của lưu lượng khác nhau.

Trạm duy trì cửa sổ tranh chấp (contention window, cw) CW[AC] cho mỗi truy nhập phân loại AC trong hoạt động truyền dữ liệu, và giá trị của cửa sổ nằm bên trong [CW_min[AC], CW_max[AC]]. Trong quá trình khởi tạo, cửa sổ tranh chấp là CW = CW_min. Nếu dữ liệu được gửi thất bại, $CW = (CW + 1) \times 2 - 1$ cho đến khi giá trị của CW đạt đến CW_max. Nếu dữ liệu được gửi thành công, CW đặt lại về CW_min. Ngẫu nhiên số lượng được chọn từ [0, CW], và được sử dụng như số đếm lùi để thực hiện đếm lùi. Nếu kênh được dò đọc đang ngủ, số đếm lùi được trừ đi 1. Cho đến khi số đếm lùi bằng 0, dữ liệu khung có thể được gửi. Nếu kênh đang bận, số đếm lùi được dừng tạm thời. Khi kênh nghỉ, số đếm lùi đang dừng tạm thời lại được sử dụng để thực hiện đếm lùi. Giả sử rằng dữ liệu bao gồm MSDU (MAC service data unit: cụm dữ liệu dịch vụ MAC), A-MSDU (aggregate MAC service data unit: cụm dữ liệu dịch vụ MAC tổng hợp), và MMPDU (management MAC protocol data unit: cụm dữ liệu giao thức MAC quản lý) mà không nằm trong giao thức báo nhận được truyền thất bại. Nếu độ dài của gói dữ liệu được truyền sai nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng RTS (request to send: yêu cầu gửi), số đếm thử lại ngắn của gói dữ liệu được tăng thêm 1. Nếu độ dài được truyền sai lớn hơn ngưỡng RTS (request to send), số đếm thử lại dài được tăng thêm 1. Nếu số đếm thử lại ngắn hoặc số đếm thử lại dài bằng giới hạn trên được quy định, đầu truyền hủy bỏ hoạt động truyền dữ liệu. Ngoài ra, trạm duy trì số đếm thử lại ngắn trạm [AC] và số đếm thử lại dài trạm [AC] cho mỗi loại truy nhập của dữ liệu. Nếu số đếm thử lại ngắn của gói dữ liệu thuộc về loại [AC] được tăng thêm 1, số đếm thử lại ngắn [AC] được tăng thêm một; nếu số đếm thử lại dài của gói dữ liệu thuộc về loại [AC] được tăng thêm 1, số đếm thử lại dài [AC] được tăng thêm 1. Theo phương án thực hiện khác, số đếm thử

lại ngắn và số đếm thử lại dài được kết hợp. Trường số đếm thử lại được duy trì cho mỗi gói dữ liệu. Nếu trường số đếm thử lại bằng giới hạn trên, hoạt động truyền lại gói được hủy bỏ. Trạm duy trì trường số đếm thử lại trạm [AC] cho mỗi loại của dữ liệu.

Thiết bị đa liên kết trạm được sử dụng như một ví dụ. Như được thể hiện trên FIG.15, trong hoạt động truyền dữ liệu được thực hiện bởi thiết bị đa liên kết trạm, khi trạm số đếm lùi của một liên kết B giảm về 0, nếu liên kết A khác đang nghỉ ở thời điểm này, ví dụ, liên kết A đang nghỉ trong thời gian PIFS, thiết bị đa liên kết trạm có thể truyền dữ liệu trên hai liên kết (liên kết A và liên kết B) một cách đồng thời. Do liên kết A không thu được cơ hội truyền kênh thông qua sự tranh chấp kênh, nếu phương pháp tranh chấp kênh cho một liên kết vẫn được sử dụng trong trường hợp này, việc gửi dữ liệu thành công hoặc lỗi trong cơ hội này ảnh hưởng đến gửi cơ hội của trạm khác trên liên kết A. Điều này là không công bằng đối với trạm khác trên liên kết. Do đó, theo phương án này của sáng chế, khi liên kết A không thu được kênh cơ hội truyền thông qua sự tranh chấp kênh, nếu dữ liệu của trạm hoạt động trên liên kết A trong thiết bị đa liên kết trạm được gửi thành công (dữ liệu có thể được phân loại dựa trên loại truy nhập), cửa sổ tranh chấp không cần được khởi động lại đến cửa sổ tranh chấp mức thấp nhất nhưng vẫn giống nhau. Nếu dữ liệu của trạm hoạt động trên liên kết A trong thiết bị đa liên kết trạm được gửi thất bại, cửa sổ tranh chấp không được nhân đôi và vẫn không thay đổi, và giá trị của trường số đếm thử lại vẫn không thay đổi, bao gồm trường số đếm thử lại dài, trường số đếm thử lại ngắn, trường số đếm thử lại trạm dài [AC], trường số đếm thử lại trạm ngắn [AC], trường số đếm thử lại, và trường số đếm thử lại trạm [AC]. Điều này đảm bảo sự công bằng truy nhập cho các trạm trên liên kết A.

Sau khi trạm hoạt động trên liên kết A trong thiết bị đa liên kết trạm hoàn thành hoạt động truyền dữ liệu, hoặc cơ hội truyền (transmission Opportunity, TXOP) chiếm bởi trạm hoạt động trên liên kết B trong thiết bị đa liên kết trạm được sử dụng hết, thiết bị đa liên kết trạm đặt lại số đếm lùi về giá trị trước đó hoặc chọn ngẫu nhiên số đếm lùi từ cửa sổ tranh chấp trước đó, để hồi phục sự tranh chấp kênh.

Phần bên trên chủ yếu mô tả các giải pháp được đề xuất theo các phương án thực hiện của sáng chế từ khía cạnh của các bước phương pháp. Có thể hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, máy tính bao gồm các kết cấu phần cứng và/hoặc các mô đun phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng đó. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ dễ dàng biết rằng, phối hợp với các mô đun và các bước thuật

toán của các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, sáng chế có thể được thực hiện nhờ sự kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không được coi là cách thức thực hiện đó nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, sự phân chia thành các môđun chức năng có thể được thực hiện trên STA thứ nhất và AP thứ nhất dựa trên ví dụ về phương pháp nêu trên. Ví dụ, mỗi môđun chức năng là có thể thu được thông qua việc chia tương ứng với mỗi chức năng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào một môđun xử lý. Môđun tích hợp này có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng môđun chức năng phần mềm. Cần lưu ý rằng, theo các phương án của sáng chế, sự phân chia thành các môđun là một ví dụ, và chỉ là sự phân chia chức năng logic. Trong quá trình thực hiện thực tế thì cách chia khác có thể được sử dụng.

Trong trường hợp mà theo đó đơn vị được tích hợp được sử dụng, FIG.16 là hình vẽ dạng giản lược có thể có của kết cấu của thiết bị truyền thông 1600. Thiết bị truyền thông 1600 có thể là trạm hoặc chip dùng cho trạm. Thiết bị truyền thông 1600 có thể thực hiện các hoạt động của STA thứ nhất, STA thứ hai hoạt động trên liên kết sơ cấp, hoặc STA thứ hai hoạt động trên liên kết thứ cấp theo phương pháp nêu trên. Thiết bị truyền thông 1600 bao gồm đơn vị xử lý 1601 và đơn vị bộ thu phát 1602.

Cụm xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị truyền thông 1600, ví dụ, xác định liên kết sơ cấp. Theo ví dụ khác, cụm xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để điều khiển hoạt động của cụm thu phát 1602. Theo cách tùy chọn, nếu thiết bị truyền thông 1600 bao gồm bộ phận lưu trữ, cụm xử lý 1601 có thể còn thực thi chương trình hoặc các lệnh được lưu trữ trong cụm lưu trữ, sao cho thiết bị truyền thông 1600 thực hiện phương pháp và chức năng theo phương án bất kỳ nêu trên.

Ví dụ, cụm xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện, ví dụ, bước S501 trên FIG.5, bước S505 trên FIG.9, bước S511 trên FIG.10, bước S521 trên FIG.11, bước S527 trên FIG.12, bước S1404 trên FIG.14, và/hoặc các quy trình khác được sử dụng trong các công nghệ được mô tả trong bản mô tả này. Tất cả nội dung liên quan của các bước theo các phương án thực hiện của phương pháp nêu trên có thể được viện dẫn trong

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

Ví dụ, cụm thu phát 1602 có thể gửi và nhận dữ liệu của STA thứ nhất (thiết bị truyền thông 1600) được truyền trên liên kết sơ cấp, hoặc có thể gửi và nhận dữ liệu của STA thứ nhất (thiết bị truyền thông 1600) được truyền trên liên kết thứ cấp. Theo cách tùy chọn, cụm thu phát 1602 có thể là một môđun thu phát, hoặc có thể bao gồm hai môđun bộ thu phát. Khi cụm thu phát 1602 là môđun thu phát, môđun thu phát có thể gửi và nhận dữ liệu của STA thứ nhất (thiết bị truyền thông 1600) được truyền trên liên kết sơ cấp, hoặc có thể gửi và nhận dữ liệu của STA thứ nhất (thiết bị truyền thông 1600) được truyền trên liên kết thứ cấp. Khi cụm thu phát 1602 bao gồm hai môđun bộ thu phát, một môđun thu phát được tạo cấu hình để gửi và nhận dữ liệu của STA thứ nhất (thiết bị truyền thông 1600) được truyền trên liên kết sơ cấp, và môđun thu phát khác được tạo cấu hình để gửi và nhận dữ liệu của STA thứ nhất (thiết bị truyền thông 1600) được truyền trên liên kết thứ cấp.

Ví dụ, cụm thu phát 1602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện, ví dụ, bước S504 trên FIG.5, các bước S506, S509, và S510 trên FIG.9, các bước S512, S515, S516, S517, và S520 trên FIG.10, các bước S522, S525, và S526 trên FIG.11, các bước S528, S531, S532, S533, và S536 trên FIG.12, các bước S1301 và S1305 trên FIG.13, bước S1403 trên FIG.14, và/hoặc các quy trình khác được sử dụng trong các công nghệ được mô tả trong bản mô tả này. Tất cả nội dung liên quan của các bước theo các phương án thực hiện của phương pháp nêu trên có thể được viện dẫn trong các mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ví dụ, thiết bị truyền thông 1600 có thể là thiết bị truyền thông được thể hiện trên FIG.4, cụm xử lý 1601 có thể là bộ xử lý 401 trên FIG.4, và cụm thu phát 1602 có thể là bộ thu phát 403 trên FIG.4. Theo cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 1600 có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ tương ứng mã chương trình và dữ liệu cho thiết bị truyền thông 1600 để thực hiện phương pháp truyền thông bất kỳ giữa các thiết bị đa liên kết nêu trên. Các mô tả của tất cả nội dung liên quan của các thành phần trên FIG.4 có thể được viện dẫn trong các mô tả chức năng của các thành phần tương ứng của thiết bị truyền thông 1600, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong trường hợp mà theo đó đơn vị được tích hợp được sử dụng, FIG.17 thể hiện hình vẽ dạng giản lược có thể có của cấu trúc của thiết bị truyền thông 1700. Thiết

bị truyền thông 1700 có thể là thiết bị điểm truy nhập hoặc chip dùng cho thiết bị điểm truy nhập, và thiết bị truyền thông 1700 có thể thực hiện hoạt động của AP thứ nhất theo phương án thực hiện của phương pháp nêu trên. Thiết bị truyền thông 1700 bao gồm đơn vị xử lý 1701 và đơn vị bộ thu phát 1702.

Cụm xử lý 1701 có thể được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị truyền thông 1700. Theo ví dụ khác, cụm xử lý 1701 có thể được tạo cấu hình để điều khiển hoạt động của cụm thu phát 1702. Theo cách tùy chọn, nếu thiết bị truyền thông 1700 bao gồm bộ phận lưu trữ, cụm xử lý 1701 có thể còn thực thi chương trình hoặc các lệnh được lưu trữ trong cụm lưu trữ, sao cho thiết bị truyền thông 1700 thực hiện phương pháp và chức năng theo phương án bất kỳ nêu trên.

Ví dụ, cụm xử lý 1701 có thể được tạo cấu hình để thực hiện, ví dụ, bước S502 trên FIG.5, bước S1303 trên FIG.13, bước S1401 trên FIG.14, và/hoặc các quy trình khác được sử dụng trong các công nghệ được mô tả trong bản mô tả này. Tất cả nội dung liên quan của các bước theo các phương án thực hiện của phương pháp nêu trên có thể được viện dẫn trong các mô tả chức năng của các mô đun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ví dụ, cụm thu phát 1702 có thể được tạo cấu hình để thực hiện, ví dụ, bước S503 trên FIG.5, các bước S507 và S508 trên FIG.9, các bước S513, S514, S518, và S519 trên FIG.10, các bước S523 và S524 trên FIG.11, các bước S529, S530, S534, và S535 trên FIG.12, các bước S1302 và S1304 trên FIG.13, bước S1402 trên FIG.14, và/hoặc các quy trình khác được sử dụng trong các công nghệ được mô tả trong bản mô tả này. Tất cả nội dung liên quan của các bước theo các phương án thực hiện của phương pháp nêu trên có thể được viện dẫn trong các mô tả chức năng của các mô đun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ví dụ, thiết bị truyền thông 1700 có thể là thiết bị truyền thông được thể hiện trên FIG.4, cụm xử lý 1701 có thể là bộ xử lý 401 trên FIG.4, và cụm thu phát 1702 có thể là bộ thu phát 403 trên FIG.4. Theo cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 1700 có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ tương ứng mã chương trình và dữ liệu cho thiết bị truyền thông 1700 để thực hiện phương pháp truyền thông bất kỳ giữa các thiết bị đa liên kết nêu trên. Các mô tả của tất cả nội dung liên quan của các thành phần trên FIG.4 có thể được viện dẫn trong các mô tả chức năng của các thành phần tương ứng của thiết bị truyền thông 1700, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý, và có thể còn bao gồm bộ thu phát và bộ nhớ. Bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi và nhận thông tin, hoặc được tạo cấu hình để truyền thông với phần tử mạng khác. Bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu giữ các chỉ dẫn thực thi được bằng máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi bằng máy tính, để hỗ trợ trạm trong thực hiện phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên FIG.5 và FIG.9 đến FIG.14.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý, và có thể còn bao gồm bộ thu phát và bộ nhớ. Bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi và nhận thông tin, hoặc được tạo cấu hình để truyền thông với phần tử mạng khác. Bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu giữ các chỉ dẫn thực thi được bằng máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh có thể thực thi bằng máy tính, để hỗ trợ thiết bị điểm truy nhập khi thực hiện phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên FIG.5 và FIG.9 đến FIG.14.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện nhớ đọc được bằng 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 truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên FIG.5 và FIG.9 đến FIG.14.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên FIG.5 và FIG.9 đến FIG.14.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị có thể tồn tại trong sản phẩm dưới dạng chip. Cấu trúc của thiết bị bao gồm bộ xử lý và mạch giao diện. Bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác bằng cách sử dụng mạch nhận, sao cho thiết bị thực hiện phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên trên FIG.5 và FIG.9 đến FIG.14.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông, bao gồm điểm truy nhập và trạm. Điểm truy nhập và trạm có thể thực hiện phương pháp truyền

thông giữa các thiết bị đa liên kết theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên trên FIG.5 và FIG.9 đến FIG.14.

Phương pháp hoặc các bước thuật toán được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ theo sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý bằng cách thực thi các 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 tác động nhanh (flash memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (Erasable Programmable ROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM), thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compact (CD-ROM), hoặc hình thức khác bất kỳ của phương tiện lưu trữ đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực này. 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 này hoặc ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ này. Tất nhiên, phương tiện lưu trữ có thể là một thành phần của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ này có thể được đặt trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được bố trí trong giao diện thiết bị của mạng lõi. Hiển nhiên, theo cách thay thế, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể có mặt trong giao diện thiết bị của mạng lõi dưới dạng các thành phần rời rạc.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ thấy rằng theo một hoặc nhiều trong số các ví dụ nêu trên, thì các chức năng đã được mô tả theo sáng chế là có thể được thực hiện nhờ sử dụng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi các chức năng đó được thực hiện bằng phần mềm, thì các chức năng nêu trên có thể được lưu giữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính, hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều chỉ dẫn hoặc mã trong phương tiện đọc được bằng máy tính này. Phương tiện đọc được bằng máy tính này bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động truyền của chương trình máy tính từ nơi này tới nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà máy tính thông dụng hoặc máy tính chuyên dụng có thể truy cập được.

Các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các lợi ích của sáng chế được mô tả chi tiết hơn ở các phương án cụ thể nêu trên. Cần hiểu rằng những phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án cụ thể của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ sự cải biến, sự thay thế tương đương hoặc sự cải tiến nào mà được tạo

ra dựa trên các giải pháp kỹ thuật của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết, được áp dụng cho thiết bị đa liên kết trạm (STAtion - STA) thứ nhất, trong đó thiết bị đa liên kết STA thứ nhất này bao gồm một hoặc nhiều STA thứ hai, một hoặc nhiều STA thứ hai này chia sẻ bộ nhận dạng kết hợp (Association IDentifier - AID), trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đa liên kết STA thứ nhất, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được gửi bởi thiết bị đa liên kết điểm truy cập (Access Point - AP) thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống này bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đa liên kết STA thứ nhất có lưu lượng đường xuống hay không;

xác định, bởi thiết bị đa liên kết STA thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống này, xem một hoặc nhiều STA thứ hai có nhận lưu lượng đường xuống hay không.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước bước nhận, bởi thiết bị đa liên kết STA thứ nhất, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được gửi bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đa liên kết STA thứ nhất, khung hồi đáp kết hợp được gửi bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất, trong đó khung hồi đáp kết hợp này bao gồm AID được cấp phát bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất cho các STA.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được mang trong trường phần tử TIM (Traffic Indication Map - ánh xạ chỉ báo lưu lượng) trong khung quản lý, trường phần tử TIM này bao gồm trường ánh xạ bit ảo riêng phần, trường ánh xạ bit ảo riêng phần này bao gồm bit mà tương ứng với AID, bit này được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đa liên kết STA thứ nhất có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi STA thứ hai, khung điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access

Control - MAC) tới thiết bị đa liên kết AP thứ nhất, trong đó khung MAC này bao gồm trường điều khiển khung, trường điều khiển khung này bao gồm thông tin quản lý điện năng mà được tạo cấu hình để chỉ báo xem STA thứ hai, mà được liên kết với thiết bị đa liên kết STA thứ nhất, là đang trong chế độ tiết kiệm điện năng hay chế độ không tiết kiệm điện năng, sự thiết lập của chế độ tiết kiệm điện năng hoặc chế độ không tiết kiệm điện năng của STA thứ hai này là độc lập với sự thiết lập của các STA thứ hai còn lại của STA đa liên kết thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khung quản lý còn bao gồm trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết, trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết này được sử dụng để chỉ báo cho một hoặc nhiều liên kết của thiết bị đa liên kết STA thứ nhất để nhận lưu lượng đường xuống.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó một bit trong trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết là tương ứng với một liên kết; và

việc giá trị của bit này bằng 1 thì biểu thị liên kết mà tương ứng với bit này là được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống, hoặc việc giá trị của bit này bằng 0 thì biểu thị liên kết mà tương ứng với bit này là không được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 6, trong đó khung quản lý bao gồm khung báo hiệu hoặc khung TIM.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi STA thứ hai, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống trên liên kết sơ cấp hoặc liên kết thứ cấp.

9. Phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị đa liên kết điểm truy cập (Access Point - AP) thứ nhất, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống tới thiết bị đa liên kết trạm (STation - STA) thứ nhất, trong đó thiết bị đa liên kết STA thứ nhất này bao gồm một hoặc nhiều STA thứ hai, một hoặc

nhiều STA thứ hai này chia sẻ bộ nhận dạng kết hợp (Association Identifier - AID), trong đó thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống này bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đa liên kết STA thứ nhất có lưu lượng đường xuống hay không;

gửi, bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất, lưu lượng đường xuống này.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó trước bước gửi, bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống đến thiết bị đa liên kết STA thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất, khung hồi đáp kết hợp đến thiết bị đa liên kết STA thứ nhất, trong đó khung hồi đáp kết hợp này bao gồm AID được cấp phát bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất cho các STA.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được mang trong trường phần tử TIM (Traffic Indication Map - ánh xạ chỉ báo lưu lượng) trong khung quản lý, trường phần tử TIM này bao gồm trường ánh xạ bit ảo riêng phần, trường ánh xạ bit ảo riêng phần này bao gồm bit mà tương ứng với AID, bit này được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đa liên kết STA thứ nhất có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất, khung điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control - MAC), trong đó khung MAC này bao gồm trường điều khiển khung, trường điều khiển khung này bao gồm thông tin quản lý điện năng mà được tạo cấu hình để chỉ báo xem STA thứ hai, mà được liên kết với thiết bị đa liên kết STA thứ nhất mà đã gửi khung MAC này, là đang trong chế độ tiết kiệm điện năng hay chế độ không tiết kiệm điện năng, sự thiết lập của chế độ tiết kiệm điện năng hoặc chế độ không tiết kiệm điện năng của STA thứ hai này là độc lập với sự thiết lập của các STA thứ hai còn lại của STA đa liên kết thứ nhất.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó khung quản lý còn bao gồm trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết, trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết này được sử dụng

để chỉ báo cho một hoặc nhiều liên kết của thiết bị đa liên kết STA thứ nhất để nhận lưu lượng đường xuống.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết bao gồm một hoặc nhiều bit, một bit trong số một hoặc nhiều bit này tương ứng với một liên kết; và

việc giá trị của bit này bằng 1 thì biểu thị liên kết mà tương ứng với bit này là được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống, hoặc việc giá trị của bit này bằng 0 thì biểu thị liên kết mà tương ứng với bit này là không được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó khung quản lý bao gồm khung báo hiệu hoặc khung TIM.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất, thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống trên liên kết sơ cấp hoặc liên kết thứ cấp.

17. Thiết bị truyền thông, được áp dụng cho thiết bị đa liên kết trạm (STation - STA) thứ nhất, trong đó thiết bị đa liên kết STA thứ nhất này bao gồm một hoặc nhiều STA thứ hai, một hoặc nhiều STA thứ hai này chia sẻ bộ nhận dạng kết hợp (Association Identifier - AID), trong đó thiết bị này bao gồm:

cụm thu phát, được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được gửi bởi thiết bị đa liên kết điểm truy cập (Access Point - AP) thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống này bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đa liên kết STA thứ nhất có lưu lượng đường xuống hay không; và

cụm xử lý, được tạo cấu hình để xác định xem một hoặc nhiều STA thứ hai có nhận lưu lượng đường xuống dựa trên thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống này hay không.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó trước khi cụm thu phát nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được gửi bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất, thì cụm thu phát còn được tạo cấu hình để nhận khung hồi đáp kết hợp được gửi bởi thiết bị đa liên kết AP thứ

nhất, trong đó khung hồi đáp kết hợp này bao gồm AID được cấp phát bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất cho các STA.

19. Thiết bị theo điểm 17 hoặc 18, trong đó thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được mang trong trường phần tử TIM (Traffic Indication Map - ánh xạ chỉ báo lưu lượng) trong khung quản lý, trường phần tử TIM này bao gồm trường ánh xạ bit ảo riêng phần, trường ánh xạ bit ảo riêng phần này bao gồm bit mà tương ứng với AID, bit này được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đa liên kết STA thứ nhất có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không.

20. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 19, trong đó

cụm thu phát còn được tạo cấu hình để gửi khung điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control - MAC) tới thiết bị đa liên kết AP thứ nhất, trong đó khung MAC này bao gồm trường điều khiển khung, trường điều khiển khung này bao gồm thông tin quản lý điện năng mà được tạo cấu hình để chỉ báo xem STA thứ hai, mà được liên kết với thiết bị đa liên kết STA thứ nhất, là đang trong chế độ tiết kiệm điện năng hay chế độ không tiết kiệm điện năng, sự thiết lập của chế độ tiết kiệm điện năng hoặc chế độ không tiết kiệm điện năng của STA thứ hai này là độc lập với sự thiết lập của các STA thứ hai còn lại của STA đa liên kết thứ nhất.

21. Thiết bị theo điểm 19, trong đó khung quản lý còn bao gồm trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết, trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết này được sử dụng để chỉ báo cho một hoặc nhiều liên kết của thiết bị đa liên kết STA thứ nhất để nhận lưu lượng đường xuống.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó một bit trong trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết là tương ứng với một liên kết; và

việc giá trị của bit này bằng 1 thì biểu thị liên kết mà tương ứng với bit này là được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống, hoặc việc giá trị của bit này bằng 0 thì biểu thị liên kết mà tương ứng với bit này là không được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống.

23. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 22, trong đó khung quản lý bao

gồm khung báo hiệu hoặc khung TIM.

24. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 23, trong đó

cụm thu phát còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống trên liên kết sơ cấp hoặc liên kết thứ cấp.

25. Thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị này bao gồm:

cụm thu phát, được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống tới thiết bị đa liên kết trạm (STation - STA) thứ nhất, trong đó thiết bị đa liên kết STA thứ nhất này bao gồm một hoặc nhiều STA thứ hai, một hoặc nhiều STA thứ hai này chia sẻ bộ nhận dạng kết hợp (Association Identifier - AID), trong đó thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống này bao gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đa liên kết STA thứ nhất có lưu lượng đường xuống hay không, và

cụm thu phát còn được tạo cấu hình để gửi lưu lượng đường xuống này.

26. Thiết bị theo điểm 25, trong đó trước khi cụm thu phát gửi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống tới thiết bị đa liên kết STA thứ nhất, thì cụm thu phát còn được tạo cấu hình để gửi khung hồi đáp kết hợp tới thiết bị đa liên kết STA thứ nhất, trong đó khung hồi đáp kết hợp này bao gồm AID được cấp phát bởi thiết bị đa liên kết AP thứ nhất cho các STA.

27. Thiết bị theo điểm 25 hoặc 26, trong đó thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống được mang trong trường phần tử TIM (Traffic Indication Map - ánh xạ chỉ báo lưu lượng) trong khung quản lý, trường phần tử TIM này bao gồm trường ánh xạ bit ảo riêng phần, trường ánh xạ bit ảo riêng phần này bao gồm bit mà tương ứng với AID, bit này được sử dụng để chỉ báo xem thiết bị đa liên kết STA thứ nhất có lưu lượng phát đơn phương đường xuống hay không.

28. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 27, trong đó

cụm thu phát còn được tạo cấu hình để nhận khung điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control - MAC), trong đó khung MAC này bao gồm trường điều khiển khung, trường điều khiển khung này bao gồm thông tin quản lý điện năng mà được

tạo cấu hình để chỉ báo xem STA thứ hai, mà được liên kết với thiết bị đa liên kết STA thứ nhất mà đã gửi khung MAC này, là đang trong chế độ tiết kiệm điện năng hay chế độ không tiết kiệm điện năng, sự thiết lập của chế độ tiết kiệm điện năng hoặc chế độ không tiết kiệm điện năng của STA thứ hai này là độc lập với sự thiết lập của các STA thứ hai còn lại của STA đa liên kết thứ nhất.

29. Thiết bị theo điểm 27, trong đó khung quản lý còn bao gồm trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết, trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết này được sử dụng để chỉ báo cho một hoặc nhiều liên kết của thiết bị đa liên kết STA thứ nhất để nhận lưu lượng đường xuống.

30. Thiết bị theo điểm 29, trong đó trường ánh xạ bit bộ nhận dạng đa liên kết bao gồm một hoặc nhiều bit, một bit trong số một hoặc nhiều bit này tương ứng với một liên kết; và

việc giá trị của bit này bằng 1 thì biểu thị liên kết mà tương ứng với bit này là được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống, hoặc việc giá trị của bit này bằng 0 thì biểu thị liên kết mà tương ứng với bit này là không được sử dụng để nhận lưu lượng đường xuống.

31. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 27 đến 30, trong đó khung quản lý bao gồm khung báo hiệu hoặc khung TIM.

32. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 31, trong đó

cụm thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo lưu lượng đường xuống trên liên kết sơ cấp hoặc liên kết thứ cấp.

33. Chip, trong đó chip này bao gồm bộ xử lý và mạch giao diện, và bộ xử lý này được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác bằng cách sử dụng mạch giao diện này, để thực hiện phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

34. Chip, trong đó chip này bao gồm bộ xử lý và mạch giao diện, và bộ xử lý này được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác bằng cách sử dụng mạch giao diện này, để

thực hiện phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 16.

35. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này có mã chương trình máy tính, và khi mã chương trình máy tính này được chạy trên bộ xử lý, thì bộ xử lý đó được cho phép thực hiện phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

36. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này có mã chương trình máy tính, và khi mã chương trình máy tính này được chạy trên bộ xử lý, thì bộ xử lý đó được cho phép thực hiện phương pháp truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 16.

1/13

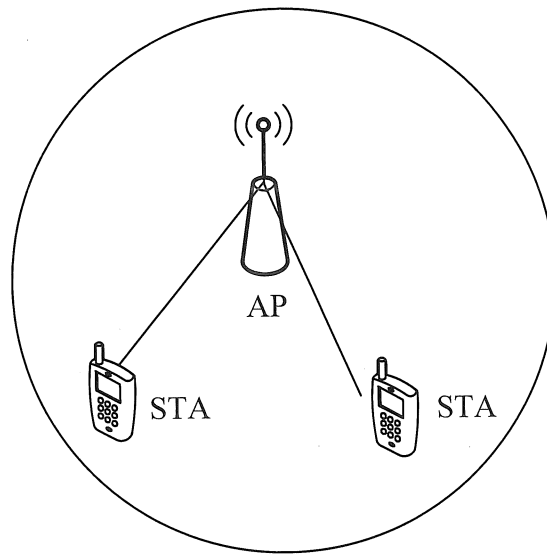


FIG. 1

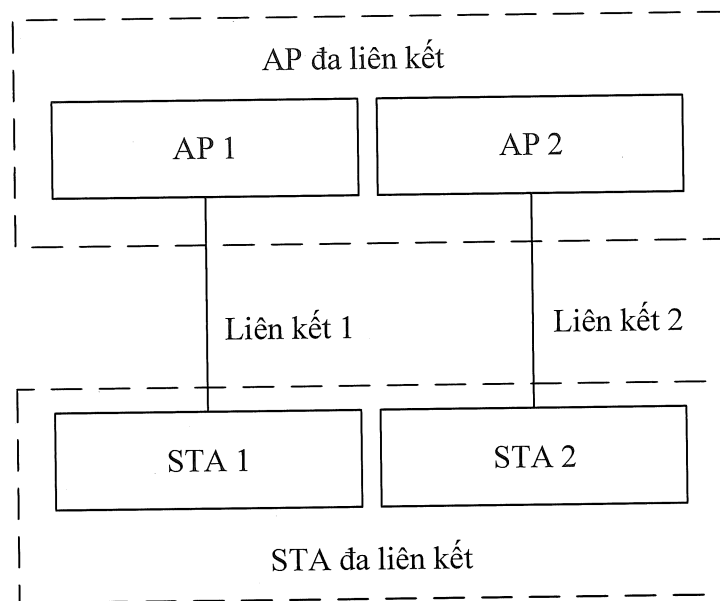


FIG. 2

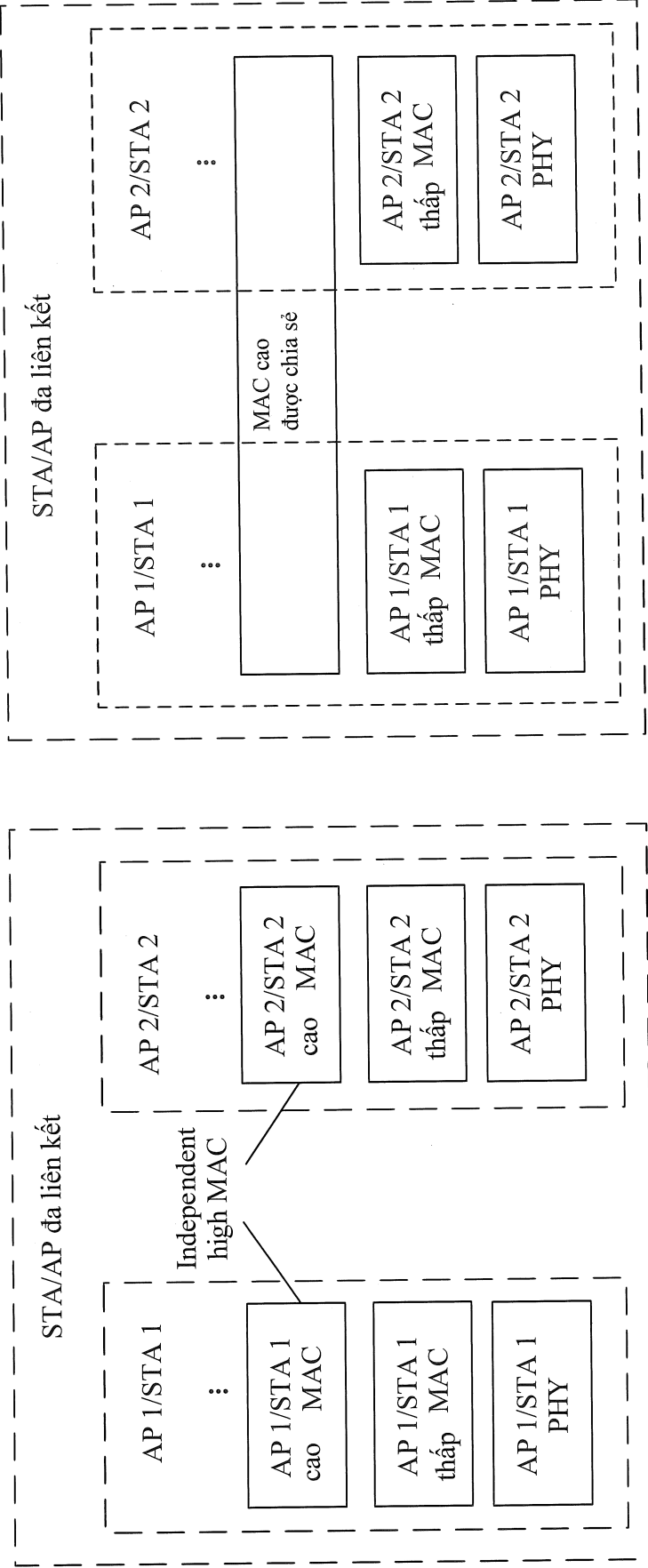


FIG. 3(a)

FIG. 3(b)

3/13

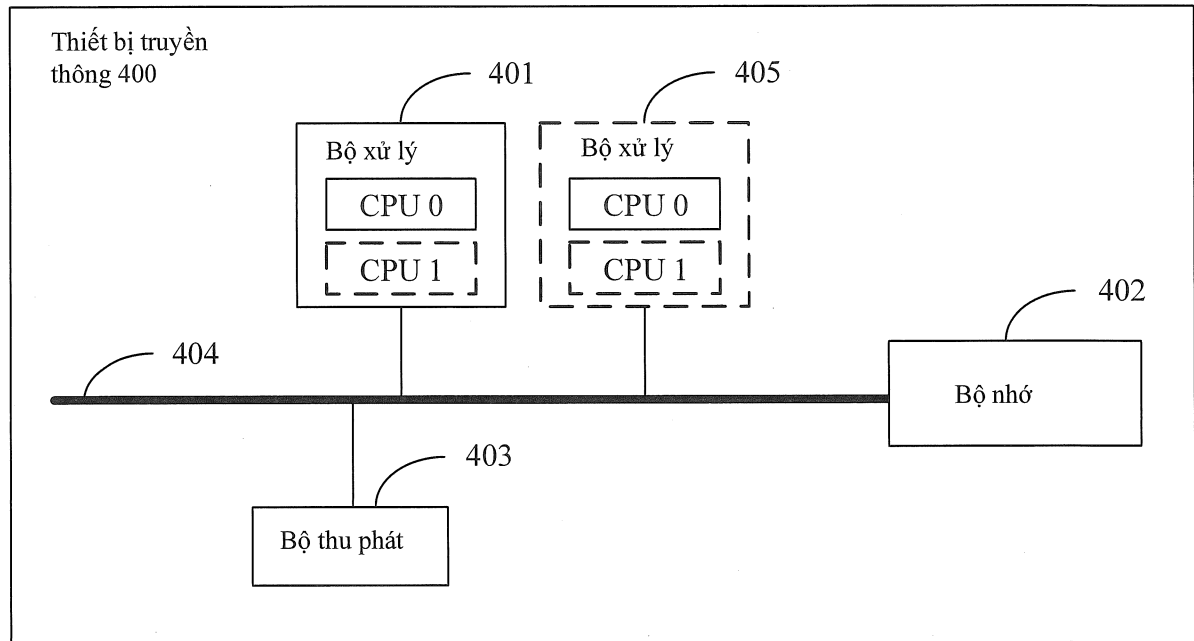


FIG. 4

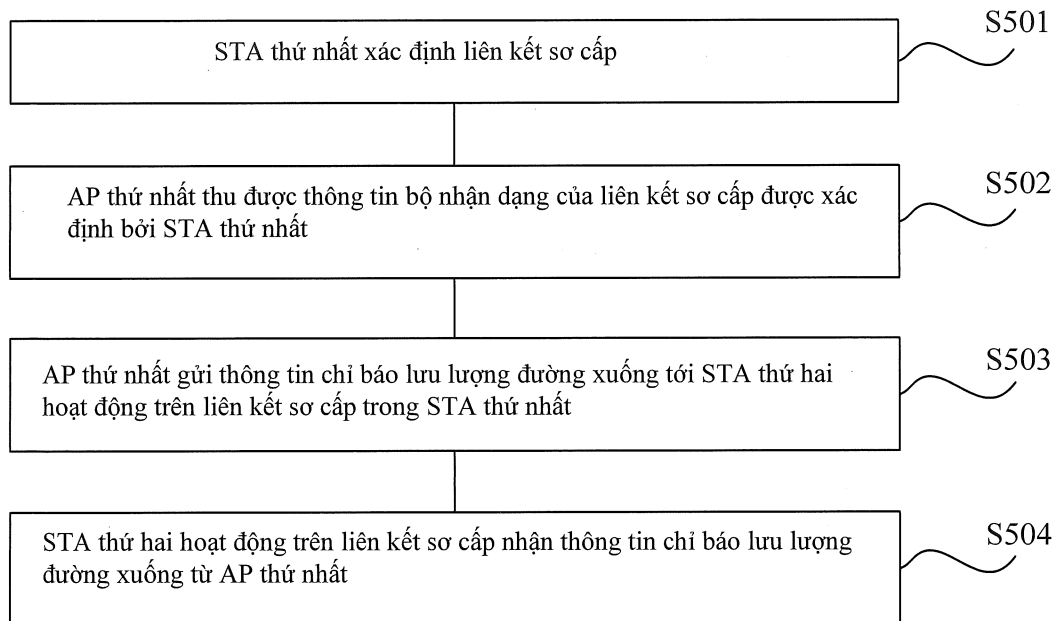


FIG. 5

4/13

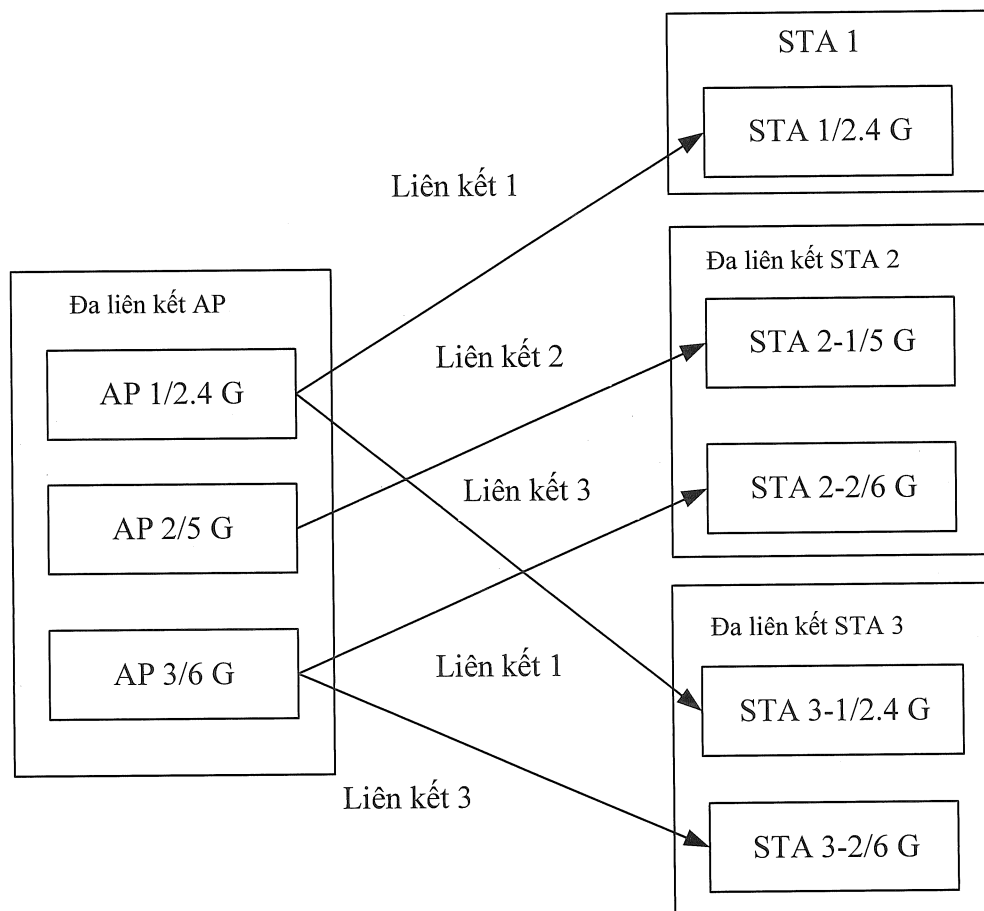


FIG. 6

5/13

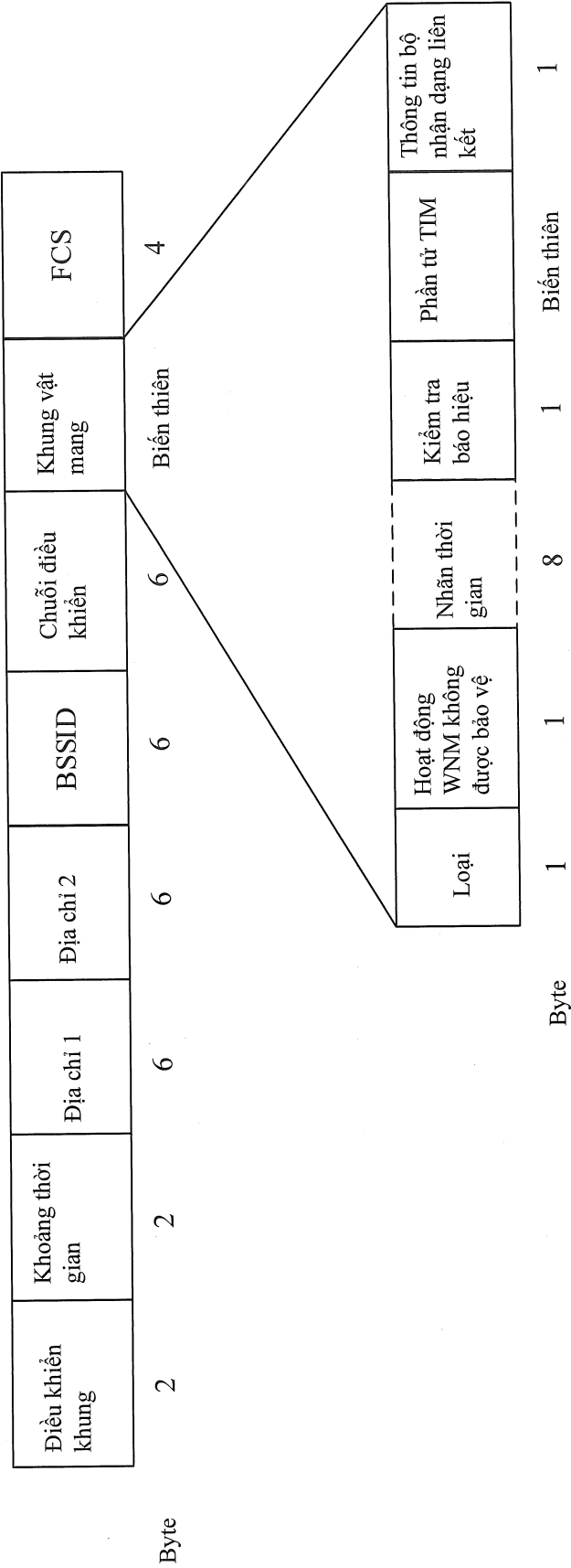


FIG. 7

6/13

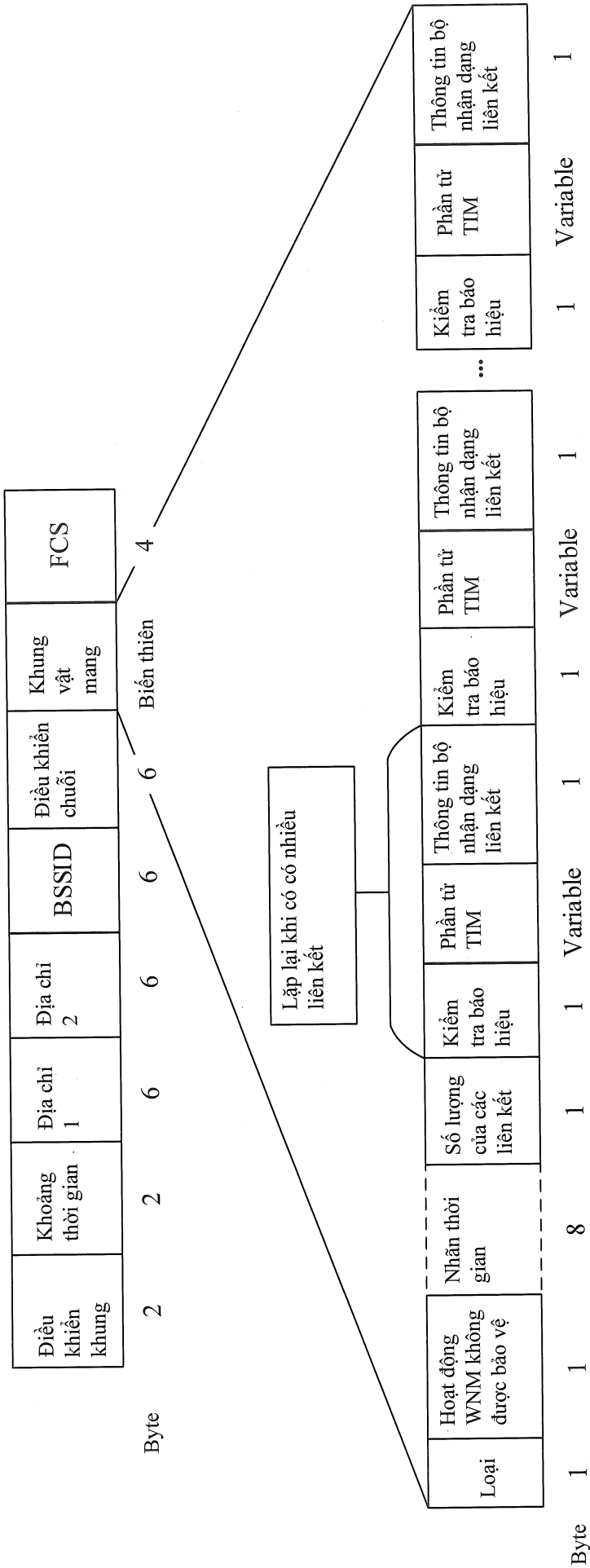


FIG. 8

7/13

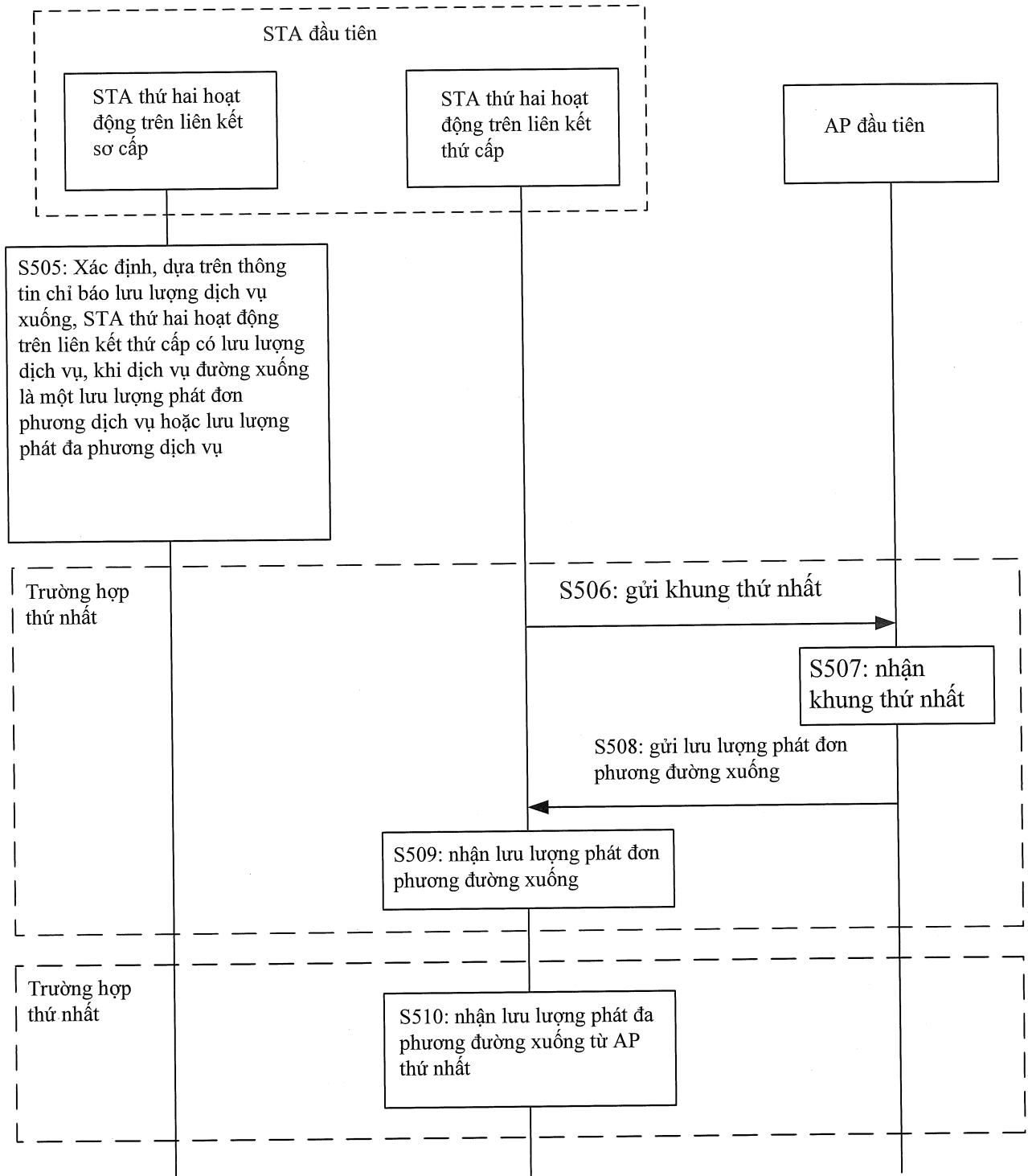


FIG. 9

8/13

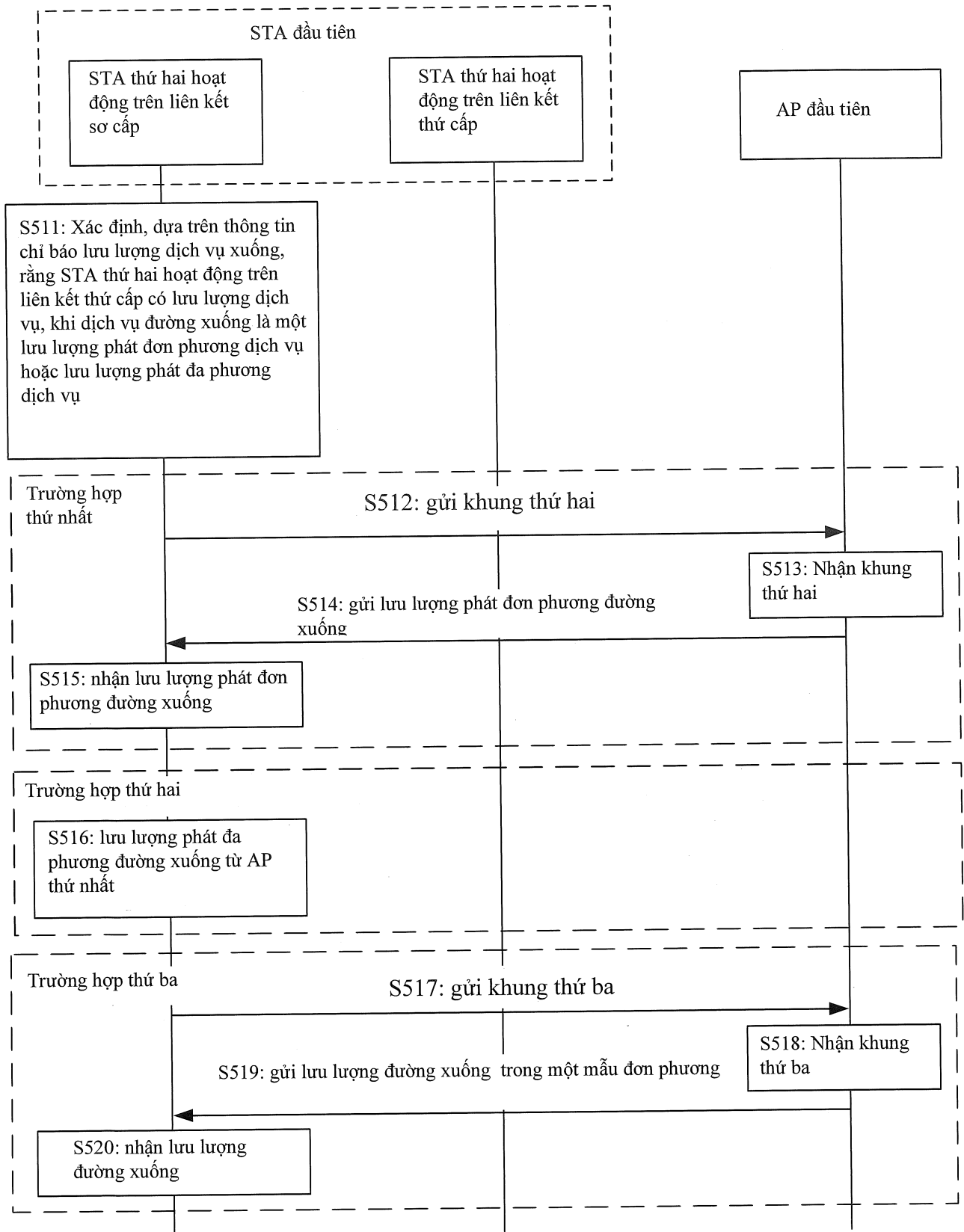


FIG. 10

9/13

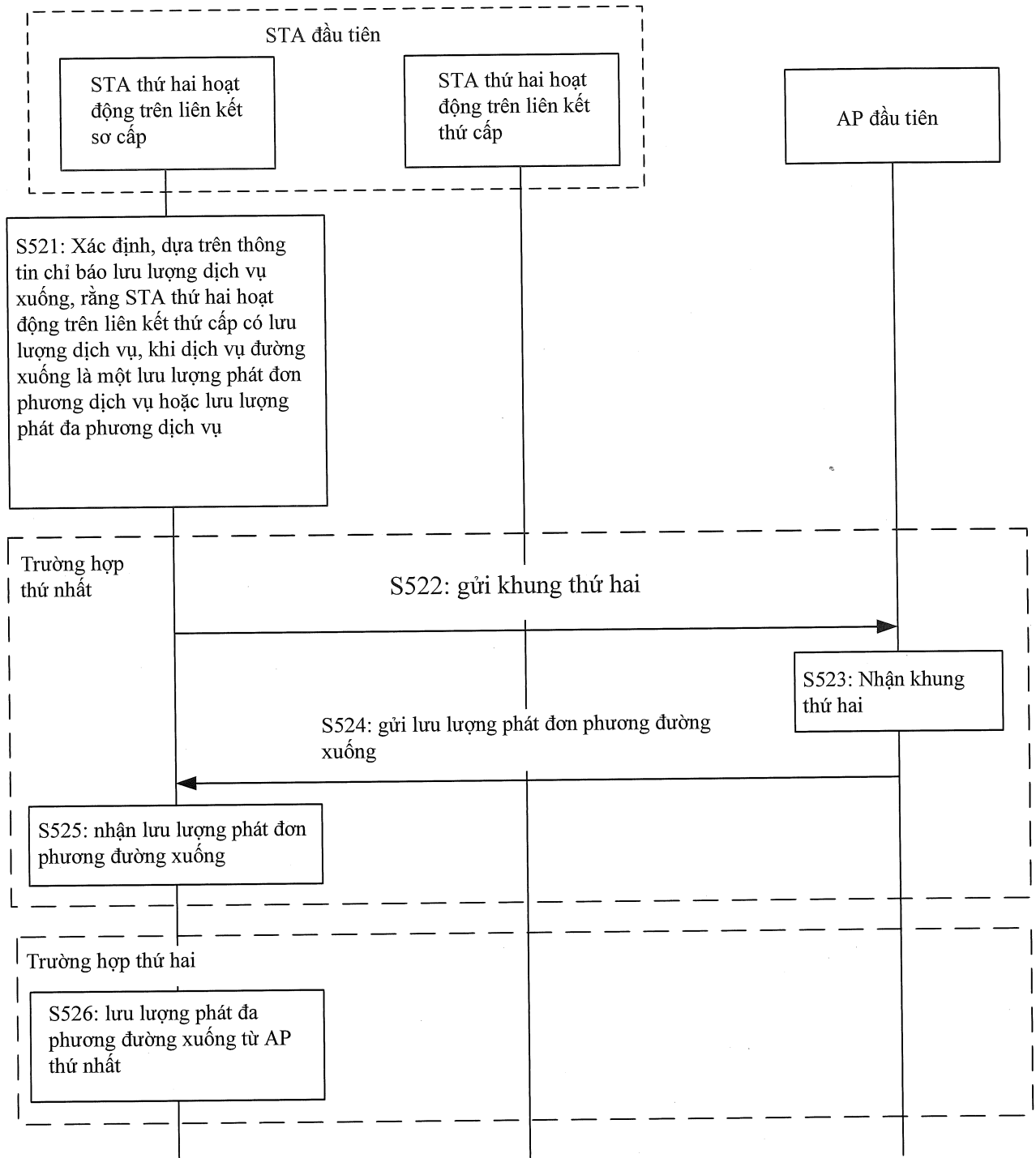


FIG. 11

10/13

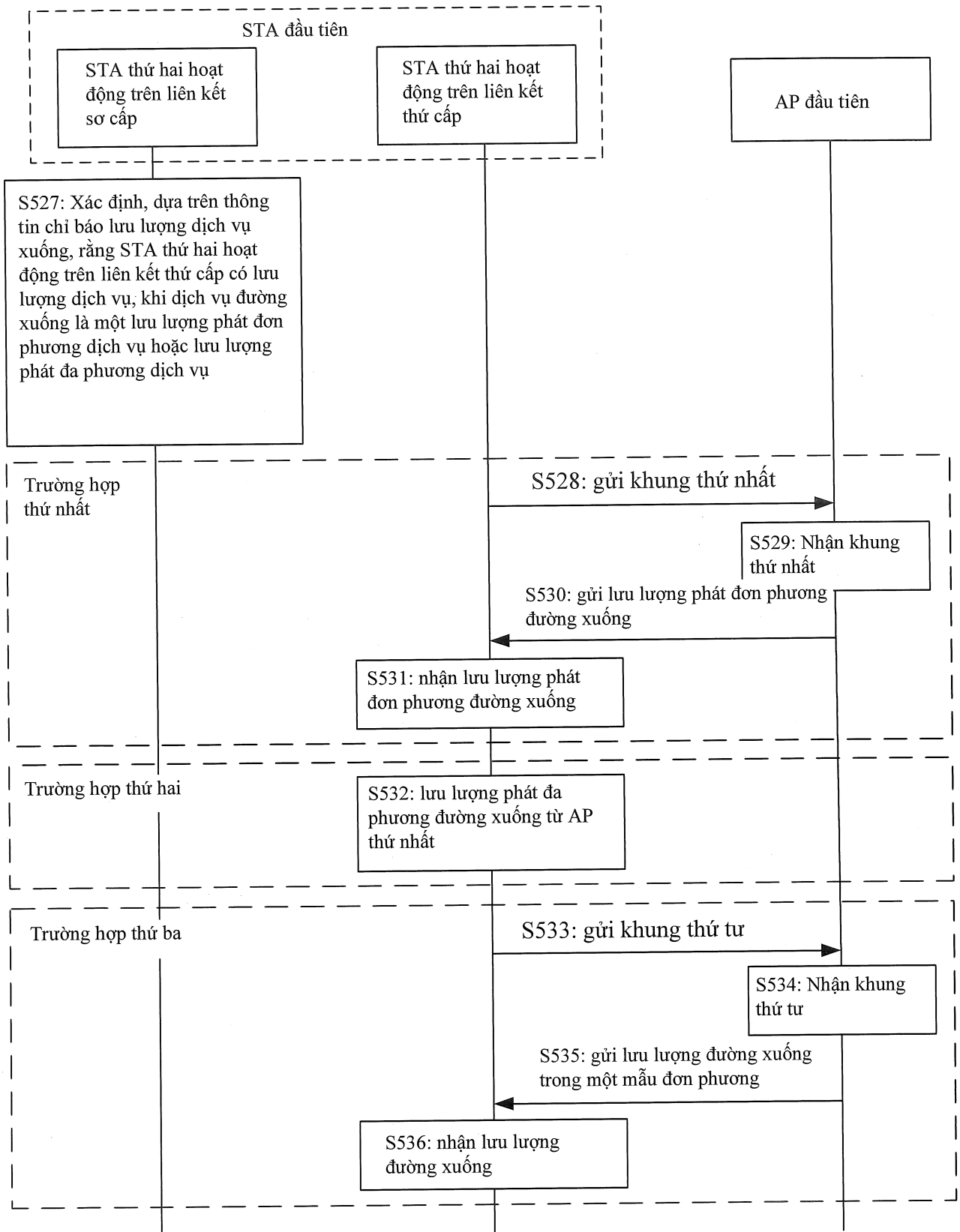


FIG. 12

11/13

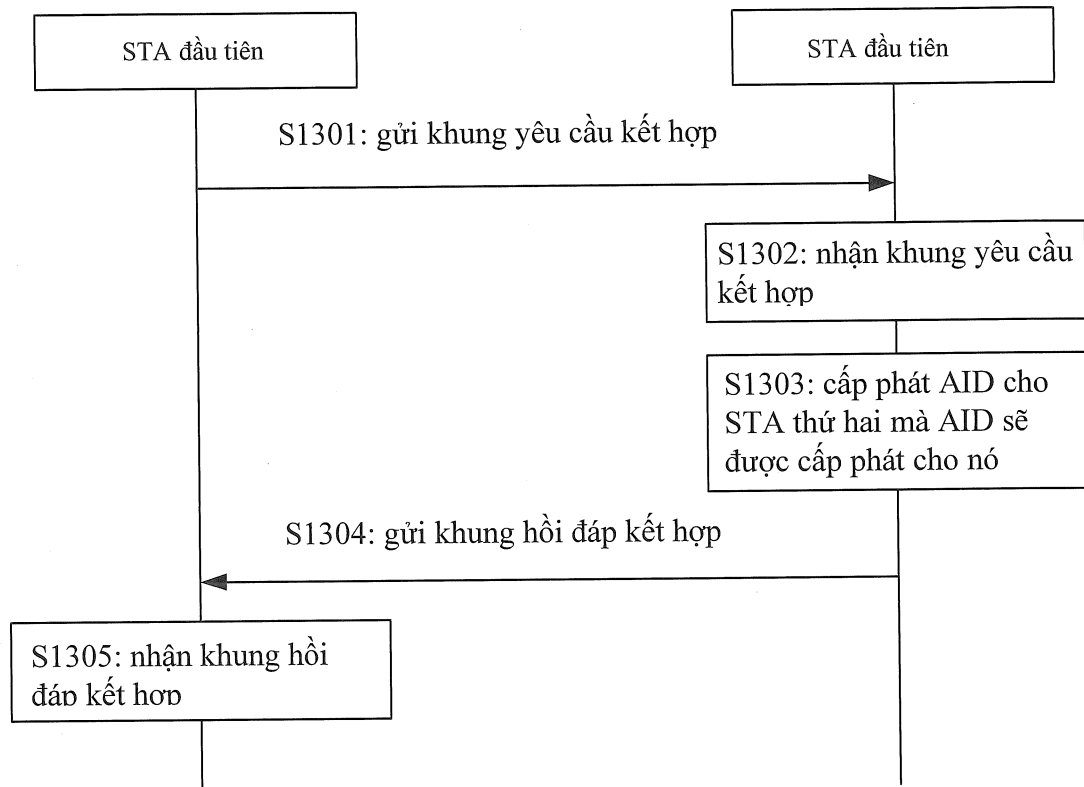


FIG. 13

12/13

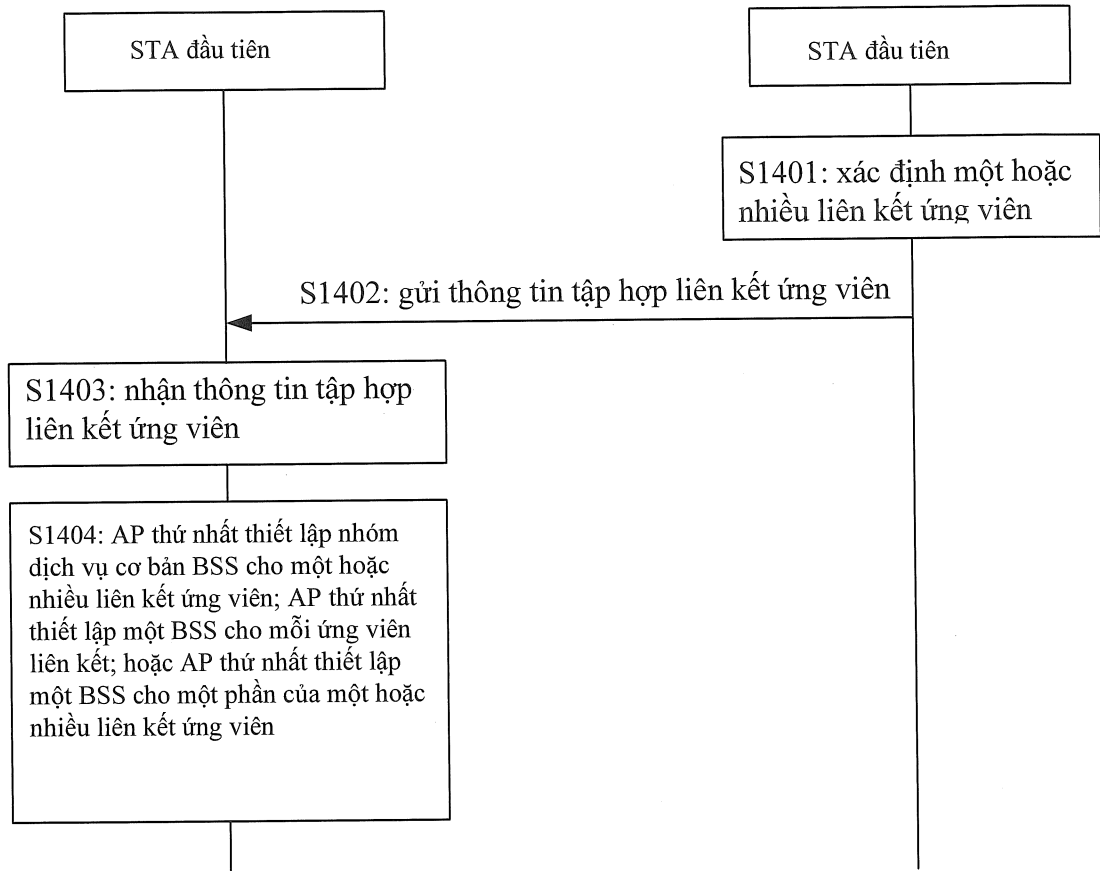


FIG. 14

Giá trị dự phòng được đặt thành giá trị ban đầu; cửa sổ tranh chấp vẫn không thay đổi; và số lượng truyền lại vẫn không thay đổi

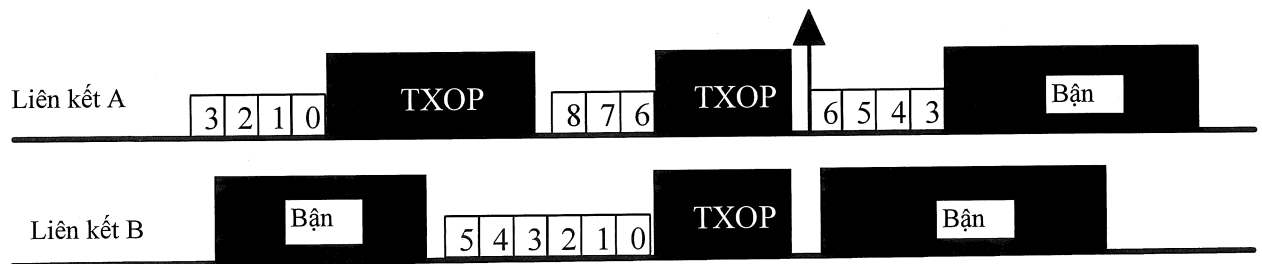


FIG. 15

13/13

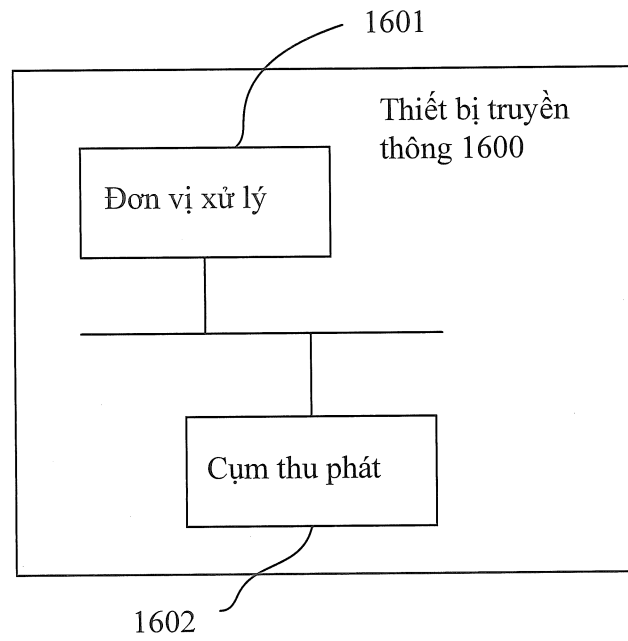


FIG. 16

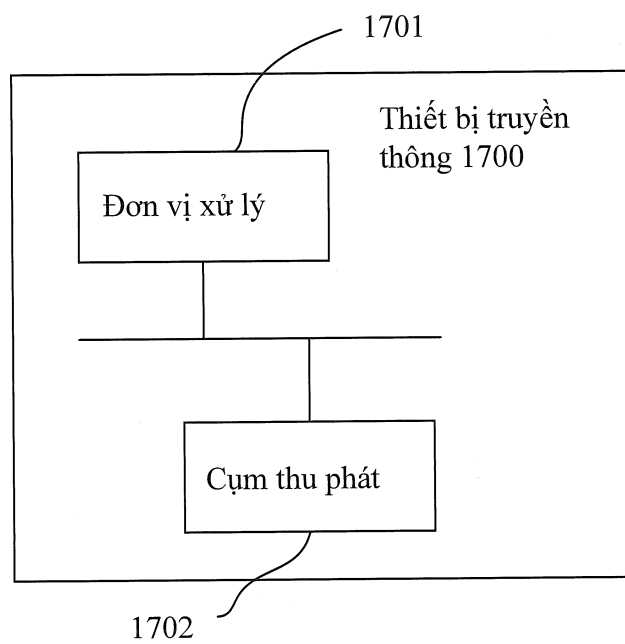


FIG. 17