



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

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

(11)



1-0038434

(51)⁷ H04W 52/02

(13) B

(21) 1-2019-05188

(22) 27/02/2018

(86) PCT/CN2018/077382 27/02/2018

(87) WO/2018/157786 07/09/2018

(30) 201710124880.7 03/03/2017 CN

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/12/2019 381A

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

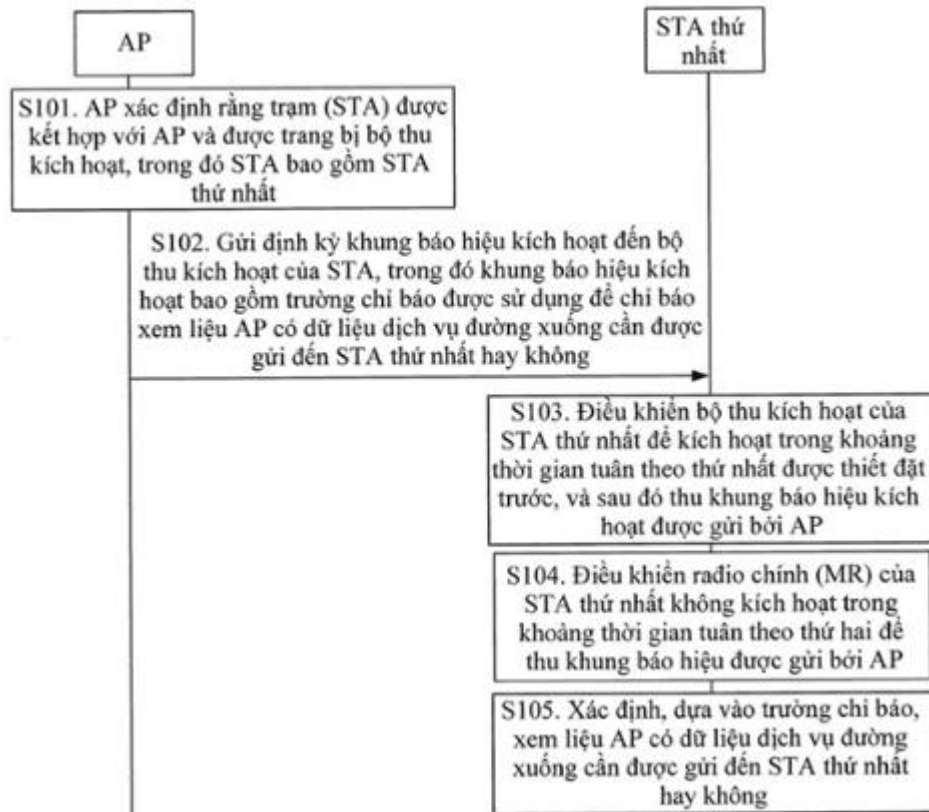
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) GAN, Ming (CN); JIA, Jia (CN); YANG, Xun (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ TRẠM DỪNG ĐỂ CHỈ BÁO DỮ LIỆU DỊCH VỤ ĐƯỜNG
XUỐNG VÀ ĐIỂM TRUY CẬP

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và trạm dừng để chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống. Phương pháp này bao gồm các bước: điều khiển, bởi trạm (Station, viết tắt là STA) thứ nhất được kết hợp với điểm truy cập (Access Point, viết tắt là AP) radio, bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất để kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ nhất được thiết đặt trước, và thu khung báo hiệu kích hoạt được gửi bởi AP, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không; điều khiển, bởi STA thứ nhất, radio chính (Main Radio, viết tắt là MR) của STA thứ nhất không kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để thu khung báo hiệu được gửi bởi AP; và xác định, bởi STA thứ nhất dựa vào trường chỉ báo, xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không. Theo phương pháp được đề xuất trong sáng chế, MR của STA thứ nhất không cần phải kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để thu khung báo hiệu được phát rộng bởi AP. Điều này làm giảm đáng kể tần suất kích hoạt của MR và làm giảm công suất tiêu thụ của STA thứ nhất. Sáng chế còn đề cập đến điểm truy cập.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống và thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng không dây sử dụng sóng vô tuyến (Wireless-Fidelity, viết tắt là Wi-Fi), thiết bị đầu thu lãng phí một lượng năng lượng đáng kể cho việc nghe không tải (idle listening) khi không có tín hiệu cần được thu. Cụ thể, nếu trạm (Station, viết tắt là STA) nghe liên tục trên kênh khi không có tín hiệu cần được thu hoặc được gửi, thì một lượng lớn năng lượng bị tiêu thụ. Do đó, việc lập lịch nghỉ (sleep schedule) được đưa vào trong chuẩn truyền thông để cho phép STA đi vào trạng thái nghỉ sâu (deep sleep) khi không có dữ liệu cần được thu hoặc được gửi, để làm giảm năng lượng tiêu thụ của việc nghe liên tục. Tuy nhiên, khi STA ở trạng thái nghỉ sâu, điểm truy cập (Access Point, viết tắt là AP) không thể truyền thông với STA, và việc truyền giữa AP và STA không thể được thực hiện cho đến khi STA kích hoạt. Điều này có thể dẫn đến độ trễ (latency) cụ thể. Để tránh độ trễ cao gây ra do việc lập lịch nghỉ, STA thường tuân theo chính sách nghỉ cụ thể để kích hoạt định kỳ để kiểm tra xem liệu dữ liệu có cần phải được thu hay không. Tuy nhiên, điều này làm giảm hiệu suất nghỉ của STA.

Do đó, ngoài chính sách nghỉ được tối ưu hóa nêu trên, cách tiếp cận kỹ thuật khác để làm giảm sự lãng phí năng lượng gây ra do việc nghe không tải của thiết bị là sử dụng WUR. Ý tưởng cốt lõi của cách tiếp cận kỹ thuật này là: ngoài bộ thu phát sơ cấp 802.11 thông thường, bộ thu kích hoạt (Wake-Up Receiver, viết tắt là WUR) công suất thấp được bổ sung vào thiết bị đầu thu. Môđun thu phát sơ cấp 802.11 thông thường là radio chính (Main Radio, viết tắt là MR) 802.11 và bao gồm cả bộ truyền sơ cấp và bộ thu sơ cấp, như được thể hiện trên Fig.1. Trạm được trang bị WUR làm tăng thời gian nghỉ của MR nhiều nhất có thể, để đạt được hiệu quả tiết kiệm năng lượng tối ưu. Tuy nhiên, theo giao thức 802.11 hiện thời, MR của trạm được trang bị WUR

cần phải kích hoạt trong khoảng thời gian nghe (listen interval) được thỏa thuận với AP, để nghe khung báo hiệu (beacon) được gửi bởi AP, nhờ đó thu nhận thông tin thông số tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set, viết tắt là BSS) quan trọng được phát rộng bởi AP, ví dụ, chỉ báo xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến trạm hay không. Nếu trạm kích hoạt (nghĩa là, nếu MR của trạm kích hoạt) và thu nhận bằng cách nghe rằng khung báo hiệu được gửi bởi AP bao gồm chỉ báo rằng AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến trạm, thì trạm quay trở lại trạng thái nghỉ nhanh chóng, lựa chọn độc lập thời điểm để kích hoạt, và sau đó gửi khung thăm dò tiết kiệm công suất (Power Save poll, viết tắt là PS-poll) đến AP để thông báo đến AP rằng trạm đang ở trạng thái kích hoạt và AP có thể gửi dữ liệu dịch vụ đường xuống đến trạm. Theo cách khác, sau khi nghe chỉ báo của khung báo hiệu, trạm không quay trở lại trạng thái nghỉ, mà gửi trực tiếp khung Ps-poll đến AP để cho phép AP gửi dữ liệu dịch vụ đường xuống. Thời hạn của khoảng thời gian nghe nêu trên được sử dụng để thông báo cho AP về tần suất mà bộ thu phát sơ cấp của trạm được trang bị WUR kích hoạt để thu khung báo hiệu, nghĩa là, bộ thu phát sơ cấp của trạm kích hoạt một lần trong mỗi khoảng thời gian nghe để thu khung báo hiệu.

Tuy nhiên, đối với một số trạm được trang bị các WUR và rất nhạy cảm với công suất tiêu thụ, ví dụ, các trạm (ví dụ, các cảm biến) được trang bị các pin đồng xu, phần trăm dữ liệu dịch vụ đường xuống được gửi bởi AP đến các loại trạm này trong toàn bộ dữ liệu dịch vụ được truyền là rất nhỏ, và nếu MR của các trạm được trang bị các WUR kích hoạt để thu khung báo hiệu trong khoảng thời gian nghe theo giao thức 802.11, thì MR kích hoạt tương đối thường xuyên. Do đó, công suất tiêu thụ của các trạm là tương đối cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống và thiết bị, để giải quyết vấn đề kỹ thuật trong kỹ thuật đã biết là MR kích hoạt quá thường xuyên dẫn đến công suất tiêu thụ của trạm là tương đối cao.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống bao gồm các bước:

điều khiển, bởi trạm (STA) thứ nhất được kết hợp với điểm truy

cập (AP) radio, bộ thu kích hoạt của trạm (STA) thứ nhất để kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ nhất được thiết đặt trước, và thu khung báo hiệu kích hoạt được gửi bởi AP, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không;

điều khiển, bởi STA thứ nhất, radio chính (MR) của STA thứ nhất không kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để thu khung báo hiệu được gửi bởi AP; và

xác định, bởi STA thứ nhất dựa vào trường chỉ báo, xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không.

Theo phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất, AP xác định STA được trang bị bộ thu kích hoạt từ STA được kết hợp, và sau đó gửi định kỳ khung báo hiệu kích hoạt đến WUR của STA được trang bị bộ thu kích hoạt, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất hay không, và trường chỉ báo bao gồm chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho một hoặc nhiều STA thứ nhất của STA được kết hợp với AP và được trang bị bộ thu kích hoạt. Sau đó, STA thứ nhất điều khiển WUR của STA thứ nhất kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ nhất được thiết đặt trước và thu khung báo hiệu kích hoạt, và điều khiển MR của STA thứ nhất không kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai (nghĩa là, khoảng thời gian nghe được định rõ trong giao thức 802.11) để thu khung báo hiệu 802.11 được gửi bởi AP. STA thứ nhất có thể xác định, chỉ dựa vào trường chỉ báo trong khung báo hiệu kích hoạt, xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không. Nghĩa là, theo sáng chế, để chỉ báo đến STA thứ nhất xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không, STA thứ nhất có thể nhận biết chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất chỉ dựa vào khung báo hiệu kích hoạt được gửi bởi AP, và MR của STA thứ nhất không cần phải kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để thu khung báo hiệu được phát rộng bởi AP, mà chỉ cần được kích hoạt bởi WUR của STA thứ nhất khi WUR của STA thứ nhất nhận biết, dựa vào khung báo hiệu kích hoạt thu được bằng cách nghe, rằng AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA

thứ nhất. Điều này làm giảm đáng kể tần suất kích hoạt của MR và làm giảm công suất tiêu thụ của STA thứ nhất. Ngoài ra, trường chỉ báo của khung báo hiệu kích hoạt theo sáng chế bao gồm chỉ chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất, và do đó ngay cả nếu tốc độ truyền của WUR là tương đối thấp, thì việc truyền trường chỉ báo có thể được hoàn thành trong một cơ hội truyền được ưu tiên bởi AP. Nói cách khác, thời gian truyền của khung báo hiệu kích hoạt là tương đối ngắn và hiệu suất truyền là cao.

Theo thiết kế có thể, phương pháp này còn bao gồm các bước:

gửi, bởi STA thứ nhất, khung yêu cầu kết hợp đến AP; và

thu, bởi STA thứ nhất, phản hồi kết hợp được gửi bởi AP, trong đó phản hồi kết hợp mang ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến STA thứ nhất, và các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến một hoặc nhiều STA thứ nhất là liên tiếp.

Theo thiết kế có thể, trường chỉ báo cụ thể bao gồm: trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó

mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ được sử dụng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất tương ứng với bit này hay không; và

trường điều khiển ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó dịch vị này được sử dụng để chỉ báo sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất đầu tiên trong các STA thứ nhất với các ký hiệu nhận dạng liên tiếp.

Theo phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống được đề xuất trong thiết kế có thể, AP cấp phát, nhờ sử dụng phản hồi kết hợp, ký hiệu nhận dạng đến STA thứ nhất được kết hợp với AP, và các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến tất cả các STA thứ nhất là liên tiếp, sao cho khi thu nhận bằng cách nghe khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ, STA thứ nhất có thể nhận biết dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ dựa vào trường điều khiển ánh xạ bit, sau đó xác định, dựa vào dịch

vị, vị trí của bit chỉ báo tương ứng với STA thứ nhất trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, và xác định ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ. Điều này nâng cao hiệu suất nhận dạng, bởi STA thứ nhất, chỉ báo bit tương ứng với STA thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống bao gồm các bước:

xác định, bởi điểm truy cập (AP) radio, trạm (STA) được kết hợp với AP và được trang bị bộ thu kích hoạt, trong đó STA bao gồm STA thứ nhất; và

gửi định kỳ, bởi AP, khung báo hiệu kích hoạt đến bộ thu kích hoạt của STA, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không.

Theo thiết kế có thể, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu, bởi AP, khung yêu cầu kết hợp được gửi bởi STA thứ nhất; và
gửi, bởi AP, phản hồi kết hợp đến STA thứ nhất, trong đó phản hồi kết hợp mang ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến STA thứ nhất, và các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến một hoặc nhiều STA thứ nhất là liên tiếp.

Theo thiết kế có thể, trường chỉ báo cụ thể bao gồm: trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó

mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ được sử dụng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất tương ứng với bit này hay không; và

trường điều khiển ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó dịch vị này được sử dụng để chỉ báo sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất đầu tiên trong các STA thứ nhất với các ký hiệu nhận dạng liên tiếp.

Đối với các hiệu quả có lợi của phương pháp được đề xuất theo khía cạnh thứ

hai và các thiết kế có thể của khía cạnh thứ hai, dựa vào các hiệu quả có lợi được đưa ra bởi khía cạnh thứ nhất và các thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất, và khía cạnh thứ hai và các thiết kế có thể của khía cạnh thứ hai, theo thiết kế có thể, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu, bởi AP, thông tin khoảng thời gian nghe được gửi bởi STA thứ nhất, trong đó thông tin khoảng thời gian nghe bao gồm điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất và thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất là thời điểm mà ở đó bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất thu khung báo hiệu kích hoạt lần cuối trong khoảng thời gian kích hoạt cuối cùng.

Theo thiết kế có thể, ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất bao gồm bất kỳ một trong số ký hiệu nhận dạng của bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất, và ký hiệu nhận dạng kết hợp của radio chính (MR) của STA thứ nhất.

Theo thiết kế có thể, một hoặc nhiều byte chỉ báo khoảng thời gian nghe thứ nhất bao gồm M bit được chuẩn hóa và N bit không được chuẩn hóa, trong đó trị số tương ứng với M bit được chuẩn hóa được sử dụng để chỉ báo đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và trị số tương ứng với N bit không được chuẩn hóa được sử dụng để chỉ báo số lượng các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất; và

thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất bằng tích của số lượng các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất và đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất.

Theo phương pháp được đề xuất trong các thiết kế nêu trên, STA thứ nhất gửi thông tin khoảng thời gian nghe đến AP ở giai đoạn kết hợp nhờ sử dụng khung yêu cầu kết hợp, và trong thông tin khoảng thời gian nghe, điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất là thời điểm mà ở đó bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất thu khung báo hiệu kích hoạt lần cuối trong khoảng thời gian kích hoạt cuối cùng, sao cho AP có thể xác định, dựa vào thông tin khoảng thời gian nghe, thời hạn phục vụ của dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất, nhờ đó quản lý tốt hơn không

gian đệm dữ liệu của AP. Ngoài ra, theo sáng chế, thời hạn của khoảng thời gian nghe 802.11 ban đầu (nghĩa là, khoảng thời gian nghe thứ hai nêu trên) được kéo dài. Cụ thể, theo sáng chế, đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất được tăng lên nhờ sử dụng các bit chuẩn hóa được phân loại, sao cho thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất được tăng lên. Nói cách khác, thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất được đề xuất trong sáng chế lớn hơn thời hạn của khoảng thời gian nghe 802.11. Do đó, bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất không cần phải kích hoạt thường xuyên, và công suất tiêu thụ của STA thứ nhất được làm giảm thêm.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khung báo cáo kích hoạt được gửi bởi bộ thu phát sơ cấp của thiết bị truyền thông thứ hai sau khi bộ thu phát sơ cấp kích hoạt, trong đó khung báo cáo kích hoạt mang thông tin chỉ báo, và thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo, đến AP, rằng bộ thu phát sơ cấp của thiết bị truyền thông thứ hai được kích hoạt nhờ sử dụng khung kích hoạt; và

xác định, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất dựa vào thông tin chỉ báo, rằng thiết bị truyền thông thứ hai được kích hoạt nhờ sử dụng khung kích hoạt.

Theo phương pháp chỉ báo thông tin được đề xuất theo khía cạnh thứ ba, thiết bị truyền thông thứ hai gửi, đến thiết bị truyền thông thứ nhất sau khi kích hoạt, khung báo cáo kích hoạt mang thông tin chỉ báo, và thiết bị truyền thông thứ nhất có thể xác định, dựa vào khung báo cáo kích hoạt, rằng thiết bị truyền thông thứ hai được kích hoạt nhờ sử dụng khung kích hoạt, sao cho thiết bị truyền thông thứ nhất có thể nhận biết chính xác thuộc tính của trạng thái kích hoạt của thiết bị truyền thông thứ hai, và điều khiển chính xác và hiệu quả hơn sự truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truyền thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai. Ngoài ra, thông tin chỉ báo trong khung báo cáo kích hoạt có thể cũng hoàn toàn cho phép thiết bị truyền thông thứ nhất xác định, dựa vào trạng thái kích hoạt của thiết bị truyền thông thứ hai, xem liệu thiết bị truyền thông thứ hai có bị tấn công hay không, sao cho thiết bị truyền thông thứ nhất có thể phản hồi bằng các biện pháp bảo vệ kịp thời để ngăn chặn MR khỏi kích

hoạt do lỗi khi thiết bị truyền thông thứ hai bị tấn công lại, nhờ đó tiết kiệm năng lượng của thiết bị truyền thông thứ hai.

Theo thiết kế có thể, khung báo cáo kích hoạt còn bao gồm thông tin đặc trưng của khung kích hoạt, và phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị truyền thông thứ nhất dựa vào thông tin đặc trưng của khung kích hoạt, xem liệu khung kích hoạt có là khung kích hoạt được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất hay không.

Theo phương pháp được đề xuất trong thiết kế có thể, khung báo cáo kích hoạt được gửi đến thiết bị truyền thông thứ nhất mang thông tin chỉ báo và thông tin đặc trưng của khung kích hoạt, sao cho thiết bị truyền thông thứ nhất có thể nhận biết, dựa vào khung báo cáo kích hoạt, xem liệu thiết bị truyền thông thứ hai mà hiện gửi khung báo cáo kích hoạt có bị tấn công bởi trạm giả hay không, và sau khi xác định rằng trạm gửi khung báo cáo kích hoạt bị tấn công bởi trạm giả, thiết bị truyền thông thứ nhất phản hồi với các biện pháp bảo vệ kịp thời để ngăn chặn MR khỏi kích hoạt do lỗi khi thiết bị truyền thông thứ hai bị tấn công lại, nhờ đó tiết kiệm năng lượng của thiết bị truyền thông thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, để thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế đề xuất trạm, trong đó trạm là STA thứ nhất của trạm được kết hợp với điểm truy cập AP, và STA thứ nhất có chức năng thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực hiện phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng này.

Theo cách thực hiện có thể của khía cạnh thứ tư, trạm thứ nhất bao gồm nhiều môđun hoặc nhiều bộ phận chức năng, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo khía cạnh thứ nhất.

Theo cách thực hiện có thể khác của khía cạnh thứ tư, trạm thứ nhất có thể bao gồm bộ xử lý, và bộ thu và bộ truyền (hoặc bộ thu phát). Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo khía cạnh thứ nhất. Bộ thu phát được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị và thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối khác, và có

thể là, ví dụ, môđun tần số radio hoặc môđun dải gốc tương ứng. Thiết bị có thể còn bao gồm bộ nhớ, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ xử lý, và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà cần cho trạm thứ nhất để thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống nêu trên.

Theo khía cạnh thứ năm, để thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo khía cạnh thứ hai, một phương án của sáng chế đề xuất điểm truy cập (AP) radio, trong đó AP có chức năng thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực hiện phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng này.

Theo cách thực hiện có thể của khía cạnh thứ năm, AP bao gồm nhiều môđun hoặc nhiều bộ phận chức năng, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo khía cạnh thứ hai.

Theo cách thực hiện có thể khác của khía cạnh thứ năm, AP có thể bao gồm bộ xử lý, và bộ thu và bộ truyền (hoặc bộ thu phát). Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ AP trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo khía cạnh thứ hai. Bộ thu phát được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa AP và thiết bị đầu truyền, và có thể là, ví dụ, môđun tần số radio hoặc môđun dải gốc tương ứng. AP có thể còn bao gồm bộ nhớ, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ xử lý, và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà cần cho AP để thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống nêu trên.

Theo khía cạnh thứ sáu, để thực hiện phương pháp chỉ báo thông tin theo khía cạnh thứ ba, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông là thiết bị truyền thông thứ nhất, và một cách tùy ý, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể là AP, hoặc có thể là STA. Thiết bị truyền thông thứ nhất có chức năng thực hiện phương pháp chỉ báo thông tin nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực hiện phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng này.

Theo cách thực hiện có thể của khía cạnh thứ sáu, thiết bị truyền thông thứ nhất bao gồm nhiều môđun hoặc nhiều bộ phận chức năng, được tạo cấu hình để thực hiện

phương pháp chỉ báo thông tin theo khía cạnh thứ ba.

Theo cách thực hiện có thể khác của khía cạnh thứ sáu, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể bao gồm bộ xử lý, và bộ thu và bộ truyền (hoặc bộ thu phát). Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp chỉ báo thông tin theo khía cạnh thứ ba. Bộ thu phát được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị và thiết bị đầu truyền, và có thể là, ví dụ, môđun tần số radio hoặc môđun dải gốc tương ứng. Thiết bị có thể còn bao gồm bộ nhớ, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ xử lý, và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà cần cho thiết bị truyền thông thứ nhất để thực hiện phương pháp chỉ báo thông tin nêu trên.

Theo khía cạnh thứ bảy, một phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi STA thứ nhất nêu trên. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, một phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi AP nêu trên. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, một phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ nhất nêu trên. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười, một phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, trong đó sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm lệnh, và khi sản phẩm chương trình máy tính được thực hiện bởi máy tính, lệnh này cho phép máy tính thực hiện các chức năng được thực hiện bởi STA thứ nhất theo phương pháp nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười một, một phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, trong đó sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh, và khi sản phẩm chương trình máy tính được thực hiện bởi máy tính, lệnh cho phép máy tính thực hiện các chức năng được thực hiện bởi AP trong phương pháp nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười hai, một phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, trong đó sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh, và khi sản phẩm chương trình máy tính này được thực hiện bởi máy tính, lệnh cho phép máy tính thực hiện các chức năng được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ nhất trong phương pháp nêu trên.

So với kỹ thuật đã biết, theo phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống và thiết bị được đề xuất trong sáng chế, AP xác định STA được trang bị bộ thu kích hoạt từ STA được kết hợp, và sau đó gửi định kỳ khung báo hiệu kích hoạt đến WUR của STA được trang bị bộ thu kích hoạt, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất hay không, và trường chỉ báo bao gồm chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất của STA được kết hợp với AP và được trang bị bộ thu kích hoạt. Sau đó, STA thứ nhất điều khiển WUR của STA thứ nhất kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ nhất được thiết đặt trước và thu khung báo hiệu kích hoạt, và điều khiển MR của STA thứ nhất không kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai (nghĩa là, khoảng thời gian nghe được định rõ trong giao thức 802.11) để thu khung báo hiệu 802.11 được gửi bởi AP. STA thứ nhất có thể xác định, chỉ dựa vào trường chỉ báo trong khung báo hiệu kích hoạt, xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không. Nghĩa là, theo sáng chế, để chỉ báo đến STA thứ nhất xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không, STA thứ nhất có thể nhận biết chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất chỉ dựa vào khung báo hiệu kích hoạt được gửi bởi AP, và MR của STA thứ nhất không cần phải kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để thu khung báo hiệu được phát rộng bởi AP, mà chỉ cần được kích hoạt bởi WUR của STA thứ nhất khi WUR của STA thứ nhất nhận biết, dựa vào khung báo hiệu kích hoạt thu được bằng cách nghe, rằng AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất. Điều này làm giảm đáng kể tần suất kích hoạt của MR và làm giảm công suất tiêu thụ của STA thứ nhất. Ngoài ra, trường chỉ báo của khung báo hiệu kích hoạt theo sáng chế bao gồm chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất, và do đó ngay cả nếu tốc độ truyền của WUR là tương đối thấp, thì việc truyền trường chỉ báo có thể được hoàn thành trong một cơ hội truyền được ưu tiên

bởi AP. Nói cách khác, thời gian truyền của khung báo hiệu kích hoạt là tương đối ngắn và hiệu suất truyền là cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm được trang bị bộ thu kích hoạt theo sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống WLAN theo sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ truyền tín hiệu của phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ truyền tín hiệu của phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo phương án khác của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ giản lược của khoảng thời gian nghe thứ nhất theo sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ giản lược của quy trình kích hoạt bị động của MR theo sáng chế;

Fig.7a là sơ đồ cấu trúc giản lược của khung Ps-poll theo sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm theo phương án khác của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của AP theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm theo phương án khác của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của AP theo phương án khác của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế; và

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

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được ứng dụng cho mạng vùng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, viết tắt là WLAN). Hiện nay, WLAN sử dụng họ các chuẩn của Viện Kỹ thuật Điện và Điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineers, viết tắt là IEEE) 802.11. Trạm (STA) và điểm truy cập (AP) là các thành phần cơ bản của

WLAN.

AP được chia tách cho người dùng di động để truy cập mạng nối dây. AP được triển khai chủ yếu tại nhà, bên trong tòa nhà, và bên trong công viên, và có bán kính vùng phủ sóng điển hình từ hàng chục đến hàng trăm mét. Tất nhiên, AP có thể cũng được triển khai ngoài trời. AP tương đương với cổng kết nối mạng nối dây và mạng không dây. Chức năng chính của AP là để kết nối các máy khách mạng không dây khác nhau và kết nối mạng không dây với Ethernet. Cụ thể là, AP có thể là thiết bị đầu cuối hoặc là thiết bị mạng có chip Wi-Fi (Wireless Fidelity - mạng không dây sử dụng sóng vô tuyến). Một cách tùy ý, AP có thể là thiết bị hỗ trợ chuẩn 802.11ax. Ngoài ra, một cách tùy ý, AP có thể là thiết bị hỗ trợ nhiều chuẩn WLAN, chẳng hạn như 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b, và 802.11a. Theo các phương án của sáng chế, loại chuẩn được hỗ trợ bởi AP là không giới hạn.

STA thường là thiết bị máy khách trong WLAN. STA có thể là di động hoặc cố định, và là thành phần cơ bản của mạng vùng cục bộ không dây. STA có thể là chip truyền thông không dây, cảm biến không dây, hoặc thiết bị truyền thông đầu cuối không dây. Ví dụ, trạm có thể là điện thoại di động có chức năng truyền thông Wi-Fi, máy tính bảng có chức năng truyền thông Wi-Fi, thiết bị giải mã tín hiệu truyền hình (set top box) có chức năng truyền thông Wi-Fi, TV thông minh có chức năng truyền thông Wi-Fi, thiết bị đeo thông minh có chức năng truyền thông Wi-Fi, thiết bị truyền thông trên xe có chức năng truyền thông Wi-Fi, hoặc máy tính có chức năng truyền thông Wi-Fi.

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống WLAN theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, một AP trong hệ thống WLAN có thể trao đổi thông tin với nhiều STA (ba STA được sử dụng làm ví dụ trên hình vẽ), bao gồm STA 1, STA 2, và STA 3. Tất nhiên, không giới hạn ở đó, một AP có thể cũng trao đổi thông tin với một hoặc nhiều nhóm STA, và sự tương tác có thể cũng được thực hiện giữa nhiều STA. Lưu ý rằng cả STA thứ nhất và STA thứ hai theo sáng chế là các trạm mà radio chính (MR) 802.11 (hoặc các bộ thu phát sơ cấp) và các bộ thu kích hoạt WUR được tạo cấu hình, và các cấu trúc của STA thứ nhất và STA thứ hai được thể hiện trên Fig.1.

Theo sáng chế, việc kích hoạt MR có thể được phân loại thành kích hoạt chủ động và kích hoạt bị động. Theo cách kích hoạt bị động của MR, AP gửi khung kích

hoạt (cũng được gọi là gói kích hoạt - Wake Up Packet, viết tắt là WUP) đến ít nhất một trạm (STA) được kết hợp với AP. WUP có thể được sử dụng để chỉ báo thông số thu cần được sử dụng bởi MR của ít nhất một trạm cần được kích hoạt sau khi MR được kích hoạt từ trạng thái nghỉ, ví dụ, chỉ báo nút thu, thời gian kích hoạt, và tương tự, và sau đó WUR kích hoạt MR của trạm sau khi thu khung kích hoạt (WUP) được gửi bởi AP. Sau khi MR của STA được kích hoạt, MR gửi khung Ps-poll hoặc khung báo nhận đến AP để thông báo cho AP rằng MR đã được kích hoạt, và sau đó AP trả lời phản hồi báo nhận (ACKnowledgment, viết tắt là ACK) hoặc truyền trực tiếp dữ liệu đến MR của trạm. Một cách tùy ý, AP có thể gửi trực tiếp khung dữ liệu đến MR của trạm sau khi MR của trạm được kích hoạt, mà không chờ MR của trạm để gửi khung Ps-poll. Theo cách khác, AP có thể gửi tin nhắn yêu cầu gửi (Request To Send, viết tắt là RTS) đến MR được kích hoạt của trạm, và sau đó MR của trạm đáp lại AP bằng tin nhắn sẵn sàng để truyền (Clear To Send, viết tắt là CTS). Ngoài ra, AP có thể gửi WUP đến trạm không có AP (STA không được kết hợp với AP - non-AP STA), hoặc STA không được kết hợp với AP có thể gửi WUP đến AP, và điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Theo một loại kích hoạt chủ động của MR, trạm được trang bị WUR và MR tuân theo cơ chế tiết kiệm năng lượng trong giao thức 802.11, và trong khoảng thời gian nghe (listen interval) được thỏa thuận với AP, MR của trạm được trang bị WUR kích hoạt để nghe khung báo hiệu (beacon) được gửi bởi AP (khung báo hiệu ở đây là khung báo hiệu 802.11 được gửi bởi AP đến bộ thu phát sơ cấp của trạm), nhờ đó thu nhận thông tin thông số tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set, viết tắt là BSS) quan trọng được phát rộng bởi AP, ví dụ, chỉ báo xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến trạm hay không. Nếu trạm được kích hoạt (nghĩa là, MR của trạm kích hoạt và) thu nhận bằng cách nghe rằng khung báo hiệu được gửi bởi AP bao gồm chỉ báo rằng AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến trạm, trạm quay trở lại trạng thái nghỉ nhanh chóng, lựa chọn độc lập thời gian để kích hoạt, và sau đó gửi khung Ps-poll đến AP để thông báo cho AP rằng trạm đã ở trạng thái kích hoạt và AP có thể gửi dữ liệu dịch vụ đường xuống đến trạm. Theo cách khác, sau khi nghe chỉ báo của khung báo hiệu, trạm không quay trở lại trạng thái nghỉ, mà gửi trực tiếp khung Ps-poll đến AP để cho phép AP gửi dữ liệu dịch vụ đường xuống. Thời hạn

của khoảng thời gian nghe nêu trên được sử dụng để thông báo cho AP về tần suất mà bộ thu phát sơ cấp của trạm được trang bị WUR kích hoạt để thu khung báo hiệu, nghĩa là, bộ thu phát sơ cấp của trạm kích hoạt một lần trong mỗi khoảng thời gian nghe để thu khung báo hiệu.

Tuy nhiên, đối với một số trạm được trang bị các WUR và rất nhạy cảm với công suất tiêu thụ, ví dụ, các trạm (ví dụ, các cảm biến) được trang bị các pin đồng xu, phần trăm dữ liệu dịch vụ đường xuống được gửi bởi AP đến các loại trạm này trong toàn bộ dữ liệu dịch vụ được truyền là rất nhỏ, và nếu MR của các trạm được trang bị các WUR kích hoạt để thu khung báo hiệu trong khoảng thời gian nghe theo cơ chế 802.11, thì MR kích hoạt tương đối thường xuyên. Do đó, công suất tiêu thụ của các trạm là tương đối cao.

Do đó, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống và thiết bị, để giải quyết vấn đề kỹ thuật trong kỹ thuật đã biết là MR của một vài trạm (ví dụ, các trạm có công suất cực thấp) mà rất nhạy cảm với công suất tiêu thụ kích hoạt quá thường xuyên dẫn đến công suất tiêu thụ của các trạm là tương đối cao.

Cần được hiểu rằng mặc dù các thuật ngữ chẳng hạn như "thứ nhất", "thứ hai", và "thứ ba" có thể được sử dụng trong các phương án của sáng chế để mô tả xxx, nhưng xxx sẽ không bị giới hạn ở các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt giữa xxx. Ví dụ, không trệch khỏi phạm vi của các phương án của sáng chế, xxx thứ nhất có thể cũng được đề cập đến là xxx thứ hai, và tương tự xxx thứ hai có thể cũng được đề cập đến là xxx thứ nhất.

Các phương án cụ thể được sử dụng dưới đây để mô tả chi tiết các giải pháp kỹ thuật của sáng chế. Một vài phương án cụ thể dưới đây có thể được kết hợp với nhau, và nguyên lý hoặc quy trình giống nhau hoặc tương tự có thể không được mô tả lặp lại trong một vài phương án.

Fig.3 là lưu đồ truyền tín hiệu của phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo một phương án của sáng chế. Phương án này liên quan đến quy trình cụ thể mà trong đó AP gửi khung báo hiệu kích hoạt đến bộ thu kích hoạt của trạm được kết hợp với AP, sao cho STA thứ nhất mà được kết hợp với AP và được trang bị bộ thu kích hoạt có thể nhận biết, dựa vào khung báo hiệu kích hoạt mà không kích hoạt

MR của STA thứ nhất để thu khung báo hiệu, xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp này bao gồm các bước dưới đây.

S101. AP xác định rằng trạm (STA) được kết hợp với AP và được trang bị bộ thu kích hoạt, trong đó STA bao gồm STA thứ nhất.

Theo phương án này, trạm được kết hợp với AP có thể bao gồm STA được trang bị bộ thu kích hoạt, hoặc có thể bao gồm STA không được trang bị bộ thu kích hoạt. Đối với STA được trang bị bộ thu kích hoạt, AP có thể phân loại STA được trang bị bộ thu kích hoạt thành STA thứ nhất hoặc STA thứ hai dựa vào yêu cầu công suất tiêu thụ của STA hoặc yếu tố liên quan khác. Một cách tùy ý, AP có thể xác định STA có yêu cầu công suất tiêu thụ nhỏ hơn ngưỡng công suất tiêu thụ thiết đặt trước làm STA thứ nhất, và xác định STA có yêu cầu công suất tiêu thụ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng công suất tiêu thụ thiết đặt trước làm STA thứ hai. Tất nhiên là, các yêu cầu công suất tiêu thụ của tất cả các STA mà hiện được kết hợp với AP và được trang bị các bộ thu kích hoạt có thể nhỏ hơn so với ngưỡng công suất tiêu thụ thiết đặt trước, nghĩa là, tất cả các STA hiện được kết hợp với AP là các STA thứ nhất. Một cách tùy ý, STA thứ nhất có thể là trạm được trang bị pin đồng xu, và loại trạm này tương đối nhạy cảm với công suất tiêu thụ, nghĩa là, loại trạm này là trạm có công suất cực kỳ thấp, và STA thứ hai có thể là trạm có công suất thấp ít nhạy cảm với công suất tiêu thụ. Một cách tùy ý, có thể có một hoặc nhiều STA thứ nhất.

S102. AP gửi định kỳ khung báo hiệu kích hoạt đến bộ thu kích hoạt của STA, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không.

Cụ thể là, sau khi xác định tất cả các STA được kết hợp với AP và được trang bị các bộ thu kích hoạt, AP có thể gửi định kỳ khung báo hiệu kích hoạt đến mỗi WUR của tất cả các STA được trang bị các bộ thu kích hoạt. Ngoài ra, theo giao thức 802.11, AP gửi khung báo hiệu đến MR của các STA được trang bị các bộ thu kích hoạt này và MR của STA không được trang bị bộ thu kích hoạt, và khung báo hiệu là khung báo hiệu trong giao thức 802.11 (được đề cập đến là khung báo hiệu 802.11).

Theo phương án này, khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được

sử dụng để chỉ báo xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không, và trường chỉ báo bao gồm chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất, và không bao gồm hoặc là chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ hai hoặc chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA không được trang bị bộ thu kích hoạt. Sau khi kích hoạt để thu nhận bằng cách nghe khung báo hiệu kích hoạt, WUR của STA thứ nhất có thể nhận biết, dựa vào bit tương ứng với WUR của STA thứ nhất trong trường chỉ báo của khung báo hiệu kích hoạt, xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không. Khung báo hiệu 802.11 bao gồm trường TIM, và trường TIM bao gồm cả chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ hai và chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất, và còn bao gồm chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA không được trang bị bộ thu kích hoạt (nghĩa là, khung báo hiệu 802.11 bao gồm các chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho tất cả các STA được kết hợp với AP). Dựa vào ví dụ nêu trên, nếu tất cả (tổng số 2007) các STA được kết hợp với AP được trang bị các WUR, thì trường TIM của khung báo hiệu 802.11 bao gồm 2007 bit, và sau khi thu nhận bằng cách nghe khung báo hiệu 802.11, MR của STA thứ hai nhận biết, dựa vào bit tương ứng với STA thứ hai trong trường TIM, xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến MR của STA thứ hai hay không.

S103. STA thứ nhất điều khiển bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất để kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ nhất được thiết đặt trước, và sau đó thu khung báo hiệu kích hoạt được gửi bởi AP.

S104. STA thứ nhất điều khiển radio chính (MR) của STA thứ nhất không kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để thu khung báo hiệu được gửi bởi AP.

Khoảng thời gian nghe thứ hai là khoảng thời gian nghe được định rõ trong giao thức 802.11. Theo phương án này, khoảng thời gian nghe thứ nhất có thể là giống hoặc khác với khoảng thời gian nghe thứ hai, và điều này không bị giới hạn trong phương án này.

S105. STA thứ nhất xác định, dựa vào trường chỉ báo, xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không.

Cụ thể là, vì AP gửi định kỳ khung báo hiệu kích hoạt đến mỗi WUR của tất cả các STA được trang bị các bộ thu kích hoạt, STA thứ nhất điều khiển WUR của STA

thứ nhất kích hoạt trong mỗi khoảng thời gian nghe thứ nhất được thiết đặt trước để nghe khung báo hiệu kích hoạt được gửi bởi AP. Sau khi thu khung báo hiệu kích hoạt trong khoảng thời gian kích hoạt, WUR của STA thứ nhất có thể nhận biết, dựa vào trường chỉ báo của khung báo hiệu kích hoạt, xem liệu AP hiện có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không. Ngoài ra, STA thứ nhất điều khiển MR của STA thứ nhất không kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để thu khung báo hiệu 802.11 được gửi bởi AP, nghĩa là, bộ thu phát sơ cấp (hoặc radio chính) của STA thứ nhất có thể thu nhận chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống mà không thường xuyên kích hoạt để nghe khung báo hiệu 802.11 được phát rộng bởi AP, và MR chỉ cần phải được kích hoạt bởi WUR của STA thứ nhất khi WUR của STA thứ nhất nhận biết, dựa vào khung báo hiệu kích hoạt thu được bằng cách nghe, rằng AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất. Điều này làm giảm đáng kể tần suất kích hoạt của MR và làm giảm công suất tiêu thụ của STA thứ nhất.

Ngoài ra, dựa vào phần mô tả về phương án nêu trên, nếu tất cả (tổng số 2007) các STA được kết hợp với AP được trang bị các bộ thu kích hoạt (các WUR), một cách tùy ý, AP phân loại tất cả các STA thành STA thứ nhất và STA thứ hai dựa vào các yêu cầu công suất tiêu thụ của tất cả các STA hoặc yếu tố khác, và AP gửi khung báo hiệu kích hoạt đến mỗi trong số bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất và bộ thu kích hoạt của STA thứ hai. Giả sử rằng trường chỉ báo của khung báo hiệu kích hoạt bao gồm các chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống của tất cả các trạm được trang bị các bộ thu kích hoạt (có tối đa 2007 trạm được trang bị các bộ thu kích hoạt). Tuy nhiên, bị giới hạn bởi các yêu cầu công suất tiêu thụ thấp và việc truyền dải tần hẹp của các trạm được trang bị các WUR, nên tốc độ truyền của khung báo hiệu kích hoạt được gửi bởi AP là tương đối thấp, ví dụ, 250 Kbps, và thời gian truyền của khung báo hiệu kích hoạt là khoảng 8 ms. Do đó, sau khi AP ưu tiên kênh truyền, việc truyền khung báo hiệu kích hoạt không thể được hoàn thành trong một cơ hội truyền, nghĩa là, thời gian truyền của khung báo hiệu kích hoạt là tương đối dài, và phí tổn giao diện vô tuyến là cực kỳ lãng phí. Khung báo hiệu kích hoạt được đề xuất trong sáng chế bao gồm chỉ chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất (nghĩa là, trường chỉ báo), khi tốc độ truyền của WUR là tương đối thấp, việc truyền trường chỉ báo có thể

được hoàn thành trong một cơ hội truyền được ưu tiên bởi AP, nghĩa là, thời gian truyền của khung báo hiệu kích hoạt là tương đối ngắn và hiệu suất truyền là cao.

Theo phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống được đề xuất trong sáng chế, AP xác định STA được trang bị bộ thu kích hoạt của STA được kết hợp, và sau đó gửi định kỳ khung báo hiệu kích hoạt đến WUR của STA được trang bị bộ thu kích hoạt, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất hay không, và trường chỉ báo bao gồm chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất của STA mà được kết hợp với AP và được trang bị bộ thu kích hoạt; sau đó, STA thứ nhất điều khiển WUR của STA thứ nhất kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ nhất được thiết đặt trước và thu khung báo hiệu kích hoạt, và điều khiển MR của STA thứ nhất không kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai (nghĩa là, khoảng thời gian nghe được định rõ trong giao thức 802.11) để thu khung báo hiệu 802.11 được gửi bởi AP, và STA thứ nhất có thể xác định, chỉ dựa vào trường chỉ báo của khung báo hiệu kích hoạt, xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không. Nghĩa là, theo sáng chế, để chỉ báo đến STA thứ nhất xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không, STA thứ nhất có thể nhận biết chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất chỉ dựa vào khung báo hiệu kích hoạt được gửi bởi AP, và MR của STA thứ nhất không cần phải kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để thu khung báo hiệu được phát rộng bởi AP, mà chỉ cần được kích hoạt bởi WUR của STA thứ nhất khi WUR của STA thứ nhất nhận biết, dựa vào khung báo hiệu kích hoạt thu được bằng cách nghe, rằng AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất. Điều này làm giảm đáng kể tần suất kích hoạt của MR và làm giảm công suất tiêu thụ của STA thứ nhất. Ngoài ra, trường chỉ báo của khung báo hiệu kích hoạt theo sáng chế bao gồm chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất, và do đó ngay cả nếu tốc độ truyền của WUR là tương đối thấp, thì việc truyền trường chỉ báo vẫn có thể được hoàn thành trong một cơ hội truyền được ưu tiên bởi AP, nghĩa là, thời gian truyền của khung báo hiệu kích hoạt là tương đối ngắn và hiệu suất truyền là cao.

Fig.4 là lưu đồ truyền tín hiệu của phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo phương án khác của sáng chế. Phương án này liên quan đến quy trình cụ

thể mà trong đó AP cấp phát các ký hiệu nhận dạng liên tiếp đến các STA được kết hợp thứ nhất trong quy trình kết hợp của các STA, để thực hiện rằng trường chỉ báo của khung báo hiệu kích hoạt bao gồm chỉ các chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho các STA thứ nhất. Ngoài ra, trên cơ sở của phương án nêu trên, trước bước S101, phương pháp này có thể bao gồm các bước dưới đây.

S201. STA thứ nhất gửi khung yêu cầu kết hợp đến AP.

S202. AP thu khung yêu cầu kết hợp được gửi bởi STA thứ nhất và sau đó trả lời bằng khung báo nhận.

S203. AP gửi khung phản hồi kết hợp đến STA thứ nhất, trong đó phản hồi kết hợp mang ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến STA thứ nhất, và các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến một hoặc nhiều STA thứ nhất là liên tiếp.

S204. STA thứ nhất thu khung phản hồi kết hợp được gửi bởi AP và sau đó phản hồi bằng khung báo nhận.

Cụ thể là, theo sáng chế, STA thứ nhất gửi khung yêu cầu kết hợp đến AP khi kết hợp với AP, và STA thứ hai cũng gửi khung yêu cầu kết hợp đến AP khi kết hợp với AP. AP có thể nhận dạng xem liệu khung yêu cầu kết hợp thu được được gửi bởi STA thứ nhất hay STA thứ hai, và sau đó gửi phản hồi kết hợp tương ứng đến STA thứ nhất hoặc STA thứ hai, và mang ký hiệu nhận dạng của STA tương ứng trong phản hồi kết hợp. Cụ thể, phản hồi kết hợp được gửi đến STA thứ nhất mang ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất, và phản hồi kết hợp được gửi đến STA thứ hai mang ký hiệu nhận dạng của STA thứ hai. Theo sáng chế, các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến các STA thứ nhất cần phải là liên tiếp. Các ký hiệu nhận dạng của các STA thứ nhất được sử dụng để nhận dạng các bộ thu kích hoạt của các STA, và có thể là các ký hiệu nhận dạng WUR bổ sung được cấp phát bởi AP đến các STA thứ nhất, hoặc có thể là các ký hiệu nhận dạng kết hợp (Association Identifier, viết tắt là AID) được cấp phát bởi AP đến radio chính (MR) của các STA thứ nhất.

Có hai cách thực hiện để đảm bảo rằng khi AP cấp phát ký hiệu nhận dạng đến mỗi STA, các ký hiệu nhận dạng được cấp phát đến các STA thứ nhất là liên tiếp.

Cách thức thực hiện 1: AP cấp phát các ký hiệu nhận dạng bộ thu kích hoạt (Wake Up Receiver ID, viết tắt là WID) đến tất cả các STA được trang bị các bộ thu kích hoạt, và sử dụng các WID làm các ký hiệu nhận dạng của các STA, và AP có thể

cấp phát ngẫu nhiên các WID không lặp lại đến các STA thứ hai được kết hợp với AP miễn là các WID được cấp phát đến STA thứ nhất là liên tiếp.

Cách thức thực hiện 2: Theo cách thực hiện này, AP sử dụng trực tiếp các ký hiệu nhận dạng kết hợp (AID) của MR của các STA thứ nhất làm các WID của các bộ thu kích hoạt của các STA thứ nhất, nghĩa là, khi AP cấp phát các AID đến MR của các STA thứ nhất, sự liên tiếp của các AID được cấp phát đến MR của các STA thứ nhất được đảm bảo, và AP sử dụng các AID của MR của các STA thứ nhất làm các ký hiệu nhận dạng của các STA thứ nhất, sao cho các ký hiệu nhận dạng của các STA thứ nhất là liên tiếp.

Một cách tùy ý, AP có thể cấp phát riêng biệt các ký hiệu nhận dạng bộ thu kích hoạt công suất cực kỳ thấp (Extreme Low Power WID, viết tắt là EWID) bổ sung đến các bộ thu kích hoạt của tất cả các STA thứ nhất, các EWID này là liên tiếp, và một EWID tương ứng với WID của một STA thứ nhất, nhờ đó thực hiện rằng các ký hiệu nhận dạng bộ thu kích hoạt là liên tiếp. Trường chỉ báo của khung báo hiệu kích hoạt nêu trên được phát rộng định kỳ bởi AP chỉ báo, dựa vào thứ tự của các EWID, xem liệu có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho các STA thứ nhất hay không, và AP chỉ cần phải đảm bảo rằng các EWID là liên tiếp.

Mục đích chính của việc đảm bảo bởi AP là các ký hiệu nhận dạng được cấp phát đến các STA thứ nhất là liên tiếp là để thực hiện rằng trường chỉ báo của khung báo hiệu kích hoạt bao gồm chỉ các chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho các STA thứ nhất. Đối với lý do cụ thể, dựa vào phần mô tả về phương án dưới đây. Trước khi mô tả lý do, nội dung của trường chỉ báo của khung báo hiệu kích hoạt được mô tả đầu tiên. Theo phương án này, trường chỉ báo có thể cụ thể bao gồm: trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ. Mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ được sử dụng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất tương ứng với bit này hay không, và thứ tự của các bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ là giống như thứ tự của các ký hiệu nhận dạng của các STA thứ nhất tương ứng. Trường điều khiển ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, và dịch vị được sử dụng để chỉ báo sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất đầu tiên.

Phần dưới đây sử dụng một ví dụ để giải thích lý do tại sao AP cần phải đảm bảo rằng các ký hiệu nhận dạng được cấp phát đến các STA thứ nhất là liên tiếp. Mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ của khung báo hiệu kích hoạt tương ứng với một STA thứ nhất. Tuy nhiên, nếu các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến các STA thứ nhất là không liên tiếp, thì không thể đảm bảo được rằng các STA thứ nhất có thể nhận dạng các vị trí của các bit chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống tương ứng với các STA thứ nhất khi khung báo hiệu kích hoạt bao gồm chỉ các bit chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống của các STA thứ nhất.

Ví dụ, giả sử rằng AP có thể quản lý tối đa là 2007 trạm, trạm có ký hiệu nhận dạng là WID1 là STA thứ nhất, các trạm có các ký hiệu nhận dạng từ WID2 đến WID2006 là các STA thứ hai, và trạm có ký hiệu nhận dạng là WID2007 là STA thứ nhất, nghĩa là, các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến các STA thứ nhất là không liên tiếp. Dựa vào cấu trúc của trường TIM của khung báo hiệu 802.11, khi trường ánh xạ bit ảo cục bộ bao gồm các chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống cho tất cả các trạm, mỗi trạm biết vị trí của bit tương ứng với trạm. Tuy nhiên, đối với khung báo hiệu kích hoạt theo sáng chế, trường ánh xạ bit ảo cục bộ của khung báo hiệu kích hoạt bao gồm chỉ các bit chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống của các STA thứ nhất, nghĩa là, khung báo hiệu kích hoạt bao gồm chỉ hai bit chỉ báo tương ứng với WID1 và WID2007. Đối với STA thứ nhất có ký hiệu nhận dạng là WID1, STA thứ nhất có thể nhận biết rằng bit thứ nhất là bit chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống của STA thứ nhất. Tuy nhiên, đối với STA thứ nhất có ký hiệu nhận dạng là WID2007, STA thứ nhất chỉ biết rằng bit chỉ báo tương ứng với STA thứ nhất là bit thứ 2007 trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ của khung báo hiệu 802.11, mà không thể nhận biết rằng bit thứ hai trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ của khung báo hiệu kích hoạt là bit chỉ báo tương ứng với STA thứ nhất bởi vì trường ánh xạ bit ảo cục bộ không có các bit chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống của các STA thứ hai có các ký hiệu nhận dạng từ WID2 đến WID2006.

Do đó, theo sáng chế, khi cấp phát các ký hiệu nhận dạng đến các STA thứ nhất, AP cần phải đảm bảo rằng các ký hiệu nhận dạng của các STA thứ nhất là liên tiếp. Các ký hiệu nhận dạng đó của các STA thứ nhất là các WID vẫn được sử dụng làm ví dụ. Giả sử rằng số lượng của các STA thứ nhất được kết hợp với AP là 100 và

số lượng của các STA thứ hai là 1907, các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến một vài STA thứ hai từ WID1 đến WID7, các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến 100 các STA thứ nhất từ WID8 đến WID107, và từ WID108 đến WID2007 là các ký hiệu nhận dạng của các STA thứ hai còn lại. Dựa vào phần mô tả nêu trên về cấu trúc của khung báo hiệu kích hoạt, mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ của khung báo hiệu kích hoạt được sử dụng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất tương ứng với bit hay không, nghĩa là, trường ánh xạ bit ảo cục bộ của khung báo hiệu kích hoạt bao gồm chỉ các bit chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống của tất cả các STA thứ nhất. Trường điều khiển ánh xạ bit còn được đưa ra trong khung báo hiệu kích hoạt, và trường điều khiển ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ. Dịch vị được đo nhờ sử dụng byte, và dịch vị được sử dụng để chỉ báo sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất đầu tiên trong các STA thứ nhất với các ký hiệu nhận dạng liên tiếp. Ví dụ, nếu dịch vị là 0, thì sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ và ký hiệu nhận dạng (WID8) của STA thứ nhất đầu tiên là 0, và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ là WID8; hoặc nếu dịch vị là 1, thì điều này chỉ báo rằng sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ và ký hiệu nhận dạng (WID8) của STA thứ nhất đầu tiên là 8, và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ là WID 16. Dựa vào ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, STA thứ nhất khác có thể nhận biết chính xác vị trí của bit tương ứng với STA thứ nhất khác trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, và sau đó nhận biết chính xác xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất khác hay không.

Dựa vào ví dụ nêu trên, có thể nhận thấy rằng AP cấp phát các ký hiệu nhận dạng liên tiếp đến các STA thứ nhất được kết hợp với AP, sao cho các STA thứ nhất có thể nhận dạng các vị trí của các bit chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống tương ứng với các STA thứ nhất khi thu khung báo hiệu kích hoạt theo sáng chế. Ví dụ, nếu

trường ánh xạ bit ảo cục bộ của khung báo hiệu kích hoạt là "0110010010000000", và các dịch vị trong ánh xạ bit ảo cục bộ là 0s, điều này chỉ báo rằng bắt đầu từ WID8, có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho các trạm có các ký hiệu nhận dạng là WID9, WID10, WID13, và WID16.

Một cách tùy ý, bởi vì tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set, viết tắt là BSS) mà STA thứ nhất thuộc về có thể thay đổi trong quy trình nghỉ của MR của STA thứ nhất, khung báo hiệu kích hoạt có thể còn bao gồm thông số BSS của trạm (STA) thứ nhất khi MR của STA thứ nhất đang ở trạng thái nghỉ. Ngoài ra, đồng hồ được bù trong thời gian nghỉ bởi vì STA thứ nhất có bộ thu phát sơ cấp đang ở trạng thái nghỉ nhưng có bộ thu kích hoạt được cho phép sử dụng phần cứng chẳng hạn như bộ dao động đồng hồ công suất thấp, và do đó khung báo hiệu kích hoạt có thể còn bao gồm thông tin đồng bộ hóa đồng hồ. Một cách tùy ý, bởi vì STA thứ nhất có bộ thu phát sơ cấp đang ở trạng thái nghỉ cũng cần AP gửi định kỳ, khung báo hiệu kích hoạt để thông báo cho STA thứ nhất rằng STA thứ nhất vẫn nằm trong phạm vi quản lý của AP, khung báo hiệu kích hoạt có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo đến STA thứ nhất rằng STA thứ nhất hiện nằm trong phạm vi kết hợp của AP, và loại thông số này không chỉ hữu dụng cho STA thứ nhất, mà còn hữu dụng cho STA thứ hai.

Theo phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống được đề xuất trong sáng chế, AP cấp phát, nhờ sử dụng phản hồi kết hợp, ký hiệu nhận dạng đến STA thứ nhất được kết hợp với AP, và các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến tất cả các STA thứ nhất là liên tiếp, sao cho khi thu nhận bằng cách nghe khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ, STA thứ nhất có thể nhận biết dịch vị của bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ dựa vào trường điều khiển ánh xạ bit, sau đó xác định, dựa vào dịch vị, vị trí của chỉ báo bit tương ứng với STA thứ nhất trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, và xác định ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ. Điều này làm nâng cao hiệu suất nhận dạng bởi STA thứ nhất chỉ báo bit tương ứng với STA thứ nhất. Ngoài ra, để chỉ báo đến STA thứ nhất xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không, MR của STA thứ nhất không cần phải kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để thu khung báo

hiệu được phát rộng bởi AP, và chỉ cần phải được kích hoạt bởi WUR của STA thứ nhất khi WUR của STA thứ nhất nhận biết, dựa vào khung báo hiệu kích hoạt thu được bằng cách nghe, rằng AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất. Điều này làm giảm đáng kể tần suất kích hoạt của MR và làm giảm công suất tiêu thụ của STA thứ nhất.

Phương án khác của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống. STA thứ nhất theo phương án này gửi thông tin khoảng thời gian nghe đến AP ở giai đoạn kết hợp nhờ sử dụng khung yêu cầu kết hợp. Thông tin khoảng thời gian nghe bao gồm điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất và thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất, sao cho AP có thể xác định, dựa vào thông tin khoảng thời gian nghe, thời hạn phục vụ của dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất, nhờ đó quản lý tốt hơn không gian đệm dữ liệu của AP (tất nhiên, AP có thể từ chối khung yêu cầu kết hợp nếu khoảng thời gian nghe thứ nhất trong thông tin khoảng thời gian nghe không đáp ứng yêu cầu của AP).

Cụ thể là, khoảng thời gian nghe thứ nhất theo phương án này khác với khoảng thời gian nghe (nghĩa là, khoảng thời gian nghe thứ hai nêu trên) được định rõ trong giao thức 802.11 hiện thời. Điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất là thời điểm mà ở đó WUR của STA thứ nhất thu khung báo hiệu kích hoạt lần cuối trong khoảng thời gian kích hoạt cuối cùng, và điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất cộng thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất trùng với điểm kết thúc của khoảng thời gian nghe thứ nhất. Theo sáng chế, khoảng thời gian nghe thứ nhất được sử dụng để chỉ báo, đến AP, tần suất mà bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất kích hoạt để thu khung báo hiệu kích hoạt, nghĩa là, để chỉ báo rằng bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất kích hoạt một lần trong mỗi khoảng thời gian nghe thứ nhất để thu khung báo hiệu kích hoạt. Bộ thu kích hoạt cần phải kích hoạt đủ sớm để đảm bảo rằng thời điểm mà ở đó khung báo hiệu kích hoạt thứ nhất được thu nằm trong khoảng thời gian nghe thứ nhất có điểm bắt đầu là "thời điểm mà ở đó khung báo hiệu kích hoạt cuối cùng được thu trong khoảng thời gian kích hoạt cuối cùng của bộ thu kích hoạt". Sơ đồ cụ thể của khoảng thời gian nghe thứ nhất được thể hiện trên Fig.5. Trên Fig.5, điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất A là thời điểm mà ở đó khung báo hiệu kích hoạt cuối cùng (nghĩa là, khung báo hiệu kích hoạt a trên Fig.5) được thu bởi WUR

của STA thứ nhất trong khoảng thời gian kích hoạt cuối cùng, và điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất A cộng thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất trùng với điểm kết thúc của khoảng thời gian nghe thứ nhất. Tương tự, điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất B là thời điểm mà ở đó khung báo hiệu kích hoạt cuối cùng (nghĩa là, khung báo hiệu kích hoạt b trên Fig.5) được thu bởi WUR của STA thứ nhất trong khoảng thời gian kích hoạt cuối cùng.

Một cách tùy ý, bởi vì STA thứ nhất là trạm tương đối nhạy cảm với công suất tiêu thụ, nghĩa là, trạm có công suất cực kỳ thấp, thông thường, phần trăm dữ liệu dịch vụ đường xuống được gửi bởi AP đến STA thứ nhất trong toàn bộ dữ liệu dịch vụ được truyền là rất nhỏ. Do đó, theo sáng chế, khoảng thời gian nghe thứ nhất được kéo dài trên cơ sở của khoảng thời gian nghe ban đầu (nghĩa là, khoảng thời gian nghe thứ hai nêu trên) trong giao thức 802.11. Thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất được kéo dài có thể dài hơn so với thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ hai trong giao thức 802.11, sao cho bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất không cần phải kích hoạt thường xuyên, và công suất tiêu thụ của STA thứ nhất được làm giảm thêm.

Cụ thể là, trong giao thức 802.11 hiện thời, hai byte được sử dụng để chỉ báo độ dài của khoảng thời gian nghe 802.11 (nghĩa là, khoảng thời gian nghe thứ hai nêu trên), và đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe 802.11 là khoảng thời gian gửi khung báo hiệu. Hai byte bao gồm tổng cộng 16 bit, nghĩa là, thời hạn dài nhất của khoảng thời gian nghe 802.11 có thể là $2^{16} - 1 = 65535$ khoảng thời gian gửi khung báo hiệu. Nếu khoảng thời gian gửi khung báo hiệu là 100 ms (đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe 802.11 là một khoảng thời gian gửi khung báo hiệu), khoảng thời gian nghe 802.11 lên đến 6553,5 giây.

Theo sáng chế, một byte (hoặc hai byte) của khoảng thời gian nghe thứ nhất được chia thành M bit được chuẩn hóa và N bit không được chuẩn hóa, và một cách tùy ý, $M + N = 16$. Trị số tương ứng với M bit được chuẩn hóa (nghĩa là, trị số được chuyển đổi từ hệ nhị phân sang hệ thập phân) được sử dụng để chỉ báo đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất. Một cách tùy ý, đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất bằng trị số của hệ số chuẩn hóa. Bảng 1 thể hiện ví dụ, và hệ số chuẩn hóa thể hiện rằng một vài khoảng thời gian gửi khung báo hiệu kích hoạt cấu thành đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất. Tất nhiên, hệ số chuẩn hóa có

thể thể hiện theo cách khác rằng một vài khoảng thời gian gửi của khung khác cấu thành đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế, miễn là hệ số chuẩn hóa cho phép đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất lớn hơn đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ hai.

Bảng 1 được sử dụng làm ví dụ. Trong bảng 1, có hai bit được chuẩn hóa, nghĩa là, $M = 2$, $N = 14$, và các trị số khác tương ứng với các bit được chuẩn hóa thể hiện các hệ số chuẩn hóa khác nhau. Tất nhiên, các hệ số chuẩn hóa tương ứng với các trị số tương ứng với các bit được chuẩn hóa trong bảng 1 chỉ là các ví dụ. Dựa vào bảng 1 dưới đây, giả sử rằng các bit được chuẩn hóa là 11, trị số tương ứng với các bit được chuẩn hóa là 3, và hệ số chuẩn hóa tương ứng với trị số tương ứng với các bit được chuẩn hóa là 10.000 khoảng thời gian gửi khung báo hiệu kích hoạt. Cụ thể, đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất bằng 10.000 khoảng thời gian gửi khung báo hiệu kích hoạt. Giả sử rằng khoảng thời gian gửi khung báo hiệu kích hoạt là 100 ms, đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất $= 10.000 \times 100 \text{ ms} = 1000\text{s}$.

Bảng 1

Các bit được chuẩn hóa	Trị số tương ứng với các bit được chuẩn hóa	Hệ số chuẩn hóa
00	0	Một khoảng thời gian gửi khung báo hiệu kích hoạt
01	1	10 khoảng thời gian gửi khung báo hiệu kích hoạt
10	2	1000 khoảng thời gian gửi khung báo hiệu kích hoạt
11	3	10.000 khoảng thời gian gửi khung báo hiệu kích hoạt

Đối với N bit không được chuẩn hóa, trị số tương ứng với N bit không được chuẩn hóa được sử dụng để chỉ báo số lượng các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất. Dựa vào hệ số chuẩn hóa và khoảng thời gian không chuẩn hóa, theo sáng chế, thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất bằng tích của số lượng các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất và đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất. Bảng 1 nêu trên vẫn được sử dụng làm ví dụ, và có 14 bit không được

chuẩn hóa. Giả sử rằng chuỗi bao gồm các bit không được chuẩn hóa này là "11111111111111", trị số của các bit không được chuẩn hóa này bằng $2^{14} - 1$, và thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất được đề xuất trong sáng chế bằng $(2^{14} - 1) \times 1000s$.

Theo phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống được đề xuất trong sáng chế, STA thứ nhất gửi thông tin khoảng thời gian nghe đến AP ở trạng thái kết hợp nhờ sử dụng khung yêu cầu kết hợp, và trong thông tin khoảng thời gian nghe, điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất là thời điểm mà ở đó bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất thu khung báo hiệu kích hoạt lần cuối trong khoảng thời gian kích hoạt cuối cùng, sao cho AP có thể xác định, dựa vào thông tin khoảng thời gian nghe, thời hạn phục vụ của dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất, nhờ đó quản lý tốt hơn không gian đệm dữ liệu của AP. Ngoài ra, theo sáng chế, thời hạn của khoảng thời gian nghe 802.11 ban đầu (nghĩa là, khoảng thời gian nghe thứ hai nêu trên) được kéo dài, nghĩa là, theo sáng chế, đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất được tăng lên nhờ sử dụng các bit chuẩn hóa được phân loại, sao cho thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất được tăng lên, nghĩa là, thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất được đề xuất trong sáng chế lớn hơn thời hạn của khoảng thời gian nghe 802.11. Do đó, bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất không cần phải kích hoạt thường xuyên, và công suất tiêu thụ của STA thứ nhất được làm giảm thêm.

Fig.6 là lưu đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin theo một phương án của sáng chế. Phương án này liên quan đến quy trình cụ thể mà trong đó thiết bị truyền thông thứ nhất xác định, dựa vào khung báo cáo kích hoạt được gửi bởi bộ thu phát sơ cấp của thiết bị truyền thông thứ hai sau khi bộ thu phát sơ cấp kích hoạt, xem liệu sự kích hoạt của thiết bị truyền thông thứ hai là kích hoạt bị động hay kích hoạt chủ động. Theo phương án này, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể là AP, hoặc có thể là trạm (STA), và thiết bị truyền thông thứ hai có thể là STA, hoặc có thể là AP. Khi thiết bị truyền thông thứ nhất là AP, thiết bị truyền thông thứ hai là STA. Theo cách khác, khi thiết bị truyền thông thứ nhất là STA, thiết bị truyền thông thứ hai là AP. Phương án dưới đây mô tả quy trình cụ thể của phương án này nhờ sử dụng ví dụ mà trong đó thiết bị truyền thông thứ nhất là AP và thiết bị truyền thông thứ hai là

STA. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp này bao gồm các bước dưới đây.

S301. Thiết bị truyền thông thứ nhất thu khung báo cáo kích hoạt được gửi bởi bộ thu phát sơ cấp của thiết bị truyền thông thứ hai sau khi bộ thu phát sơ cấp kích hoạt, trong đó khung báo cáo kích hoạt mang thông tin chỉ báo, và thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo, đến thiết bị truyền thông thứ nhất, rằng bộ thu phát sơ cấp của thiết bị truyền thông thứ hai được kích hoạt nhờ sử dụng khung kích hoạt.

S302. Thiết bị truyền thông thứ nhất xác định, dựa vào thông tin chỉ báo, rằng thiết bị truyền thông thứ hai được kích hoạt nhờ sử dụng khung kích hoạt.

Cụ thể là, như được mô tả trong phương án nêu trên, sự kích hoạt của STA được phân loại thành kích hoạt chủ động và kích hoạt bị động. Trong hoặc là kích hoạt chủ động hoặc kích hoạt bị động, STA có thể gửi khung báo cáo kích hoạt đến AP sau khi kích hoạt, và khung báo cáo kích hoạt có thể là khung Ps-poll, khung ACK, hoặc tương tự. Tuy nhiên, đối với AP, hiện tại, sau khi thu khung báo cáo kích hoạt được gửi bởi STA, AP không thể nhận biết, dựa vào khung báo cáo kích hoạt, xem liệu sự kích hoạt của STA là kích hoạt bị động hay kích hoạt chủ động. Do đó, đối với vấn đề này, khung báo cáo kích hoạt được gửi bởi STA đến AP mang thông tin chỉ báo theo sáng chế, và thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo, đến AP, rằng STA được kích hoạt nhờ sử dụng khung kích hoạt. Một cách tùy ý, khung kích hoạt có thể được gửi bởi AP đến STA, hoặc có thể được gửi, đến STA, bởi trạm khác được ngụ ý trang làm AP. Dù bằng cách nào, AP có thể nhận biết, dựa vào khung báo cáo kích hoạt, xem liệu sự kích hoạt của STA là kích hoạt bị động hay kích hoạt chủ động, và điều khiển chính xác và hiệu quả hơn sự truyền thông dữ liệu giữa AP và STA.

Đối với quy trình kích hoạt bị động (đối với quy trình kích hoạt bị động, dựa vào Fig.7) nêu trên, phương án này có thể cũng xem xét trường hợp mà trong đó trạm (bên tấn công) được ngụ ý trang làm AP gửi khung kích hoạt đến bộ thu kích hoạt của trạm, do đó năng lượng của trạm bị lãng phí bởi vì bộ thu kích hoạt thường xuyên lệnh cho trạm khởi động bộ thu phát sơ cấp của trạm để kích hoạt. Ví dụ, một cách tùy ý, nếu AP không gửi khung kích hoạt đến bất kỳ STA trong khoảng thời gian dài, nhưng STA gửi khung báo cáo kích hoạt đến AP trong suốt khoảng thời gian này, và khung báo cáo kích hoạt mang thông tin chỉ báo, thì AP nhận biết rằng khung báo cáo kích hoạt từ STA là khung phản hồi đối với khung kích hoạt được gửi bởi thiết bị (ví dụ,

bên tấn công), sao cho AP xác định rằng STA có thể đang bị tấn công bởi trạm giả. Do đó, AP có thể bảo vệ trạm khỏi sự tấn công theo cách cụ thể, ví dụ, thay đổi ký hiệu nhận dạng của bộ thu kích hoạt của trạm hoặc thay đổi phương pháp mã hóa khung kích hoạt.

Để được phân biệt với khung Ps-poll hoặc khung ACK được gửi bởi trạm trong giao thức hiện thời, khung báo cáo kích hoạt theo sáng chế mang thông tin chỉ báo. Ở đây, khung Ps-poll được sử dụng làm ví dụ, và thông tin chỉ báo trong khung báo cáo kích hoạt có thể được mang theo một vài cách dưới đây.

Cách 1: Thông tin chỉ báo mà được đề xuất trong sáng chế và được mang trong khung Ps-poll có thể được mang trong trường con loại và/hoặc loại con của trường điều khiển khung trong đoạn đầu MAC.

Cách 2: Thông tin chỉ báo có thể theo cách khác được mang trong trường con không được xác định của trường điều khiển khung trong đoạn đầu MAC, để chỉ báo rằng khung báo cáo kích hoạt là khung phản hồi cho khung kích hoạt. Ví dụ, trường con không được xác định có thể là bit "quản lý công suất" trong trường điều khiển khung trong đoạn đầu MAC của khung Ps-poll. Khi trị số của bit là 1, nó chỉ báo rằng khung báo cáo kích hoạt là khung phản hồi cho khung kích hoạt. Cấu trúc của khung Ps-poll được thể hiện trên Fig.7a.

Cách 3: Thông tin chỉ báo có thể được chỉ báo nhờ sử dụng trị số dành riêng (mà có thể cũng được đề cập đến là trị số đặc biệt) của trường, ví dụ, thiết đặt ký hiệu nhận dạng kết hợp trường trong khung Ps-poll đến trị số đặc biệt. Thông thường, bit 14 và bit 15 trong ký hiệu nhận dạng kết hợp trường (mà bao gồm tổng số 16 bit từ bit 0 đến bit 15) đều được thiết đặt đến 1. Trị số của bit 0 đến bit 13 được biểu diễn theo hệ thập phân cần phải nằm trong khoảng từ 1 đến 2007, và 0 hoặc từ 2008 đến 16383, ví dụ, là các trị số dành riêng. Do đó, ký hiệu nhận dạng kết hợp trị số được thiết đặt bên ngoài khoảng trị số thông thường có thể chỉ báo rằng khung báo cáo kích hoạt là khung phản hồi cho khung kích hoạt. Ví dụ, bit 15 được thiết đặt là 0, và các bit khác được thiết đặt ngẫu nhiên (hoặc mang thông tin khác, ví dụ, mang thông tin đặc trưng của bộ gửi của khung kích hoạt dưới đây).

Theo phương pháp chỉ báo thông tin được đề xuất trong sáng chế, thiết bị truyền thông thứ hai gửi, đến thiết bị truyền thông thứ nhất sau khi kích hoạt, khung

báo cáo kích hoạt mà mang thông tin chỉ báo, và thiết bị truyền thông thứ nhất có thể xác định, dựa vào khung báo cáo kích hoạt, rằng thiết bị truyền thông thứ hai được kích hoạt nhờ sử dụng khung kích hoạt, sao cho thiết bị truyền thông thứ nhất có thể nhận biết chính xác thuộc tính của trạng thái kích hoạt của thiết bị truyền thông thứ hai, và điều khiển chính xác và hiệu quả hơn sự truyền thông dữ liệu giữa thiết bị truyền thông thứ nhất và thiết bị truyền thông thứ hai. Ngoài ra, thông tin chỉ báo trong khung báo cáo kích hoạt có thể cũng hoàn toàn cho phép thiết bị truyền thông thứ nhất xác định, dựa vào trạng thái kích hoạt của thiết bị truyền thông thứ hai, xem liệu thiết bị truyền thông thứ hai có bị tấn công hay không, sao cho thiết bị truyền thông thứ nhất có thể phản hồi bằng các biện pháp bảo vệ kịp thời để ngăn chặn MR khởi kích hoạt do lỗi khi thiết bị truyền thông thứ hai bị tấn công lại, nhờ đó tiết kiệm năng lượng của thiết bị truyền thông thứ hai.

Ngoài ra, trên cơ sở của phương án nêu trên, khung báo cáo kích hoạt bao gồm thông tin đặc trưng của khung kích hoạt. Thông tin đặc trưng của khung kích hoạt được sử dụng để chỉ báo, đến AP, thiết bị gửi khung kích hoạt. Do đó, sau bước S302, phương pháp này có thể còn bao gồm bước dưới đây:

Thiết bị truyền thông thứ nhất xác định, dựa vào thông tin đặc trưng của khung kích hoạt, xem liệu khung kích hoạt có là khung kích hoạt được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất hay không.

Cụ thể là, theo phương án này, khung kích hoạt được thu bởi bộ thu kích hoạt của thiết bị truyền thông thứ hai có thể được gửi bởi AP, hoặc có thể được gửi bởi trạm giả. Do đó, thông tin đặc trưng của khung kích hoạt và được mang trong khung báo cáo kích hoạt được sử dụng để chỉ báo, đến AP, thiết bị gửi mà gửi khung kích hoạt mà khung báo cáo kích hoạt nêu trên phản hồi hoặc khung kích hoạt mà khung báo cáo kích hoạt nêu trên phản hồi. Sau khi thu khung báo cáo kích hoạt được gửi bởi trạm, AP có thể nhận biết, dựa vào thông tin đặc trưng của khung kích hoạt, xem liệu khung báo cáo kích hoạt hiện thời có phản hồi đến khung kích hoạt được gửi bởi AP đến trạm hay không. Nếu AP xác định rằng thông tin đặc trưng của khung kích hoạt được mang trong khung báo cáo kích hoạt không so khớp với thông tin đặc trưng của AP, nghĩa là, xác định rằng khung kích hoạt mà khung báo cáo kích hoạt phản hồi không được gửi bởi AP, thì AP xác định rằng trạm bị tấn công bởi trạm giả, và AP có

thể bảo vệ trạm khỏi tấn công theo cách cụ thể, ví dụ, thay đổi ký hiệu nhận dạng của bộ thu kích hoạt của trạm, hoặc thay đổi phương pháp mã hóa của khung kích hoạt. Một cách tùy ý, thông tin đặc trưng có thể được mang trong, ví dụ, một vài bit của địa chỉ MAC của bộ gửi của khung kích hoạt, hoặc có thể được mang trong một vài bit của chuỗi kiểm tra khung (hoặc bit kiểm tra dư vòng) của khung kích hoạt mà khung báo cáo kích hoạt phản hồi. Khung báo cáo kích hoạt đó là khung Ps-poll được sử dụng làm ví dụ, và một vài bit của địa chỉ MAC của bộ gửi của khung kích hoạt hoặc một vài bit của chuỗi kiểm tra khung của khung kích hoạt mà khung báo cáo kích hoạt phản hồi có thể được mang trong ký hiệu nhận dạng kết hợp trường của khung Ps-poll.

Theo phương pháp chỉ báo thông tin được đề xuất trong phương án này, khung báo cáo kích hoạt được gửi đến thiết bị truyền thông thứ nhất mang thông tin chỉ báo và thông tin đặc trưng của khung kích hoạt, sao cho thiết bị truyền thông thứ nhất có thể nhận biết, dựa vào khung báo cáo kích hoạt, xem liệu thiết bị truyền thông thứ hai mà hiện gửi khung báo cáo kích hoạt có bị tấn công bởi trạm giả hay không, và sau khi xác định rằng trạm mà gửi khung báo cáo kích hoạt bị tấn công bởi trạm giả, thiết bị truyền thông thứ nhất phản hồi với các biện pháp bảo vệ kịp thời để ngăn chặn MR khởi kích hoạt do lỗi khi thiết bị truyền thông thứ hai bị tấn công lại, nhờ đó tiết kiệm năng lượng của thiết bị truyền thông thứ hai.

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm theo một phương án của sáng chế. Theo phương án này, trạm là STA thứ nhất của trạm được kết hợp với AP. STA thứ nhất có thể được thực hiện theo dạng phần mềm, phần cứng, hoặc sự kết hợp của phần mềm và phần cứng. Như được thể hiện trên Fig.8, STA thứ nhất bao gồm môđun điều khiển 10, môđun thu thứ nhất 11, và môđun xác định 12.

Môđun điều khiển 10 được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ nhất được thiết đặt trước.

Môđun thu thứ nhất 11 được tạo cấu hình để thu, sau khi bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất kích hoạt, khung báo hiệu kích hoạt được gửi bởi AP, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không.

Môđun điều khiển 10 còn được tạo cấu hình để điều khiển radio chính (MR)

của STA thứ nhất không kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để thu khung báo hiệu được gửi bởi AP.

Môđun xác định 12 được tạo cấu hình để xác định, dựa vào trường chỉ báo, xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không.

Một cách tùy ý, môđun thu thứ nhất 11 có thể là bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất, hoặc có thể là môđun được tích hợp trong bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất. Môđun điều khiển 10 và môđun xác định 12 có thể là các thành phần có các chức năng điều khiển và xử lý chẳng hạn như bộ xử lý của STA thứ nhất.

Ngoài ra, trên cơ sở của phương án nêu trên trên Fig.8, Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm theo phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, STA thứ nhất có thể còn bao gồm môđun gửi 13 và môđun thu thứ hai 14.

Môđun gửi 13 được tạo cấu hình để gửi khung yêu cầu kết hợp đến AP.

Môđun thu thứ hai 14 được tạo cấu hình để thu phản hồi kết hợp được gửi bởi AP, trong đó phản hồi kết hợp mang ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến STA thứ nhất, và các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến một hoặc nhiều STA là liên tiếp.

Một cách tùy ý, môđun gửi 13 và môđun thu thứ hai 14 có thể là MR của STA thứ nhất, nghĩa là, môđun gửi 13 có thể tương ứng với bộ truyền sơ cấp của MR của STA thứ nhất, và môđun thu thứ hai 14 có thể tương ứng với bộ thu sơ cấp của MR của STA thứ nhất.

Một cách tùy ý, trường chỉ báo cụ thể bao gồm: trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ;

mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ được sử dụng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất tương ứng với bit này hay không; và

trường điều khiển ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó dịch vị này được sử dụng để chỉ báo sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất đầu tiên.

Một cách tùy ý, ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất bao gồm bất kỳ một trong số ký hiệu nhận dạng của bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất, và ký hiệu nhận dạng kết hợp của radio chính (MR) của STA thứ nhất.

Một cách tùy ý, điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất là thời điểm mà ở đó bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất thu khung báo hiệu kích hoạt lần cuối trong khoảng thời gian kích hoạt cuối cùng.

Một cách tùy ý, một hoặc nhiều byte chỉ báo khoảng thời gian nghe thứ nhất bao gồm M bit được chuẩn hóa và N bit không được chuẩn hóa, trong đó trị số tương ứng với M bit được chuẩn hóa được sử dụng để chỉ báo đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và trị số tương ứng với N bit không được chuẩn hóa được sử dụng để chỉ báo số lượng các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất; và

thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất bằng tích của số lượng các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất và đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất.

Trạm được đề xuất trong sáng chế có thể thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo các phương án nêu trên, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của trạm tương tự như các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của AP theo một phương án của sáng chế. AP có thể được thực hiện theo dạng phần mềm, phần cứng, hoặc sự kết hợp của phần mềm và phần cứng. Như được thể hiện trên Fig.10, AP bao gồm môđun xác định 21 và môđun gửi 22.

Cụ thể là, môđun xác định 21 được tạo cấu hình để xác định trạm (STA) được kết hợp với AP và được trang bị bộ thu kích hoạt, trong đó STA bao gồm STA thứ nhất.

Môđun gửi 22 được tạo cấu hình để gửi định kỳ khung báo hiệu kích hoạt đến bộ thu kích hoạt của STA, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không.

Một cách tùy ý, môđun xác định 21 có thể tương ứng với thành phần có chức năng xử lý hoặc chức năng điều khiển chẳng hạn như bộ xử lý hoặc bộ điều khiển của

AP, và môđun gửi 22 có thể tương ứng với bộ truyền sơ cấp của MR của AP.

Trên cơ sở của phương án trên Fig.10, AP có thể còn bao gồm môđun thu 23. Môđun thu 23 được tạo cấu hình để thu khung yêu cầu kết hợp được gửi bởi STA thứ nhất. Môđun gửi 22 còn được tạo cấu hình để gửi phản hồi kết hợp đến STA thứ nhất, trong đó phản hồi kết hợp mang ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến STA thứ nhất, và các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến một hoặc nhiều STA là liên tiếp.

Một cách tùy ý, trường chỉ báo cụ thể bao gồm: trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ;

mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ được sử dụng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất tương ứng với bit này hay không; và

trường điều khiển ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó dịch vị này được sử dụng để chỉ báo sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất đầu tiên trong các STA thứ nhất với các ký hiệu nhận dạng liên tiếp.

Một cách tùy ý, ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất bao gồm bất kỳ một trong số ký hiệu nhận dạng của bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất, và ký hiệu nhận dạng kết hợp của radio chính (MR) của STA thứ nhất.

Một cách tùy ý, môđun thu 23 còn được tạo cấu hình để thu thông tin khoảng thời gian nghe được gửi bởi STA thứ nhất, trong đó thông tin khoảng thời gian nghe bao gồm điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất và thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất là thời điểm mà ở đó bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất thu khung báo hiệu kích hoạt lần cuối trong khoảng thời gian kích hoạt cuối cùng.

Một cách tùy ý, một hoặc nhiều byte chỉ báo khoảng thời gian nghe thứ nhất bao gồm M bit được chuẩn hóa và N bit không được chuẩn hóa, trong đó trị số tương ứng với M bit được chuẩn hóa được sử dụng để chỉ báo đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và trị số tương ứng với N bit không được chuẩn hóa được sử dụng

để chỉ báo số lượng các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất; và
 thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất bằng tích của số lượng
 các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất và đơn vị cơ sở của
 khoảng thời gian nghe thứ nhất.

AP được đề xuất trong sáng chế có thể thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu
 dịch vụ đường xuống theo các phương án nêu trên, và các nguyên lý thực hiện và các
 hiệu quả kỹ thuật của AP tương tự như các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ
 thuật của phương pháp. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm theo phương án khác của sáng chế.
 Như được thể hiện trên Fig.11, trạm là STA thứ nhất của trạm được kết hợp với AP,
 và trạm có thể bao gồm bộ thu 30, bộ nhớ 31, bộ xử lý 32, và ít nhất một bus truyền
 thông 33. Bus truyền thông 33 được tạo cấu hình để thực hiện sự kết nối truyền thông
 giữa các thành phần. Bộ nhớ 31 có thể bao gồm bộ nhớ RAM tốc độ cao, và có thể
 còn bao gồm bộ nhớ NVM bất khả biến, ví dụ, ít nhất một bộ nhớ đĩa từ. Bộ nhớ 31
 có thể lưu trữ các chương trình khác nhau, để thực hiện các chức năng xử lý khác
 nhau và thực hiện các bước của phương pháp theo các phương án. Một cách tùy ý,
 trạm có thể còn bao gồm bộ truyền 34. Theo phương án này, bộ thu 30 có thể là bộ thu
 kích hoạt của STA thứ nhất, và bộ truyền 34 có thể là bộ truyền sơ cấp của MR của
 STA thứ nhất.

Cụ thể là, theo phương án này, bộ xử lý 32 được tạo cấu hình để điều khiển bộ
 thu kích hoạt của STA thứ nhất kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ nhất được
 thiết đặt trước;

bộ thu 30 được tạo cấu hình để thu, sau khi STA thứ nhất kích hoạt,
 khung báo hiệu kích hoạt được gửi bởi AP, trong đó khung báo hiệu kích
 hoạt bao gồm trường chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem liệu AP có dữ
 liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không; và

bộ xử lý 32 còn được tạo cấu hình để: điều khiển radio chính (MR)
 của STA thứ nhất không kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để
 thu khung báo hiệu được gửi bởi AP, và xác định, dựa vào trường chỉ báo,
 xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ
 nhất hay không.

Một cách tùy ý, bộ truyền 34 được tạo cấu hình để gửi khung yêu cầu kết hợp đến AP; và

bộ thu 30 còn được tạo cấu hình để thu phản hồi kết hợp được gửi bởi AP, trong đó phản hồi kết hợp mang ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến các STA thứ nhất, và các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến một hoặc nhiều STA thứ nhất là liên tiếp. Một cách tùy ý, theo cách tùy ý này, bộ thu 30 có thể theo cách khác là bộ thu sơ cấp của MR của STA thứ nhất.

Một cách tùy ý, trường chỉ báo cụ thể bao gồm: trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ;

mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ được sử dụng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất tương ứng với bit này hay không; và

trường điều khiển ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó dịch vị này được sử dụng để chỉ báo sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất đầu tiên trong các STA thứ nhất với các ký hiệu nhận dạng liên tiếp.

Một cách tùy ý, ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất bao gồm bất kỳ một trong số ký hiệu nhận dạng của bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất, và ký hiệu nhận dạng kết hợp của radio chính (MR) của STA thứ nhất.

Một cách tùy ý, điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất là thời điểm mà ở đó bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất thu khung báo hiệu kích hoạt lần cuối trong khoảng thời gian kích hoạt cuối cùng.

Một cách tùy ý, một hoặc nhiều byte chỉ báo khoảng thời gian nghe thứ nhất bao gồm M bit được chuẩn hóa và N bit không được chuẩn hóa, trong đó trị số tương ứng với M bit được chuẩn hóa được sử dụng để chỉ báo đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và trị số tương ứng với N bit không được chuẩn hóa được sử dụng để chỉ báo số lượng các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất; và

thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất bằng tích của số lượng

các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất và đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất.

Trạm được đề xuất trong sáng chế có thể thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo các phương án nêu trên, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của trạm tương tự như các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của AP theo phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12, AP có thể bao gồm bộ truyền 40, bộ nhớ 41, bộ xử lý 42, và ít nhất một bus truyền thông 43. Bus truyền thông 43 được tạo cấu hình để thực hiện sự kết nối truyền thông giữa các thành phần. Bộ nhớ 41 có thể bao gồm bộ nhớ RAM tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ NVM bất khả biến, ví dụ, ít nhất một bộ nhớ đĩa từ. Bộ nhớ 41 có thể lưu trữ các chương trình khác nhau, để thực hiện các chức năng xử lý khác nhau và thực hiện các bước của phương pháp theo các phương án. Một cách tùy ý, AP có thể còn bao gồm bộ thu 44. Theo phương án này, bộ truyền 40 có thể là bộ truyền sơ cấp của MR của AP, và bộ thu 44 có thể là bộ thu sơ cấp của MR của AP.

Cụ thể là, theo phương án này, bộ xử lý 42 được tạo cấu hình để xác định trạm (STA) được kết hợp với AP và được trang bị bộ thu kích hoạt, trong đó STA bao gồm STA thứ nhất; và

bộ truyền 40 được tạo cấu hình để gửi định kỳ khung báo hiệu kích hoạt đến bộ thu kích hoạt của STA, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được sử dụng để chỉ báo xem liệu AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không.

Một cách tùy ý, bộ thu 44 được tạo cấu hình để thu khung yêu cầu kết hợp được gửi bởi STA thứ nhất; và

bộ truyền 40 còn được tạo cấu hình để gửi phản hồi kết hợp đến STA thứ nhất, trong đó phản hồi kết hợp mang ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến STA thứ nhất, và các ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP đến một hoặc nhiều STA thứ nhất là liên tiếp.

Một cách tùy ý, trường chỉ báo cụ thể bao gồm: trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ;

mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ được sử dụng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống cho STA thứ nhất tương ứng với bit này hay không; và

trường điều khiển ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó dịch vị này được sử dụng để chỉ báo sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất đầu tiên trong các STA thứ nhất với các ký hiệu nhận dạng liên tiếp.

Một cách tùy ý, ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất bao gồm bất kỳ một trong số ký hiệu nhận dạng của bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất, và ký hiệu nhận dạng kết hợp của radio chính (MR) của STA thứ nhất.

Một cách tùy ý, bộ thu 44 còn được tạo cấu hình để thu thông tin khoảng thời gian nghe được gửi bởi STA thứ nhất, trong đó thông tin khoảng thời gian nghe bao gồm điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất và thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và điểm bắt đầu của khoảng thời gian nghe thứ nhất là thời điểm mà ở đó bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất thu khung báo hiệu kích hoạt lần cuối trong khoảng thời gian kích hoạt cuối cùng.

Một cách tùy ý, một hoặc nhiều byte chỉ báo khoảng thời gian nghe thứ nhất bao gồm M bit được chuẩn hóa và N bit không được chuẩn hóa, trong đó trị số tương ứng với M bit được chuẩn hóa được sử dụng để chỉ báo đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và trị số tương ứng với N bit không được chuẩn hóa được sử dụng để chỉ báo số lượng các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất; và

thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất bằng tích của số lượng các đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất và đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất.

AP được đề xuất trong sáng chế có thể thực hiện phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống theo các phương án nêu trên, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của AP tương tự như các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông theo một phương án

của sáng chế. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị truyền thông thứ nhất theo phương pháp theo phương án nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị truyền thông thứ nhất bao gồm môđun thu 51 và môđun xác định 52.

Môđun thu 51 được tạo cấu hình để thu khung báo cáo kích hoạt được gửi bởi bộ thu phát sơ cấp của thiết bị truyền thông thứ hai sau khi bộ thu phát sơ cấp kích hoạt, trong đó khung báo cáo kích hoạt mang thông tin chỉ báo, và thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo, đến AP, rằng bộ thu phát sơ cấp của thiết bị truyền thông thứ hai được kích hoạt nhờ sử dụng khung kích hoạt.

Môđun xác định 52 được tạo cấu hình để xác định, dựa vào thông tin chỉ báo, rằng thiết bị truyền thông thứ hai được kích hoạt nhờ sử dụng khung kích hoạt.

Một cách tùy ý, môđun thu 51 có thể là bộ thu phát sơ cấp của thiết bị truyền thông thứ nhất, và môđun xác định 52 có thể là thành phần có chức năng xử lý hoặc chức năng điều khiển chẳng hạn như bộ xử lý hoặc bộ điều khiển của thiết bị truyền thông thứ nhất.

Ngoài ra, khung báo cáo kích hoạt bao gồm thông tin đặc trưng của khung kích hoạt, và môđun xác định 52 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào thông tin đặc trưng của khung kích hoạt, xem liệu khung kích hoạt có là khung kích hoạt được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất hay không.

Thiết bị truyền thông được đề xuất trong sáng chế có thể thực hiện phương pháp theo phương án nêu trên trên Fig.6, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của thiết bị truyền thông tương tự như các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông theo phương án khác của sáng chế. Thiết bị truyền thông là thiết bị truyền thông thứ nhất theo phương pháp theo phương án nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể bao gồm bộ thu 60, bộ nhớ 61, bộ xử lý 62, và ít nhất một bus truyền thông 63. Bus truyền thông 63 được tạo cấu hình để thực hiện sự kết nối truyền thông giữa các thành phần. Bộ nhớ 61 có thể bao gồm bộ nhớ RAM tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ NVM bất khả biến, ví dụ, ít nhất một bộ nhớ đĩa từ. Bộ nhớ 61 có thể lưu trữ các chương trình khác nhau, để thực hiện các chức năng xử lý khác nhau và thực hiện các bước của phương pháp theo các phương án. Một cách tùy ý,

thiết bị truyền thông có thể còn bao gồm bộ truyền 64. Theo phương án này, bộ thu 60 có thể là bộ thu sơ cấp của MR của thiết bị truyền thông, và bộ truyền 64 có thể là bộ truyền sơ cấp của MR của thiết bị truyền thông.

Cụ thể là, theo phương án này, bộ thu 60 được tạo cấu hình để thu khung báo cáo kích hoạt được gửi bởi bộ thu phát sơ cấp của thiết bị truyền thông thứ hai sau khi bộ thu phát sơ cấp kích hoạt, trong đó khung báo cáo kích hoạt mang thông tin chỉ báo, và thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo, đến AP, rằng bộ thu phát sơ cấp của thiết bị truyền thông thứ hai được kích hoạt nhờ sử dụng khung kích hoạt; và

bộ xử lý 62 được tạo cấu hình để xác định, dựa vào thông tin chỉ báo, rằng thiết bị truyền thông thứ hai được kích hoạt nhờ sử dụng khung kích hoạt.

Một cách tùy ý, khung báo cáo kích hoạt còn bao gồm thông tin đặc trưng của khung kích hoạt; và

bộ xử lý 62 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào thông tin đặc trưng của khung kích hoạt, xem liệu khung kích hoạt có là khung kích hoạt được gửi bởi thiết bị truyền thông thứ nhất hay không.

Thiết bị truyền thông được đề xuất trong sáng chế có thể thực hiện phương pháp chỉ báo thông tin theo phương án nêu trên, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của thiết bị truyền thông tương tự như các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

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 hiện lệnh phần mềm, hoặc có thể được thực hiện bởi sản phẩm chương trình máy tính. Lệnh phần mềm có thể bao gồm môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được bố trí trong bộ nhớ RAM, bộ nhớ chớp, bộ nhớ ROM, bộ nhớ EPROM, bộ nhớ EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng tháo lắp được, CD-ROM, hoặc phương tiện lưu trữ theo dạng khác bất kỳ được biết đến trong kỹ thuật. Ví dụ, phương tiện lưu trữ được ghép nối với bộ xử lý, sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ hoặc ghi thông tin lên phương tiện lưu trữ. Tất nhiên, phương tiện lưu trữ có thể là thành phần cấu thành của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể được bố trí trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được bố trí

trong thiết bị người dùng. Tất nhiên, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể có mặt trong thiết bị người dùng như các thành phần riêng biệt.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận ra rằng theo một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Khi các chức năng được thực hiện bởi phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trong phương tiện đọc được bởi máy tính hoặc được truyền như một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong phương tiện đọc được bởi máy tính. Phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà cho phép chương trình máy tính được truyền từ một địa điểm đến địa điểm khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ truy cập được đến máy tính thông dụng hoặc chuyên dụng.

Theo một vài phương án được đề xuất trong sáng chế, cần được hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác mà không trệt khỏi phạm vi của sáng chế. Ví dụ, phương án được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, sự phân chia theo môđun hoặc bộ phận chỉ là sự phân chia theo chức năng logic và có thể là sự phân chia khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều bộ phận hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một vài đặc điểm có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Các bộ phận được mô tả như là các phần riêng biệt có thể hoặc không thể tách biệt về mặt vật lý. Các phần được thể hiện như các bộ phận có thể hoặc không thể là các bộ phận vật lý, có thể được bố trí ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên nhiều bộ phận mạng. Một vài hoặc tất cả các môđun có thể được lựa chọn phụ thuộc vào yêu cầu thực tế cần phải đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các sơ đồ giản lược minh họa hệ thống, thiết bị, phương pháp và các phương án khác nhau có thể được kết hợp hoặc được tích hợp với các hệ thống, các môđun, các kỹ thuật, hoặc các phương pháp khác mà không trệt khỏi phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, các sự ghép nối lẫn nhau hoặc các sự ghép nối trực tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông được thể hiện hoặc được thảo luận có thể được thực hiện nhờ sử dụng một vài giao diện. Các sự ghép nối gián tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ khí,

hoặc các dạng khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chỉ báo dữ liệu dịch vụ đường xuống, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi trạm (STation - STA) thứ nhất, khung yêu cầu kết hợp đến điểm truy cập (Access Point - AP), trong đó khung yêu cầu kết hợp này bao gồm thông tin về khoảng thời gian nghe, trong đó thông tin về khoảng thời gian nghe này bao gồm thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất, trong đó thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất này bằng tích của số lượng đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất và đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và trong đó STA thứ nhất này được trang bị bộ radio chính (Main Radio - MR) và bộ thu kích hoạt;

nhận, bởi STA thứ nhất, khung phản hồi kết hợp được gửi bởi AP, trong đó khung phản hồi kết hợp này mang danh tính được cấp phát bởi AP cho STA thứ nhất, và trong đó danh tính của STA thứ nhất này bao gồm danh tính của bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất;

điều khiển, bởi STA thứ nhất, bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất để kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ nhất, và để nhận khung báo hiệu kích hoạt được gửi định kỳ bởi AP; và

điều khiển, bởi STA thứ nhất, MR của STA thứ nhất để không kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để nhận khung báo hiệu được gửi bởi AP.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm thông tin đồng bộ hóa đồng hồ; và

trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: thực hiện việc đồng bộ hóa đồng hồ, theo thông tin đồng bộ hóa đồng hồ này.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được dùng để chỉ báo xem AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không, và trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi STA thứ nhất và dựa trên trường chỉ báo này, xem AP có dữ liệu

dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không; và

kích hoạt, bởi STA thứ nhất, MR khi STA thứ nhất xác định được rằng AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung báo hiệu là khung báo hiệu mà hỗ trợ giao thức 802.11, và trong đó khoảng thời gian nghe thứ hai là khoảng thời gian nghe được quy định theo giao thức 802.11 này.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó các ký hiệu nhận dạng mà được cấp phát bởi AP cho một hoặc nhiều STA thứ nhất là liên tiếp, và trong đó trường chỉ báo bao gồm trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó:

mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ là được dùng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống dành cho STA thứ nhất tương ứng với bit đó hay không; và

trường điều khiển ánh xạ bit được dùng để chỉ báo dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó dịch vị này được dùng để chỉ báo sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ này và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất trong số các STA thứ nhất mà có các ký hiệu nhận dạng liên tiếp.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều byte mà chỉ báo khoảng thời gian nghe thứ nhất là bao gồm M bit được chuẩn hóa và N bit không được chuẩn hóa, trong đó trị số tương ứng với M bit được chuẩn hóa là được dùng để chỉ báo đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và trong đó trị số tương ứng với N bit không được chuẩn hóa là được dùng để chỉ báo số lượng đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất.

7. Trạm, trong đó trạm này là trạm (STation - STA) thứ nhất được kết hợp với điểm truy cập (Access Point - AP), và trong đó trạm này bao gồm:

bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi khung yêu cầu kết hợp đến điểm truy cập (Access Point - AP), trong đó khung yêu cầu kết hợp này bao gồm thông tin về khoảng thời gian nghe, trong đó thông tin về khoảng thời gian nghe này bao gồm thời

hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất, trong đó thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất này bằng tích của số lượng đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất và đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và trong đó STA thứ nhất này được trang bị bộ radio chính (Main Radio - MR) và bộ thu kích hoạt;

bộ thu, được tạo cấu hình để nhận khung phản hồi kết hợp được gửi bởi AP, trong đó khung phản hồi kết hợp này mang danh tính được cấp phát bởi AP cho STA thứ nhất, và trong đó danh tính của STA thứ nhất này bao gồm danh tính của bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất;

ít nhất một bộ xử lý;

bộ nhớ lưu giữ các lệnh thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý này, trong đó các lệnh này, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý này, thì ra lệnh cho ít nhất một bộ xử lý này để điều khiển bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất để kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ nhất; và

bộ thu này, được tạo cấu hình để nhận, sau khi STA thứ nhất kích hoạt, khung báo hiệu kích hoạt được gửi định kỳ bởi AP,

trong đó các lệnh này còn ra lệnh cho ít nhất một bộ xử lý này để: điều khiển MR của STA thứ nhất để không kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ hai để nhận khung báo hiệu được gửi bởi AP.

8. Trạm theo điểm 7, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm thông tin đồng bộ hóa đồng hồ; và

trong đó các lệnh nêu trên còn ra lệnh cho ít nhất một bộ xử lý nêu trên thực hiện việc đồng bộ hóa đồng hồ, theo thông tin đồng bộ hóa đồng hồ này.

9. Trạm theo điểm 7, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được dùng để chỉ báo xem AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không, và trong đó các lệnh nêu trên ra lệnh cho ít nhất một bộ xử lý nêu trên để:

xác định, dựa trên trường chỉ báo này, xem AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không; và

đáp lại việc xác định được rằng AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được

gửi đến STA thứ nhất, thì kích hoạt MR.

10. Trạm theo điểm 7, trong đó khung báo hiệu là khung báo hiệu mà hỗ trợ giao thức 802.11, và trong đó khoảng thời gian nghe thứ hai là khoảng thời gian nghe được quy định theo giao thức 802.11 này.

11. Trạm theo điểm 9, trong đó các ký hiệu nhận dạng mà được cấp phát bởi AP cho một hoặc nhiều STA thứ nhất là liên tiếp, và trong đó trường chỉ báo bao gồm trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó:

mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ là được dùng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống dành cho STA thứ nhất tương ứng với bit đó hay không; và

trường điều khiển ánh xạ bit được dùng để chỉ báo dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó dịch vị này được dùng để chỉ báo sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ này và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất trong số các STA thứ nhất mà có các ký hiệu nhận dạng liên tiếp.

12. Trạm theo điểm 7, trong đó một hoặc nhiều byte mà chỉ báo khoảng thời gian nghe thứ nhất là bao gồm M bit được chuẩn hóa và N bit không được chuẩn hóa, trong đó trị số tương ứng với M bit được chuẩn hóa là được dùng để chỉ báo đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và trong đó trị số tương ứng với N bit không được chuẩn hóa là được dùng để chỉ báo số lượng đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất.

13. Điểm truy cập (Access Point - AP), trong đó AP này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý;

bộ nhớ lưu giữ các lệnh thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý này, các lệnh này, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý này, thì ra lệnh cho ít nhất một bộ xử lý này xác định trạm (STation - STA) mà được kết hợp với AP này và được trang bị bộ thu kích hoạt, trong đó STA này bao gồm STA thứ nhất;

bộ thu, được tạo cấu hình để nhận khung yêu cầu kết hợp từ STA thứ nhất,

trong đó khung yêu cầu kết hợp này bao gồm thông tin về khoảng thời gian nghe, trong đó thông tin về khoảng thời gian nghe này bao gồm thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất, trong đó thời hạn của khoảng thời gian nghe thứ nhất này bằng tích của số lượng đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất và đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất;

bộ truyền, được tạo cấu hình để:

gửi phản hồi kết hợp đến STA thứ nhất, trong đó phản hồi kết hợp này mang ký hiệu nhận dạng được cấp phát bởi AP cho STA thứ nhất, và trong đó danh tính của STA thứ nhất này bao gồm danh tính của bộ thu kích hoạt của STA thứ nhất; và

định kỳ gửi khung báo hiệu kích hoạt đến bộ thu kích hoạt của STA này.

14. AP theo điểm 13, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm thông tin đồng bộ hóa đồng hồ được sử dụng cho việc STA thứ nhất thực hiện việc đồng bộ hóa đồng hồ.

15. AP theo điểm 13, trong đó khung báo hiệu kích hoạt bao gồm trường chỉ báo được dùng để chỉ báo xem AP có dữ liệu dịch vụ đường xuống cần được gửi đến STA thứ nhất hay không.

16. AP theo điểm 15, trong đó các ký hiệu nhận dạng mà được cấp phát bởi AP cho một hoặc nhiều STA thứ nhất là liên tiếp, và trong đó trường chỉ báo bao gồm trường điều khiển ánh xạ bit và trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó:

mỗi bit trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ là được dùng để chỉ báo xem có dữ liệu dịch vụ đường xuống dành cho STA thứ nhất tương ứng với bit đó hay không; và

trường điều khiển ánh xạ bit được dùng để chỉ báo dịch vị của bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ, trong đó dịch vị này được dùng để chỉ báo sự khác nhau giữa ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất tương ứng với bit thứ nhất hiện thời trong trường ánh xạ bit ảo cục bộ này và ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất.

17. AP theo điểm 13, trong đó bộ thu kích hoạt của STA được ra lệnh để kích hoạt trong khoảng thời gian nghe thứ nhất đáp lại việc nhận được khung báo hiệu kích hoạt từ AP, trong đó một hoặc nhiều byte mà chỉ báo khoảng thời gian nghe thứ nhất là bao

gồm M bit được chuẩn hóa và N bit không được chuẩn hóa, trong đó trị số tương ứng với M bit được chuẩn hóa là được dùng để chỉ báo đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất, và trong đó trị số tương ứng với N bit không được chuẩn hóa là được dùng để chỉ báo số lượng đơn vị cơ sở của khoảng thời gian nghe thứ nhất.

1/6

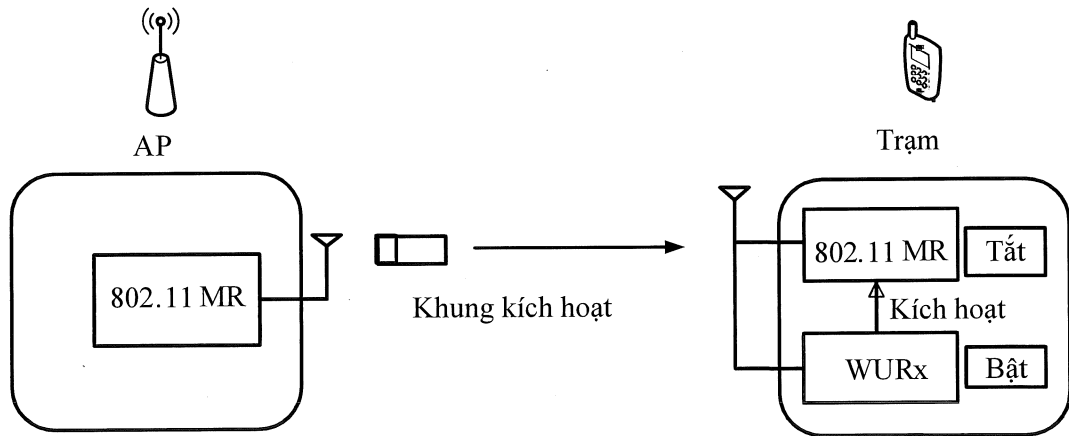


Fig.1

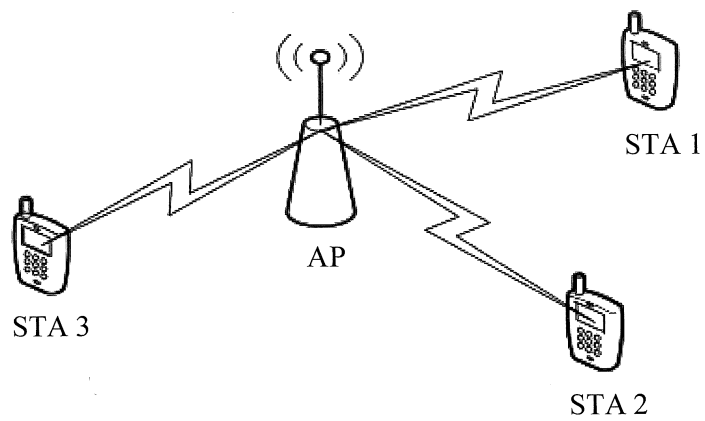


Fig.2

2/6

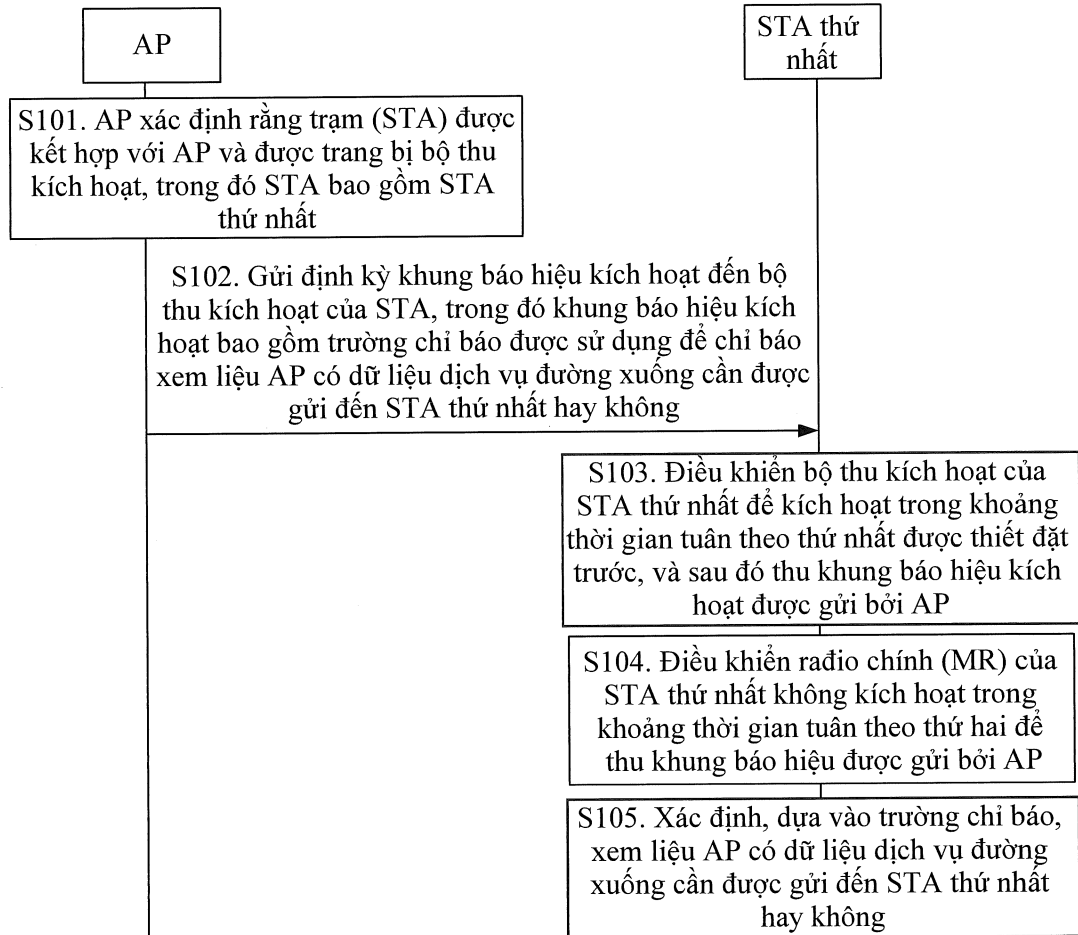


Fig.3

3/6

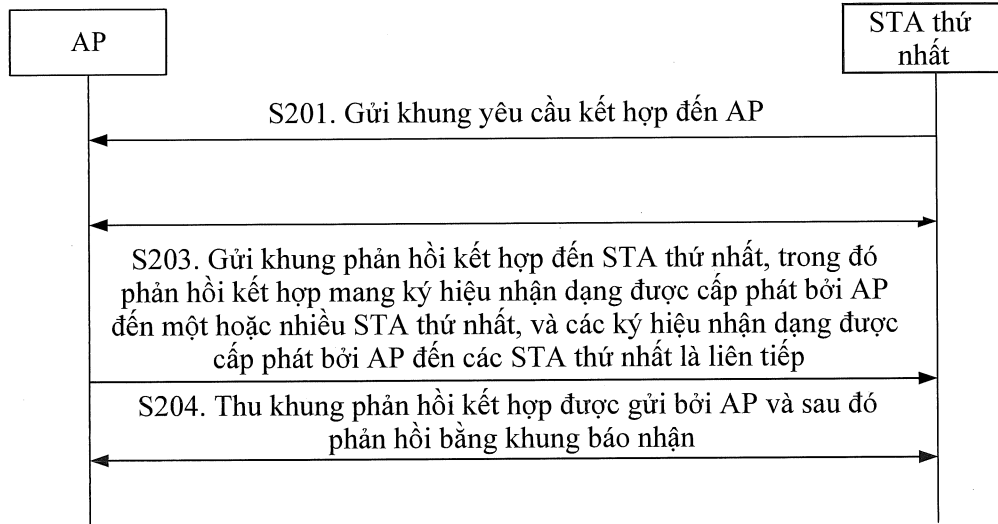


Fig.4

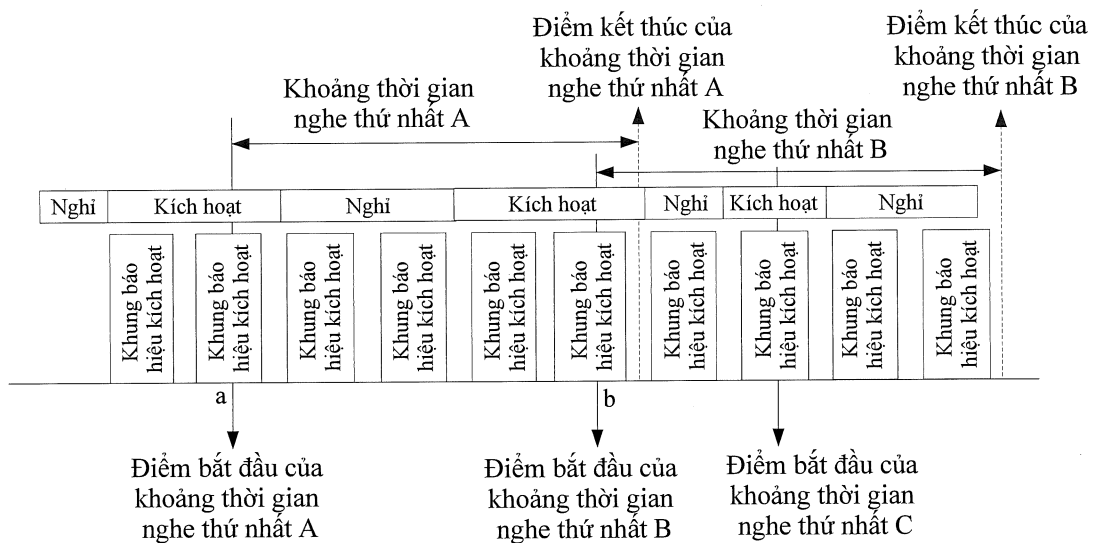


Fig.5

4/6

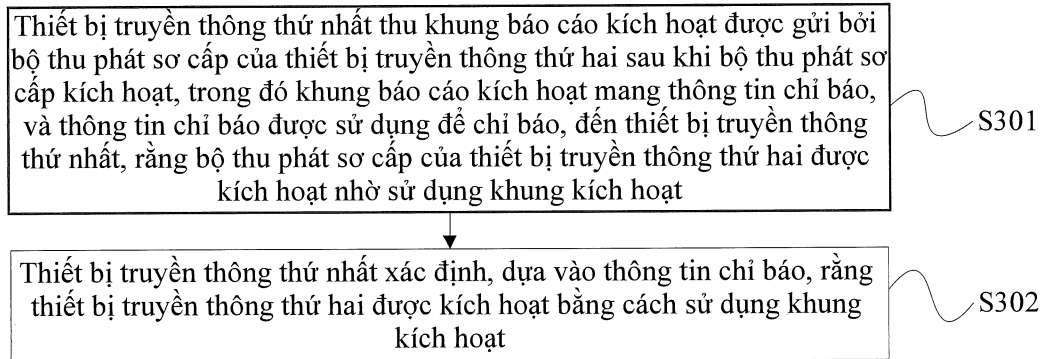


Fig.6

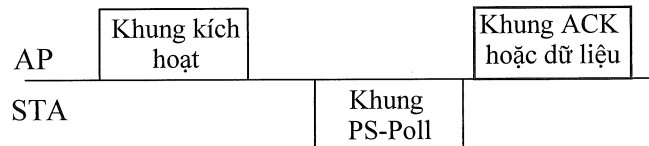


Fig.7

Điều khiển khung	Ký hiệu nhận dạng kết hợp	Ký hiệu nhận dạng tập dịch vụ cơ bản (địa chỉ bộ thu)	Địa chỉ bộ truyền	Chuỗi kiểm tra khung
------------------	---------------------------	---	-------------------	----------------------

Fig.7a

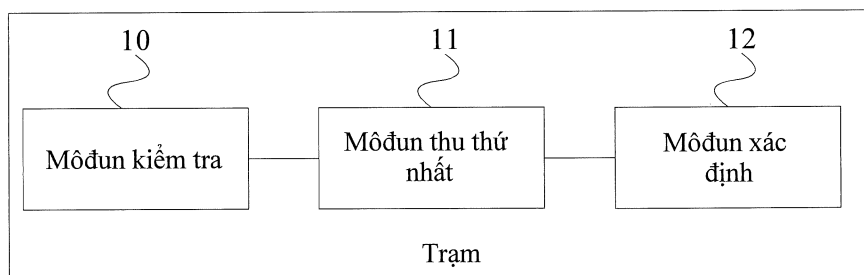


Fig.8

5/6

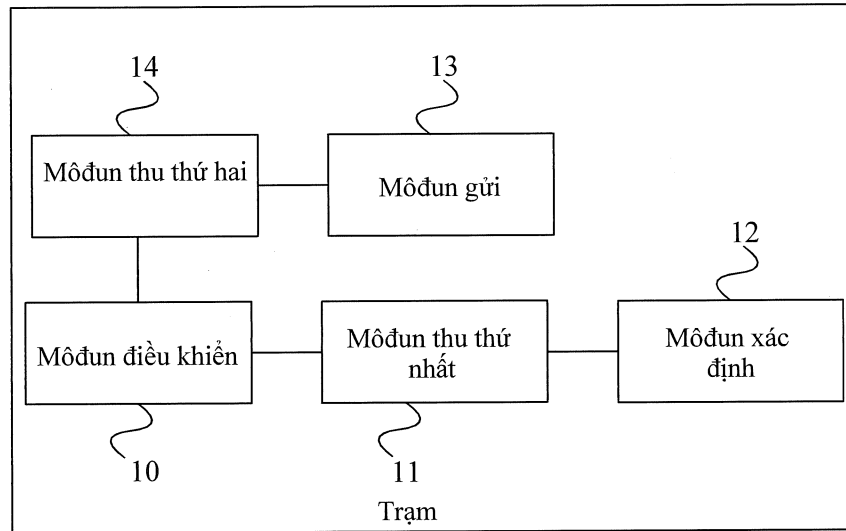


Fig.9

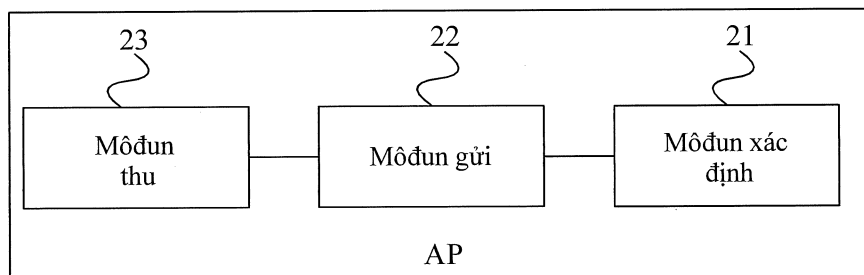


Fig.10

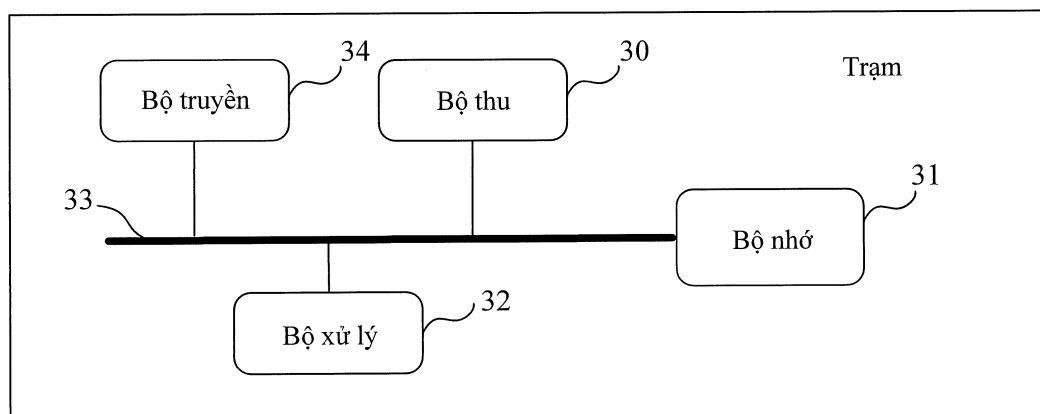


Fig.11

6/6

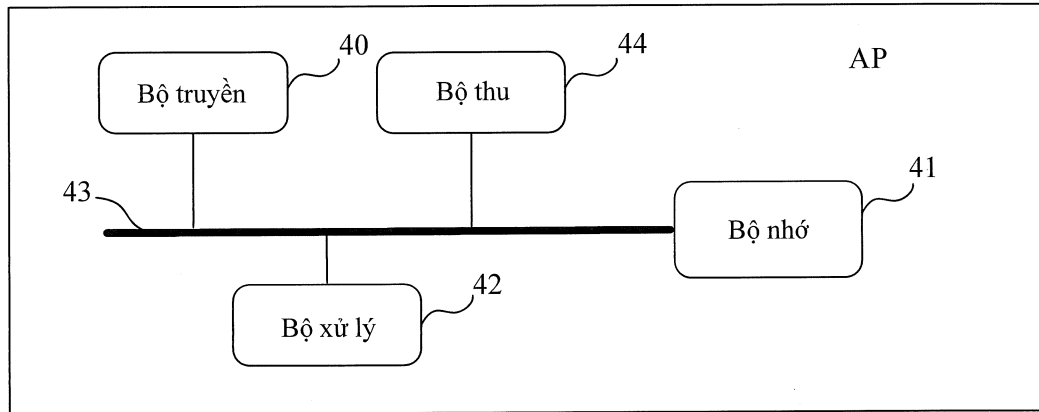


Fig.12

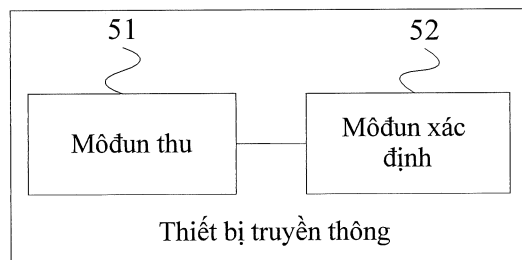


Fig.13

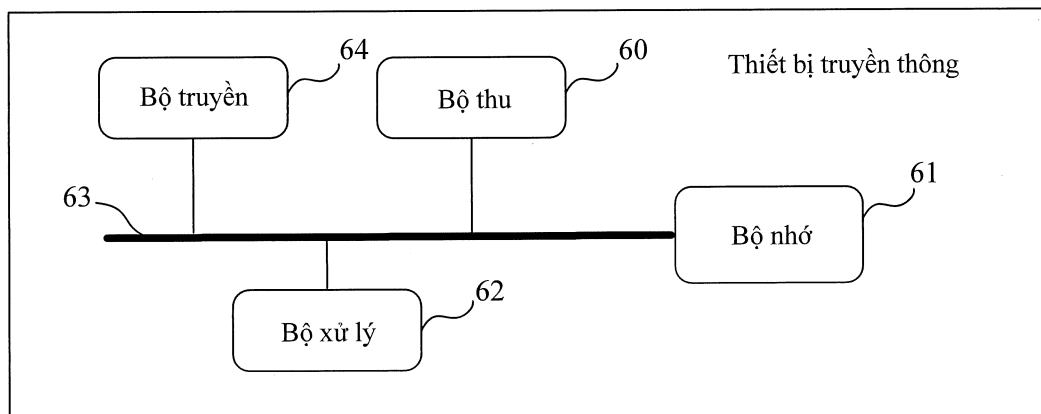


Fig.14