



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0045126
(51)⁷ H04W 16/28; H04W 72/04; H04B (13) B
7/0491; H04B 7/06

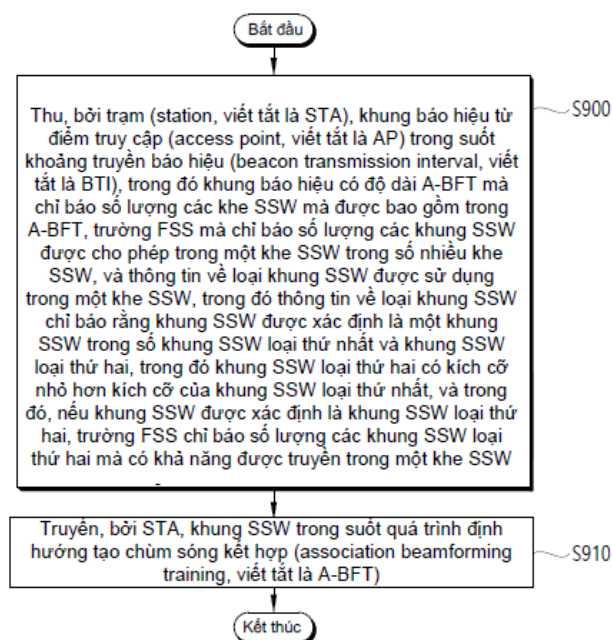
(21) 1-2019-06512 (22) 11/04/2018
(86) PCT/KR2018/004234 11/04/2018 (87) WO2018/203603 08/11/2018
(30) 62/501,724 04/05/2017 US
(45) 25/04/2025 445 (43) 30/01/2020 382A
(71) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea
(72) BANG, Saehee (KR); KIM, Jinmin (KR); CHOI, Jinsoo (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ THỰC HIỆN THỦ TỤC HUẤN LUYỆN VIỆC
TẠO CHÙM TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2019-06512

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị thực hiện thủ tục huấn luyện việc tạo chùm trong hệ thống truyền thông không dây. Trạm (station, viết tắt là STA) thu khung báo hiệu từ điểm truy cập (access point, viết tắt là AP) trong suốt khoảng truyền báo hiệu (beacon transmission interval, viết tắt là BTI). STA truyền các khung quét vùng rẽ quạt (sector sweep, viết tắt là SSW) trong suốt quá trình huấn luyện việc tạo chùm kết hợp (association beamforming training, viết tắt là A-BFT). Khung báo hiệu có độ dài A-BFT mà chỉ báo số lượng các khe SSW được bao gồm trong A-BFT, trường FSS mà chỉ báo số lượng các khung SSW được cho phép trong một khe SSW trong số nhiều khe SSW, và thông tin về loại khung SSW được sử dụng trong một khe SSW. Thông tin về loại khung SSW chỉ báo rằng các khung SSW được xác định là một khung SSW từ trong số khung SSW loại thứ nhất và khung SSW loại thứ hai. Khung SSW loại thứ hai có kích cỡ nhỏ hơn kích cỡ của khung SSW loại thứ nhất. Nếu các khung SSW được xác định là khung SSW loại thứ hai, trường FSS chỉ báo số lượng các khung SSW loại thứ hai mà có thể được truyền trong một khe SSW.

FIG. 9



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây và cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến sự huấn luyện việc tạo chùm trong hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Giải pháp kỹ thuật đã biết

Chuẩn viện kỹ thuật điện và điện tử (institute of electrical and electronics engineers, viết tắt là IEEE) 802.11ad là giao thức truyền thông không dây tốc độ cao hoạt động tại dải tần ít nhất là 60 GHz. Mặc dù tín hiệu lan truyền trong phạm vi khoảng 10 mét, thông lượng cần được hỗ trợ có thể là ít nhất 6 Gbps. Do hoạt động ở dải tần cao, sự lan truyền tín hiệu bị chi phối bởi sự lan truyền theo tia. Càng nhiều chùm sóng anten truyền (transmit, viết tắt là TX) hoặc anten thu (receive, viết tắt là RX) được căn chỉnh về phía đường tín hiệu mạnh theo không gian, chất lượng tín hiệu càng tốt.

Chuẩn IEEE 802.11ad cung cấp quy trình huấn luyện việc tạo chùm để căn chỉnh chùm sóng anten. IEEE 802.11ay là chuẩn thế hệ tiếp theo mà đang được phát triển với mong muốn thông lượng ít nhất là 20 Gbps.

Một trong số các yêu cầu được bàn luận trong IEEE 802.11ay là hỗ trợ đa kênh và kênh liên kết. Phương pháp áp dụng thao tác sử dụng kênh đơn cho đa kênh được đề xuất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp huấn luyện việc tạo chùm mà hỗ trợ nhiều loại khung quét vùng rẽ quạt (sector sweep, viết tắt là SSW) và thiết bị sử dụng phương pháp này.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Một ví dụ của bản mô tả này đề xuất phương pháp thực hiện sự huấn luyện việc tạo chùm trong hệ thống truyền thông không dây.

Ví dụ của bản mô tả này được thực hiện bởi STA. Ở đây, STA có thể tương ứng với bộ hồi đáp mà tham gia sự huấn luyện việc tạo chùm, và AP có thể tương ứng với bộ khởi tạo mà khởi tạo sự huấn luyện việc tạo chùm.

Trạm (station, viết tắt là STA) thu khung báo hiệu từ điểm truy cập (access point, viết tắt là AP) trong suốt khoảng truyền báo hiệu (beacon transmission interval, viết tắt là BTI).

STA có thể truyền khung quét vùng rẽ quạt (SSW) trong suốt quá trình huấn luyện việc tạo chùm kết hợp (association beamforming training, viết tắt là A-BFT).

Khung báo hiệu có độ dài A-BFT mà chỉ báo số lượng các khe SSW (hoặc độ dài A-BFT bao gồm thông tin về số lượng các khe SSW) mà được bao gồm trong A-BFT, trường FSS mà chỉ báo số lượng các khung SSW (hoặc trường FSS bao gồm thông tin về số lượng các khung SSW) được cho phép (được cấp phép hoặc được phê duyệt) trong một khe, trong số các khe SSW, và thông tin về loại khung SSW mà được sử dụng trong một khe.

Thông tin về loại khung SSW chỉ báo rằng các khung SSW được xác định là một khung trong số khung SSW loại thứ nhất và khung SSW loại thứ hai. Khung SSW loại thứ nhất có thể tương ứng với khung SSW kế thừa mà được hỗ trợ bởi 802.11ad, và khung SSW loại thứ hai có thể tương ứng với khung SSW ngắn mà được hỗ trợ bởi 802.11ay. Ở đây, khung SSW loại thứ hai có kích cỡ nhỏ hơn khung SSW loại thứ nhất.

Do kích cỡ của khung SSW loại thứ hai nhỏ hơn kích cỡ của khung SSW loại thứ nhất, thời gian việc tạo chùm có thể được giảm.

Ngoài ra, khung SSW loại thứ hai có thể cũng được sử dụng trong cùng khoảng thời gian A-BFT. Cụ thể hơn, độ dài A-BFT có thể được cố định bất kể loại khung SSW. Do đó, độ dài của nhiều khe SSW trong A-BFT và độ dài của một khe SSW có thể được cố định. Cụ thể hơn, STA có thể thực hiện truyền bằng cách tăng số lượng các khung SSW ngắn mà có thể được truyền trong một khe SSW (thời gian aSSSlot) trong khi duy trì khoảng thời gian A-BFT kế thừa theo chuẩn 802.11ad.

Ngoài ra, AP có thể thông báo số lượng các khung SSW ngắn bằng cách sử dụng lại trường FSS, mà chỉ báo số lượng các khung SSW. Nếu các khung SSW được xác định là khung SSW loại thứ hai, trường FSS có thể chỉ báo số lượng các khung SSW loại thứ hai mà có thể được truyền trong một khe SSW.

Ngoài ra, nếu các khung SSW được xác định là khung SSW loại thứ hai, trường FSS có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các khung SSW loại thứ hai mà có thể được truyền trong một khe. Do đó, số lượng lớn nhất hoặc ít hơn của các khung SSW loại thứ hai có thể được truyền trong một khe SSW. Cụ thể hơn, dựa trên độ dài A-BFT, trường FSS, và thông tin về loại khung SSW, số lượng lớn nhất hoặc ít hơn của các khung SSW loại thứ hai có thể được truyền trong một khe SSW trong suốt độ dài A-BFT cố định.

Ngoài ra, nếu các khung SSW được xác định là khung SSW loại thứ nhất, trường FSS có thể chỉ báo số lượng các khung SSW loại thứ nhất mà được truyền trong một khe SSW.

Số lượng lớn nhất của các khung SSW loại thứ hai có thể lớn hơn hoặc bằng số lượng các khung SSW loại thứ nhất. Cụ thể hơn, nếu khung SSW loại thứ hai được sử dụng, số lượng lớn hơn của khung SSW có thể được truyền để thực hiện quét vùng rẽ quạt, được so sánh với khi sử dụng khung SSW loại thứ nhất. Do đó, do số lượng khe SSW mà cần thiết để truyền tất cả các khung SSW có thể được giảm, thời gian cần thiết để thực hiện việc tạo chùm có thể được giảm.

Ngoài ra, một khe SSW có thể bao gồm thời gian truyền của khung SSW và thời gian khoảng cách liên khung (inter frame spacing, viết tắt là IFS). Thời gian truyền của khung SSW có thể tương ứng với giá trị mà thu được bằng cách nhân thời gian truyền của một khung SSW loại thứ nhất với số lượng các khung SSW loại thứ nhất. Thời gian IFS có thể tương ứng với giá trị mà thu được bằng cách nhân $1\mu\text{s}$ với số lượng các khung SSW loại thứ nhất. Ở đây, thời gian truyền của một khung SSW loại thứ nhất có thể bằng $14,91\mu\text{s}$.

Hơn nữa, một khe SSW có thể bao gồm thời gian truyền của khung SSW và thời gian khoảng cách liên khung (IFS). Thời gian truyền của khung SSW có thể tương ứng với giá trị mà thu được bằng cách nhân thời gian truyền của một khung SSW loại thứ hai với số lượng lớn nhất của các khung SSW loại thứ hai. Thời gian IFS có thể tương ứng với giá trị mà thu được bằng cách nhân $1\mu\text{s}$ với số lượng lớn nhất của các khung SSW loại thứ hai. Ở đây, thời gian truyền của một khung SSW loại thứ hai có thể bằng $8,8\mu\text{s}$.

Hiệu quả của sáng chế

Do kích cỡ của khung SSW ngắn hơn kích cỡ của khung SSW kế thừa, thời

gian tiêu tốn cho việc huấn luyện việc tạo chùm có thể được giảm bằng cách tạo ra số cơ hội lớn hơn cho các trạm để tham gia vào thủ tục tạo chùm tại cùng thời điểm. Cụ thể hơn, do số lượng các khe mà được yêu cầu để truyền tất cả các vùng rẻ quạt, mà có thể được truyền bởi các bộ hồi đáp tới bộ khởi tạo, giảm, thời gian cần thiết để thực hiện việc tạo chùm có thể được giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện thủ tục huấn luyện việc tạo chùm thông thường.

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ của quy trình SLS.

Fig.3 minh họa nhiều loại khung SSW.

Fig.4 minh họa ví dụ sự huấn luyện việc tạo chùm theo phương án ví dụ của bản mô tả này.

Fig.5 minh họa ví dụ sự huấn luyện việc tạo chùm khác theo phương án ví dụ của bản mô tả này.

Fig.6 minh họa ví dụ sự huấn luyện việc tạo chùm khác nữa theo phương án ví dụ của bản mô tả này.

Fig.7 minh họa ví dụ sự huấn luyện việc tạo chùm khác nữa theo phương án ví dụ của bản mô tả này.

Fig.8 minh họa ví dụ trong đó khe SSW được xác định theo loại khung SSW.

Fig.9 là lưu đồ thể hiện thủ tục huấn luyện việc tạo chùm theo phương án ví dụ của bản mô tả này.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị không dây mà có thể áp dụng phương án ví dụ của bản mô tả này.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ của thiết bị mà được bao gồm trong bộ xử lý.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, hệ thống truyền thông không dây mà hoạt động tại dải tần 60 GHz hoặc 45 GHz hoặc lớn hơn sẽ được lấy làm ví dụ mô tả. Nhiều kênh có thể được tạo ra. Ví dụ, một kênh có thể có độ rộng dải là 2,16 GHz.

Trạm (STA) có thể được gọi bởi các tên khác nhau chẳng hạn như thiết bị không dây, trạm di động (mobile station, viết tắt là MS), thiết bị giao diện mạng, thiết bị giao diện không dây, hoặc người dùng.

Tập dịch vụ cơ bản (basic service set, viết tắt là BSS) là khối cấu trúc của mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area network, viết tắt là WLAN) dựa trên chuẩn IEEE 802.11. BSS có thể bao gồm nhiều STA mà thực hiện sự truyền thông trực tiếp với nhau. WLAN có thể cung cấp hai loại tập dịch vụ cơ bản, ví dụ, BSS độc lập (independent BSS, viết tắt là IBSS) và BSS cá nhân (personal BSS, viết tắt là PBSS). IBSS có thể là loại cơ bản. PBSS có thể là một loại của mạng vùng cục bộ không dây (WLAN), trong đó các STA tương ứng truyền thông trực tiếp với nhau, làm mạng ngang hàng. STA trong PBSS có thể thực hiện vai trò của điểm điều khiển PBSS (PBSS control point, viết tắt là PCP). PCP có thể cung cấp sự truyền báo hiệu, sự cấp phát khoảng thời gian dịch vụ (service period, viết tắt là SP), v.v..

Điểm truy cập (AP) có thể là thực thể mà cung cấp sự kết nối (hoặc sự kết hợp) giữa nhiều BSS. Một STA trong PBSS có thể thực hiện vai trò của AP và STA khác mà thuộc về các BSS khác nhau có thể truyền thông thông qua AP. AP có thể quản lý sự truyền báo hiệu và sự kết hợp (hoặc hồi đáp kết hợp). Sau đây, AP và PCP, mà không được phân chia riêng rẽ, có thể được gọi là “AP”.

STA có thể bao gồm STA không phải AP hoặc AP trừ khi chức năng STA và chức năng AP được phân chia riêng rẽ. Khi sự truyền thông giữa STA và AP được mô tả, STA có thể được hiểu như STA không phải AP. Khi sự truyền thông giữa STA và STA được mô tả hoặc khi chức năng AP không được yêu cầu riêng rẽ, STA có thể là STA không phải AP hoặc AP.

Fig.1 thể hiện thủ tục huấn luyện việc tạo chùm thông thường. Thủ tục này có thể được tham khảo tại phần 9.35 của chuẩn IEEE 802.11ad.

STA1 có thể là bộ khởi tạo mà khởi tạo sự huấn luyện việc tạo chùm (beamforming, viết tắt là BF). STA2 mà tham gia vào sự huấn luyện BF có thể là bộ hồi đáp.

Sự huấn luyện BF tạo ra sự truyền khung huấn luyện BF sử dụng quy trình quét vùng rẽ quạt (SSW) và báo hiệu được yêu cầu cho mỗi STA để xác định việc thiết đặt hệ thống anten thích hợp. Quy trình huấn luyện BF có thể bao gồm quy trình quét mức vùng rẽ quạt (sector level sweep, viết tắt là SLS) và quy trình giao thức lọc chùm (beam refinement protocol, viết tắt là BRP). Quy trình SLS dùng để quét vùng rẽ quạt có thể cho phép sự truyền thông giữa các STA để tạo ra lớp vật lý (physical layer, viết tắt là

PHY) điều khiển. Quy trình BRP giúp chọn lọc vector trọng số anten giữa bộ truyền và bộ thu.

Sự huấn luyện BF có thể được khởi tạo bởi bộ khởi tạo từ quy trình SLS. Quy trình SLS có thể bao gồm khung quét vùng rẽ quạt bộ khởi tạo (initiator sector sweep, viết tắt là ISS) dùng để huấn luyện liên kết bộ khởi tạo, khung quét vùng rẽ quạt bộ hồi đáp (responder sector sweep, viết tắt là RSS) dùng để huấn luyện liên kết bộ hồi đáp, phản hồi quét vùng rẽ quạt (SSW), và SSW ACK.

Trong suốt quá trình ISS, bộ khởi tạo có thể truyền mỗi khung (khung báo hiệu hoặc khung SSW) tới mỗi vùng trong số các vùng rẽ quạt mà bộ khởi tạo có. Trong suốt quá trình RSS, bộ hồi đáp có thể truyền mỗi khung trong số các khung SSW tới mỗi vùng trong số các vùng rẽ quạt mà bộ hồi đáp có. Trong suốt quy trình SSW, bộ khởi tạo có thể gửi khung phản hồi SSW tới bộ hồi đáp. Khung phản hồi SSW có thể bao gồm thông tin về vùng rẽ quạt và anten mà được chọn bởi bộ khởi tạo. Khung SSW ACK có thể được truyền thông qua vùng rẽ quạt được bao gồm trong khung phản hồi SSW mà được thu gần nhất và anten.

Vùng rẽ quạt có thể tương ứng với chùm sóng hoặc mẫu anten cụ thể. Vùng rẽ quạt truyền (TX) có thể là vùng rẽ quạt dùng cho anten TX, và vùng rẽ quạt thu (RX) có thể là vùng rẽ quạt dùng cho anten RX.

Vùng rẽ quạt (vùng rẽ quạt TX và/hoặc vùng rẽ quạt RX) trong đó bộ khởi tạo có chất lượng tốt nhất và vùng rẽ quạt (vùng rẽ quạt TX và/hoặc vùng rẽ quạt RX) trong đó bộ hồi đáp có chất lượng tốt nhất có thể được xác định thông qua quy trình SLS.

Khi quy trình SLS được hoàn thành, quy trình BRP dùng để huấn luyện mảng anten RX và mảng anten TX có thể được khởi tạo. Quy trình BRP có thể bao gồm pha con thiết lập BRP, pha con phát hiện nhiều ID vùng rẽ quạt (multiple sector ID detection, viết tắt là MID), pha con kết hợp chùm (beam combining, viết tắt là BC), và tương tự.

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ của quy trình SLS.

Khi bộ khởi tạo là AP và bộ hồi đáp là STA không phải AP, khung báo hiệu có thể được truyền trong suốt quá trình ISS. Khoảng báo hiệu có thể là khoảng thời gian trong đó khung báo hiệu được truyền.

Khoảng truyền báo hiệu (BTI) có thể là khoảng thời gian giữa thời điểm bắt đầu truyền báo hiệu thứ nhất bởi AP trong khoảng báo hiệu tới thời điểm kết thúc truyền báo

hiệu cuối cùng bởi AP trong cùng khoảng báo hiệu. Sự huấn luyện việc tạo chùm kết hợp (A-BFT) có thể là khoảng thời gian bao gồm khung quét vùng rẽ quạt bộ hồi đáp (RSS) và phản hồi SSW trong quy trình SLS dùng để tạo chùm (BF). Khoảng truyền thông báo (announcement transmission interval, viết tắt là ATI) có thể là khoảng thời gian dùng cho sự quản lý dựa trên yêu cầu-hồi đáp giữa AP và STA. Khoảng truyền tải dữ liệu (data transfer interval, viết tắt là DTI) có thể là khoảng thời gian dùng để trao đổi dữ liệu.

A-BFT được thực hiện bởi đơn vị khe SSW, và độ dài của A-BFT được xác định là các độ dài bội số nguyên của khe SSW. Thông tin độ dài A-BFT có thể được bao gồm trong khung báo hiệu.

Khe SSW có độ dài aSSSlotTime. aSSSlotTime được xác định như sau đây: $aSSSlotTime = aAirPropagationTime + aSSDuration + MBIFS + aSSFBDuration + MBIFS$. aAirPropagationTime là thông số xét đến trễ lan truyền giữa bộ khởi tạo và bộ hồi đáp. aSSDuration là thời gian để bộ hồi đáp truyền M khung SSW trong khe SSW. Thông tin về số M của các khung SSW cho phép trên mỗi khe SSW có thể được bao gồm trong khung báo hiệu. Fig.2 là sơ đồ minh họa trường hợp mà ở đó M=8. Khoảng cách liên khung tạo chùm trung bình (medium beamforming interframe spacing, viết tắt là MBIFS) thể hiện khoảng giữa BTI và A-BFT hoặc khoảng giữa ISS, RSS, phản hồi SSW, và SSW ACK.

Tại điểm bắt đầu của mỗi A-BFT, STA mà như là bộ hồi đáp có thể gọi quá trình chờ truyền ngẫu nhiên để bắt đầu hoặc tiếp tục lại RSS. Tại điểm bắt đầu của A-BFT, STA có thể chọn ngẫu nhiên số đếm chờ truyền từ sự phân phối đồng nhất $[0, (\text{độ dài A-BFT} - 1)]$. STA giảm bộ đếm chờ truyền một đơn vị tại thời điểm kết thúc mỗi khe SSW. STA khởi tạo RSS trong khe SSW tương ứng khi giá trị đếm chờ truyền bằng 0 tại thời điểm bắt đầu của khe SSW. Trong khe SSW tương ứng, STA có thể truyền lớn nhất là M khung SSW. Nếu có nhiều khung SSW hơn được gửi bởi STA, RSS có thể được tiếp tục lại trong khe SSW tiếp theo trước khi A-BFT kết thúc. Nếu RSS không hoàn thành trước khi A-BFT kết thúc, quy trình chờ truyền có thể được thực hiện lại trước khi RSS được tiếp tục lại trong A-BFT tiếp theo.

AP có thể gửi phản hồi SSW trước khi khe SSW kết thúc. Thông tin được bao gồm trong phản hồi SSW có thể được dựa trên khung SSW thu được trong khe SSW mà

ở đó phản hồi SSW được truyền. Phản hồi SSW có thể bao gồm thông tin về vùng rẻ quạt và anten mà được chọn bởi AP.

STA có số đếm lỗi RSS. Mặc dù số đếm lỗi RSS được thực hiện trong suốt khoảng thời gian (các) A-BFT, số đếm lỗi RSS có thể là số lần liên tiếp mà không thu phản hồi SSW làm hồi đáp. Ví dụ, có thể được giả thiết rằng khoảng thời gian A-BFT có 8 khe SSW và STA truyền các khung SSW trong 4 khe SSW trong khoảng thời gian 2 A-BFT. Nếu STA không thu phản hồi SSW từ 3 khe SSW trong số 4 khe SSW, giá trị của số đếm lỗi RSS có thể là 3.

Khi giá trị của số đếm lỗi RSS vượt quá giới hạn thử lại RSS, STA có thể chọn giá trị ngẫu nhiên được chọn từ sự phân phối đồng nhất $[0, \text{RSSBackoff})$ làm số đếm chờ truyền. STA có thể giảm số đếm chờ truyền 1 đơn vị, từng đơn vị một tại thời điểm kết thúc mỗi A-BFT. Khi số đếm chờ truyền giảm tới không, STA có thể tiếp tục lại RSS trong A-BFT. Khi STA thu phản hồi SSW trong suốt A-BFT, số đếm lỗi RSS có thể được thiết đặt bằng không.

Fig.3 minh họa nhiều loại khung SSW.

Theo chuẩn IEEE 802.11ad hiện có, khung SSW có kích cỡ cố định là 26 octet. Trong 802.11ay, khung SSW ngắn có kích cỡ nhỏ hơn được đề xuất để giảm thời gian tạo chùm. Khung SSW ngắn là khung mà là khung làm giảm khung SSW để bao gồm chỉ thông tin cần thiết để giảm thời gian tạo chùm, và truyền khung SSW được giảm.

Fig.3 thể hiện khung SSW ngắn 6 octet. Khung SSW ngắn bao gồm các khung được minh họa dưới đây trong Bảng 1. Không phải tất cả các trường đều cần thiết, và các tên trường và các số bit chỉ là để minh họa.

Bảng 1

Tên trường	Mô tả
Loại gói	Để chỉ báo loại của khung này. '0' chỉ báo SSW ngắn.
Chế độ định địa chỉ	Để chỉ báo xem khung này được truyền tới một bộ thu hay nhiều bộ truyền.
CDOWN	Bộ đếm ngược để chỉ báo số lượng các khung SSW ngắn còn lại cần được truyền.
ID chuỗi RF	Để chỉ báo chuỗi RF hiện đang được sử dụng bởi bộ truyền dùng cho sự truyền này.

Phát hiện	Để chỉ báo xem bộ truyền là bộ khởi tạo hay bộ hồi đáp. Ví dụ, '0' chỉ báo rằng khung này được truyền bởi bộ khởi tạo, và '1' chỉ báo rằng khung này được truyền bởi bộ hồi đáp.
SSW phản hồi ngắn	Để chỉ báo giá trị CDOWN của khung SSW ngắn thu được với chất lượng tốt nhất trong việc quét vùng rẻ quạt trước đó.
Phân cực vùng rẻ quạt được chọn	Để chỉ báo trạng thái phân cực được sử dụng cho khung SSW ngắn thu được với chất lượng tốt nhất trong việc quét vùng rẻ quạt trước đó.

Thời gian truyền dùng cho SSW ngắn 6 octet ngắn hơn thời gian truyền dùng cho khung SSW thông thường. Các đặc tính của hai khung này được so sánh trong Bảng sau đây.

Bảng 2

	Khung SSW thông thường	Khung SSW ngắn
Kích cỡ	26 octet	6 octet
Thời gian truyền	14,91 micro giây	8,8 micro giây
Khoảng cách liên khung (IFS)	1 micro giây (SBIFS)	1 micro giây

Khi các khung SSW có các thời gian truyền khác nhau được xác định, số lượng khe SSW tăng, nhờ đó tạo ra STA để tham gia vào việc tạo chùm với nhiều cơ hội hơn cho sự tranh chấp trong suốt A-BFT. Bản mô tả này đề xuất phương pháp được thực hiện bởi bộ hồi đáp, mà đang sử dụng khoảng thời gian A-BFT, dùng để truyền khung SSW ngắn trong suốt khoảng thời gian A-BFT tương ứng.

Trong quá trình tạo chùm, các PCP/Ap và các STA truyền khung báo hiệu và/hoặc khung SSW cho mỗi vùng rẻ quạt. Sau khi thu khung tạo chùm từ bộ khởi tạo, các STA có chức năng như các bộ hồi đáp truyền tất cả các chùm dùng để quét vùng rẻ quạt bao gồm thông tin chùm tối ưu mà mỗi STA (hoặc bộ hồi đáp) đã thu được từ bộ khởi tạo. Quá trình này được thực hiện trong khoảng thời gian A-BFT, và để giảm thời gian tạo chùm trong suốt khoảng thời gian này, khung SSW ngắn mà được xác định mới trong 802.11ay có thể được áp dụng ở đây. Do đó, bộ hồi đáp có thể truyền số lượng lớn hơn của khung SSW trong suốt khoảng thời gian A-BFT tương ứng.

Sau đây, hai loại khác nhau của các khung SSW mà mỗi loại có kích cỡ khác nhau sẽ được gọi là khung SSW loại thứ nhất (loại này sẽ được gọi là SSW-I) và khung SSW loại thứ hai (loại này sẽ được gọi là SSW-II). Khung SSW loại thứ nhất có thể tương ứng với khung SSW kế thừa, và khung SSW loại thứ hai có thể tương ứng với khung SSW ngắn. Kích cỡ của khung SSW loại thứ nhất có thể lớn hơn kích cỡ của khung SSW loại thứ hai.

Do kích cỡ của khung SSW ngắn nhỏ hơn kích cỡ của khung SSW kế thừa, thời gian tạo chùm có thể được giảm. Phương pháp quét vùng rẽ quạt của bộ hồi đáp sẽ được đề xuất ở đây bằng cách áp dụng phương pháp này trong khoảng thời gian A-BFT. Sau đây, phương pháp quét vùng rẽ quạt sử dụng khung SSW kế thừa và phương pháp quét vùng rẽ quạt sử dụng khung SSW ngắn sẽ được mô tả chi tiết.

Theo IEEE 802.11ad kế thừa, chỉ một loại khung SSW (khung SSW loại thứ nhất) có thể được truyền trong suốt A-BFT. Trong 802.11ay, phương pháp này cho phép khung SSW loại thứ nhất hoặc khung SSW loại thứ hai được truyền trong suốt A-BFT được đề xuất.

Trong IEEE 802.11ad kế thừa, trước khi truyền khung SSW, bộ hồi đáp truyền và/hoặc thu độ dài A-BFT, trường FSS, và v.v., trong trường điều khiển khoảng báo hiệu được bao gồm trong khung báo hiệu, và, sau đó, bộ hồi đáp có thể xác định số lượng khung tạo chùm, thời gian tạo chùm, và v.v., trong suốt khoảng thời gian A-BFT và khoảng thời gian một khe quét vùng rẽ quạt trong khoảng thời gian A-BFT.

Khi các bộ hồi đáp 11ay có khả năng truyền khung SSW ngắn chiếm giữ các khe SSW được bao gồm trong A-BFT, bằng cách điều khiển các ký hiệu chỉ báo được bao gồm trong trường điều khiển khoảng báo hiệu được mô tả trên đây, các khung SSSW có thể được truyền thay vì khung SSWd. (Ngoài trường điều khiển khoảng báo hiệu, các khung có thể được chỉ định bằng cách sử dụng các trường hoặc các khung khác và/hoặc các trường hoặc khung được xác định mới có thể được sử dụng.)

Fig.4 minh họa ví dụ sự huấn luyện tạo chùm theo phương án ví dụ của bản mô tả này.

AP truyền khung báo hiệu tới STA trong suốt BTI. Khung báo hiệu có thể bao gồm thông tin cấu hình về loại khung SSW được truyền trong suốt A-BFT. A-BFT được thực hiện trên mỗi khe SSW, và độ dài A-BFT được xác định là bội số nguyên của khe

SSW.

Thông tin cấu hình về loại khung SSW được bao gồm trong khung báo hiệu được minh họa trong Bảng sau đây. Không phải tất cả các trường đều cần thiết, và các tên trường chỉ là để minh họa.

Bảng 3

Tên trường	Mô tả
Độ dài A-BFT	Kích cỡ của A-BFT, mà có thể được xác định bởi số lượng các khe SSW.
FSS	Số lượng khung SSW được cho phép trên mỗi khe SSW.
Loại khung SSW	Loại khung SSW được truyền trong suốt A-BFT, mà có thể là, ví dụ, SSW-I, SSW-II, hoặc dạng kết hợp của chúng.
Sự cho phép dựa trên loại khung	Để chỉ báo xem SSW-II có được truyền hay không.
Khe bổ sung	Để chỉ báo rằng SSW-II được truyền trong SSW bổ sung.
Độ dài A-BFT II	Kích cỡ của khe bổ sung
FSS II	Số lượng các SSW-II được cho phép trên mỗi khe bổ sung

SSW-I hoặc SSW-II có thể được truyền trong suốt A-BFT theo thông tin cấu hình. AP và STA có thể xác định loại khung SSW được truyền trong suốt A-BFT như sau đây.

Trong phương án thứ nhất, loại khung SSW có thể được đưa ra phụ thuộc vào giá trị của trường FSS. Ví dụ, trường FSS hiện có giá trị lớn nhất là 6. STA có thể xác định rằng SSW-I được truyền khi trường FSS có giá trị là 16 hoặc nhỏ hơn, và có thể xác định rằng SSW-II được truyền khi trường FSS có giá trị lớn hơn 16.

Trong phương án thứ hai, loại khung SSW được truyền trực tiếp có thể được định rõ thông qua trường loại khung SSW và/hoặc trường cho phép dựa trên loại khung. Ở đây, trường FSS là trường 4 bit, mà có thể về cơ bản tăng lên đến 16, và do đó có thể không phù hợp để định rõ số lượng các SSW-II có kích cỡ nhỏ hơn. Do đó, kích cỡ của trường FSS được cố định, và STA có thể hiểu theo cách khác giá trị của trường FSS phụ thuộc vào loại khung SSW.

Cụ thể hơn, dựa trên Bảng 3, AP có thể chỉ định số lượng các khung SSW ngắn mà có thể được truyền thông qua trường FSS, và AP có thể cũng thông báo thời gian để truyền SSW ngắn thông qua trường độ dài A-BFT. Bằng cách sử dụng các trường này,

STA (hoặc bộ hồi đáp) có thể truyền các khung SSW ngắn từ một khe SSW bằng cách điều chỉnh thời gian và số lượng các khung truyền tải (hoặc các khung truyền) mà được yêu cầu để truyền khung SSW của 11ad kế thừa.

Dựa trên Fig.4, số lượng các khung SSW ngắn, mà có thể được truyền trong khoảng thời gian một khe SSW (thời gian aSSSlot), có thể tăng và được truyền trong khi duy trì khoảng thời gian A-BFT của 11ad kế thừa. Cho tới đây, số lượng các khung SSW ngắn có thể được thông báo bằng cách sử dụng lại trường FSS, mà chỉ báo số lượng các khung SSW. Do đó, số lượng các khung SSW mà được chỉ báo bởi trường FFS có thể được thay đổi từ N sang $N+\alpha$. Phụ thuộc vào thông tin thiết lập, STA có thể truyền $N+\alpha$ khung con SSW ngắn trong suốt độ dài A-BFT cố định.

Theo phương án ví dụ của bản mô tả này, do số lượng khe SSW mà cần thiết (mà cần được chiếm giữ) để truyền tất cả các vùng rẽ quạt mà cần được truyền (mà có thể được truyền) bởi các bộ hồi đáp tới bộ khởi tạo giảm, thời gian mà cần thiết cho quá trình tạo chùm có thể được giảm.

Ngoài ra, ngay cả trong trường hợp mà ở đó loại khung SSW mà được truyền trong suốt A-BFT là khung SSW loại thứ hai (khung SSW ngắn), bộ khởi tạo có thể sử dụng lại chỉ trường FSS mà không thay đổi giá trị trường FSS. Nói cách khác, bộ khởi tạo có thể thông báo giá trị lớn nhất của số lượng các khung SSW ngắn mà có thể được truyền trên mỗi khe SSW bằng cách sử dụng trường FSS mà không thay đổi giá trị trường FSS. Bảng được thể hiện dưới đây là ví dụ nhận biết giá trị khe SSW ngắn bằng cách sử dụng giá trị FSS, trong số các trường điều khiển khoảng báo hiệu.

Bảng 4

Trường con FSS	Thời gian dựa trên số lượng (các) khung SSW	Số lượng (các) khung SSW	Số lượng (các) khung SSW ngắn	Thời gian dựa trên số lượng (các) khung SSW ngắn
0	14,91	1	1	8,8
1	30,82	2	3	28,4
2	46,73	3	4	38,2
3	62,64	4	6	57,8

4	78,55	5	8	77,4
5	94,46	6	9	87,2
6	110,37	7	11	106,8
7	126,28	8	12	116,6
8	142,19	9	14	136,2
9	158,1	10	16	155,8
10	174,01	11	17	165,6
11	189,92	12	19	185,2
12	205,83	13	21	204,8
13	221,74	14	22	214,6
14	237,65	15	24	234,2
15	253,56	16	25	244

Bảng 4, mà được thể hiện trên đây, sẽ được mô tả chi tiết sau đây. Đầu tiên, theo thông tin thiết lập của Bảng 3 được mô tả trên đây, AP và STA có thể xác định loại khung SSW mà được truyền trong suốt A-BFT làm khung SSW loại thứ hai (khung SSW ngắn). Do loại khung SSW không tương ứng với khung SSW loại thứ nhất (khung SSW kế thừa), trường FSS mà chỉ báo số lượng các khung SSW loại thứ nhất có thể được sử dụng lại để thông báo giá trị lớn nhất của số lượng các khung SSW loại thứ hai.

Ở đây, giá trị lớn nhất của số lượng các khung SSW loại thứ hai có thể tương ứng với số lượng lớn nhất của các khung SSW ngắn mà có thể được truyền trong thời gian định trước để thực hiện quét vùng rẽ quạt. Thời gian định trước để thực hiện quét vùng rẽ quạt có thể tương ứng với thời gian khe SSW (thời gian aSSSlot) khi loại khung SSW là khung SSW thời gian thứ nhất.

Cụ thể hơn, ngay cả nếu loại khung SSW mà được truyền trong suốt A-BFT được xác định làm khung SSW loại thứ hai, độ dài A-BFT và thời gian khe SSW trong A-BFT có thể được cố định. Do đó, trường FSS có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các khung SSW ngắn mà có thể được truyền trong thời gian khe SSW cố định.

Do đó, theo thông tin thiết lập và giá trị FSS, STA có thể truyền và/hoặc thu số lượng lớn nhất hoặc ít hơn của các khung SSW ngắn mà được chỉ báo bởi giá trị trường FSS trong suốt thời gian khe SSW trong A-BFT cố định.

Fig.5 minh họa ví dụ sự huấn luyện việc tạo chùm khác theo phương án ví dụ của

bản mô tả này.

Trong phương án ví dụ thứ ba, loại khung SSW có thể được chỉ định tương ứng với độ dài A-BFT. Fig.5 thể hiện sự truyền khung SSW theo độ dài A-BFT. Nếu độ dài A-BFT lớn hơn giá trị cụ thể, có thể nhận biết rằng SSW-I được truyền, và, nếu độ dài A-BFT nhỏ hơn hoặc bằng giá trị cụ thể, có thể nhận biết rằng SSW-II được truyền.

Ngoài ra, dựa trên Fig.5, số lượng các khung SSW ngắn mà có thể được truyền trong một khe SSW trong 802.11ad kế thừa có thể được cố định, và độ dài A-BFT/thời gian khe SSW có thể được điều chỉnh và được truyền. (Cụ thể hơn, khung SSW ngắn có thể được truyền và/hoặc thu được bằng cách giảm độ dài A-BFT). Tại điểm này, số lượng các khung SSW mà được chỉ báo bởi trường FSS có thể được đưa ra là giá trị không đổi $FSS=N$.

Phương pháp cố định số lượng các khung SSW ngắn có thể bao gồm phương pháp chỉ báo số lượng các khung SSW ngắn bằng cách sử dụng một giá trị trong số các trường điều khiển khoảng báo hiệu. Nếu khoảng giá trị của các thông số được sử dụng bằng khoảng giá trị của số lượng các khung SSW ngắn, giá trị trong số các trường điều khiển khoảng báo hiệu có thể được sử dụng mà không có sự thay đổi (hoặc sự biến đổi) bất kỳ. Và, nếu khoảng giá trị của các thông số được sử dụng không bằng khoảng giá trị của số lượng các khung SSW ngắn, giá trị trong số các trường điều khiển khoảng báo hiệu có thể được sử dụng bằng cách tạo mới Bảng mà khớp với các giá trị thông số.

Fig.6 minh họa ví dụ sự huấn luyện việc tạo chùm khác nữa theo phương án ví dụ của bản mô tả này.

STA có thể thực hiện truyền bằng cách điều chỉnh linh hoạt độ dài A-BFT/thời gian khe SSW và số lượng các khung mà có thể được truyền trong một khe SSW.

Sự truyền có thể được thực hiện bằng cách điều chỉnh linh hoạt độ dài A-BFT/thời gian khe SSW và số lượng các khung mà có thể được truyền trong một khe SSW tương ứng trong môi trường kênh và số lượng các chùm mà cần được truyền. Cụ thể hơn, AP có thể giảm độ dài A-BFT và có thể cũng tăng số lượng các khung SSW ngắn bằng cách thay đổi giá trị trường FSS. Số lượng khung SSW mà được chỉ báo bởi trường FSS có thể được thay đổi từ N sang $N+\beta$.

Phụ thuộc vào thông tin thiết lập, STA có thể truyền và/hoặc thu $N+\beta$ khung SSW ngắn trong suốt độ dài A-BFT được giảm.

Fig.7 minh họa ví dụ sự huấn luyện việc tạo chùm khác nữa theo phương án ví dụ của bản mô tả này.

Phương pháp được mô tả trên đây đề cập tới sự truyền khung SSW ngắn trong một khoảng thời gian A-BFT và một khe SSW. Phương pháp này có thể được áp dụng mở rộng cho nhiều khoảng thời gian A-BFT và nhiều khe SSW. Ví dụ, trường TXSS được phân đoạn kế thừa, và v.v., có thể được điều chỉnh hoặc trường/khung mới có thể thiết kế.

Cụ thể hơn, phương án ví dụ được mô tả trên đây có thể được áp dụng mở rộng cho nhiều khoảng thời gian A-BFT. Nếu việc tạo chùm của bộ hồi đáp không hoàn thành trong một khoảng thời gian A-BFT và một khe SSW, thông tin về việc chưa hoàn thành việc tạo chùm được trao đổi giữa bộ hồi đáp và bộ khởi tạo, và bộ khởi tạo có thể tạo cấu hình lại (hoặc thiết đặt lại) khoảng thời gian A-BFT/khe SSW dùng cho việc tạo chùm còn lại.

Ví dụ, dựa trên Fig.7, nếu việc tạo chùm của bộ hồi đáp không hoàn thành trong A-BFT thứ nhất, bộ khởi tạo có thể tạo cấu hình (hoặc thiết đặt) A-BFT thứ hai (hoặc A-BFT thứ K) dùng cho việc tạo chùm còn lại. Tùy chọn, nếu việc tạo chùm của bộ hồi đáp không hoàn thành trong khe SSW thứ nhất trong A-BFT thứ nhất, bộ khởi tạo có thể tạo cấu hình khe SSW bổ sung trong A-BFT thứ nhất dùng cho việc tạo chùm còn lại.

Ngoài ra, việc tạo chùm nhiều bộ hồi đáp có thể được thực hiện độc lập trong nhiều khoảng thời gian A-BFT/khe SSW. Ví dụ, dựa trên Fig.7, việc tạo chùm của bộ hồi đáp thứ nhất có thể được thực hiện trong khe SSW trong A-BFT thứ nhất, và việc tạo chùm của bộ hồi đáp thứ hai có thể được thực hiện trong khe SSW trong A-BFT thứ hai, và việc tạo chùm của bộ hồi đáp thứ K có thể được thực hiện trong khe SSW trong A-BFT thứ K.

Fig.8 minh họa ví dụ sự huấn luyện việc tạo chùm khác theo phương án ví dụ của bản mô tả này.

Trong phương án ví dụ thứ tư, các khe SSW khác có thể được xác định tương ứng với loại khung SSW. Fig.8 minh họa ví dụ trong đó khe SSW được xác định theo loại khung SSW.

Dựa trên Fig.8, khung SSW loại thứ nhất được truyền từ khe SSW ban đầu. Khe

SSW bổ sung được tạo cấu hình cho khung SSW loại thứ hai. Mặc dù Fig.8 thể hiện ví dụ trong đó khe SSW bổ sung được định vị trước khe SSW ban đầu, khe SSW bổ sung có thể cũng được định vị phía sau (hoặc sau) khe SSW ban đầu. Để xác định khung SSW bổ sung, độ dài A-BFT bổ sung và FSS bổ sung của Bảng 3 có thể được xác định.

Fig.9 là lưu đồ thể hiện thủ tục huấn luyện việc tạo chùm theo phương án ví dụ của bản mô tả này.

Ví dụ trên Fig.9 được thực hiện bởi STA. Ở đây, STA có thể tương ứng với bộ hồi đáp tham gia sự huấn luyện việc tạo chùm, và AP có thể tương ứng với bộ khởi tạo dùng để khởi tạo sự huấn luyện việc tạo chùm.

Trong bước S900, trạm (STA) thu khung báo hiệu từ điểm truy cập (AP) trong suốt khoảng truyền báo hiệu (BTI).

Trong bước S910, STA có thể truyền khung quét vùng rẽ quạt (SSW) trong suốt quá trình huấn luyện việc tạo chùm kết hợp (A-BFT).

Khung báo hiệu có độ dài A-BFT mà chỉ báo số lượng các khe SSW (hoặc độ dài A-BFT bao gồm thông tin về số lượng các khe SSW) mà được bao gồm trong A-BFT, trường FSS mà chỉ báo số lượng các khung SSW (hoặc trường FSS bao gồm thông tin về số lượng các khung SSW) được cho phép (được cấp phép hoặc được phê duyệt) trong một khe, trong số nhiều khe SSW, và thông tin về loại khung SSW mà được sử dụng trong một khe.

Thông tin về loại khung SSW chỉ báo rằng các khung SSW được xác định là một khung trong số khung SSW loại thứ nhất và khung SSW loại thứ hai. Khung SSW loại thứ nhất có thể tương ứng với khung SSW kế thừa mà được hỗ trợ bởi 802.11ad, và khung SSW loại thứ hai có thể tương ứng với khung SSW ngắn mà được hỗ trợ bởi 802.11ay. Ở đây, khung SSW loại thứ hai có kích cỡ nhỏ hơn khung SSW loại thứ nhất.

Do kích cỡ của khung SSW loại thứ hai nhỏ hơn kích cỡ của khung SSW loại thứ nhất, thời gian tạo chùm có thể được giảm.

Ngoài ra, khung SSW loại thứ hai có thể cũng được sử dụng trong cùng khoảng thời gian A-BFT. Cụ thể hơn, độ dài A-BFT có thể được cố định bất kể loại khung SSW. Do đó, độ dài của nhiều khe SSW trong A-BFT và độ dài của một khe SSW có thể được cố định. Cụ thể hơn, STA có thể thực hiện sự truyền bằng cách tăng số lượng các khung SSW ngắn mà có thể được truyền trong một khe SSW (thời gian aSSSlot) trong khi duy

trì khoảng thời gian A-BFT kế thừa theo chuẩn 802.11ad.

Ngoài ra, AP có thể thông báo số lượng các khung SSW ngắn bằng cách sử dụng lại trường FSS, mà chỉ báo số lượng các khung SSW. Nếu các khung SSW được xác định là khung SSW loại thứ hai, trường FSS có thể chỉ báo số lượng các khung SSW loại thứ hai mà có thể được truyền trong một khe SSW.

Ngoài ra, nếu các khung SSW được xác định là khung SSW loại thứ hai, trường FSS có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các khung SSW loại thứ hai mà có thể được truyền trong một khe. Do đó, số lượng lớn nhất hoặc ít hơn của các khung SSW loại thứ hai có thể được truyền trong một khe SSW. Cụ thể hơn, dựa trên độ dài A-BFT, trường FSS, và thông tin về loại khung SSW, số lượng lớn nhất hoặc ít hơn của các khung SSW loại thứ hai có thể được truyền trong một khe SSW trong suốt độ dài A-BFT cố định.

Ngoài ra, nếu các khung SSW được xác định là khung SSW loại thứ nhất, trường FSS có thể chỉ báo số lượng các khung SSW loại thứ nhất mà được truyền trong một khe SSW.

Số lượng lớn nhất của các khung SSW loại thứ hai có thể lớn hơn hoặc bằng số lượng các khung SSW loại thứ nhất. Cụ thể hơn, nếu khung SSW loại thứ hai được sử dụng, số lượng lớn hơn của khung SSW có thể được truyền để thực hiện quét vùng rẽ quạt, được so sánh với khi sử dụng khung SSW loại thứ nhất. Do đó, do số lượng khe SSW mà cần thiết để truyền tất cả các khung SSW có thể được giảm, thời gian cần thiết để thực hiện việc tạo chùm có thể được giảm.

Ngoài ra, một khe SSW có thể bao gồm thời gian truyền của khung SSW và thời gian khoảng cách liên khung (IFS). Thời gian truyền của khung SSW có thể tương ứng với giá trị mà thu được bằng cách nhân thời gian truyền của một khung SSW loại thứ nhất với số lượng các khung SSW loại thứ nhất. Thời gian IFS có thể tương ứng với giá trị mà thu được bằng cách nhân $1\mu s$ với số lượng các khung SSW loại thứ nhất. Ở đây, thời gian truyền của một khung SSW loại thứ nhất có thể bằng $14,91\mu s$.

Hơn nữa, một khe SSW có thể bao gồm thời gian truyền của khung SSW và thời gian khoảng cách liên khung (IFS). Thời gian truyền của khung SSW có thể tương ứng với giá trị mà thu được bằng cách nhân thời gian truyền của một khung SSW loại thứ hai với số lượng lớn nhất của các khung SSW loại thứ hai. Thời gian IFS có thể tương ứng với giá trị mà thu được bằng cách nhân $1\mu s$ với số lượng lớn nhất của các khung

SSW loại thứ hai. Ở đây, thời gian truyền của một khung SSW loại thứ hai có thể bằng $8,8\mu s$.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị không dây mà có thể áp dụng phương án ví dụ của bản mô tả này.

Dựa trên Fig.10, đối với STA mà có thể thực hiện phương án ví dụ được mô tả trên đây của bản mô tả này, thiết bị không dây có thể hoạt động như AP hoặc STA không phải AP. Ngoài ra, thiết bị không dây có thể tương ứng với người dùng được mô tả trên đây, hoặc thiết bị không dây có thể tương ứng với thiết bị truyền dùng để truyền tín hiệu tới người dùng.

Như được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị không dây trên Fig.10 bao gồm bộ xử lý (1010), bộ nhớ (1020), và bộ thu phát (1030). Bộ xử lý (1010), bộ nhớ (1020), và bộ thu phát (1030) được thể hiện trên Fig.10 mà mỗi bộ phận này có thể được thực hiện như một vi mạch riêng rẽ, hoặc ít nhất hai hoặc nhiều hơn hai khối/chức năng có thể được thực hiện thông qua một vi mạch.

Bộ thu phát (1030) là thiết bị bao gồm bộ truyền và bộ thu. Và, trong trường hợp thao tác cụ thể được thực hiện, bộ thu phát (1030) có thể thực hiện các thao tác của một bộ bất kỳ trong số bộ truyền và bộ thu, hoặc bộ thu phát (1030) có thể thực hiện các thao tác của cả bộ truyền và bộ thu. Bộ thu phát (1030) có thể bao gồm một hoặc nhiều hơn một anten để truyền và/hoặc thu các tín hiệu radio. Ngoài ra, bộ thu phát (1030) có thể bao gồm bộ khuếch đại mà khuếch đại tín hiệu thu nhận và/hoặc tín hiệu truyền và bộ lọc thông dải mà thực hiện sự truyền trong dải tần cụ thể.

Bộ xử lý (1010) có thể thực hiện các chức năng được đề xuất, các thủ tục và/hoặc các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, bộ xử lý (1010) có thể thực hiện các thao tác theo phương án ví dụ được mô tả trên đây của bản mô tả này. Cụ thể hơn, bộ xử lý (1010) có thể thực hiện các thao tác mà được bộc lộ trong các phương án ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.9.

Bộ xử lý (1010) có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, viết tắt là ASIC), các bộ vi mạch khác, mạch logic, thiết bị xử lý dữ liệu và/hoặc bộ biến đổi dùng để biến đổi qua lại tín hiệu dải tần gốc và tín hiệu radio tới và từ một bộ phận khác. Bộ nhớ (1020) có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, viết tắt

là RAM), bộ nhớ tác động nhanh, thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ và/hoặc thiết bị lưu trữ khác.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ của thiết bị mà được bao gồm trong bộ xử lý. Để đơn giản hóa việc mô tả trong bản mô tả này, ví dụ trên Fig.11 được mô tả dựa trên khối dùng cho tín hiệu truyền. Tuy nhiên, sẽ hiển nhiên là khối tương ứng có thể cũng được sử dụng để xử lý tín hiệu thu nhận.

Bộ phận xử lý dữ liệu (1110) được thể hiện trên Fig.11 tạo dữ liệu truyền (dữ liệu điều khiển và/hoặc dữ liệu người dùng) tương ứng với tín hiệu truyền. Đầu ra của bộ phận xử lý dữ liệu (1110) có thể được đưa vào bộ mã hóa (1120). Bộ mã hóa (1120) có thể thực hiện mã hóa bằng cách sử dụng sơ đồ mã chập nhĩ phân (binary convolutional code, viết tắt là BCC) hoặc sơ đồ kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (low-density parity-check, viết tắt là LDPC), và v.v.. Ít nhất một bộ mã hóa (1120) có thể được bao gồm trong cấu trúc này, và số lượng bộ mã hóa (1120) được bao gồm trong cấu trúc này có thể được xác định tương ứng với thông tin khác (ví dụ, số lượng các luồng dữ liệu, và v.v.).

Đầu ra của bộ mã hóa (1120) có thể được đưa vào bộ đan xen (1130). Để ngăn chặn nhóm lỗi, mà gây ra bởi hiện tượng fading, và v.v., không xảy ra, bộ đan xen (1130) thực hiện thao tác phân phối (hoặc phân tán) các tín hiệu bit liên tiếp trong tài nguyên không dây (ví dụ, thời gian và/hoặc tần số). Ít nhất một bộ đan xen (1130) có thể được bao gồm trong cấu trúc này, và số lượng các bộ đan xen (1130) được bao gồm trong cấu trúc này có thể được xác định tương ứng với thông tin khác (ví dụ, số lượng các luồng theo không gian, và v.v.).

Đầu ra của bộ đan xen (1130) có thể được đưa vào bộ ánh xạ chòm sao (1140). Bộ ánh xạ chòm sao (1140) thực hiện sự ánh xạ chòm sao của khóa dịch hai pha (biphase shift keying, viết tắt là BPSK), khóa dịch pha trực giao (quadrature phase shift keying, viết tắt là QPSK), điều biến biên độ trực giao bậc n (n-quadrature amplitude modulation, viết tắt là n-QAM), và v.v..

Đầu ra của bộ ánh xạ chòm sao (1140) có thể được đưa vào bộ mã hóa luồng theo không gian (1150). Bộ mã hóa luồng theo không gian (1150) thực hiện xử lý dữ liệu để truyền tín hiệu truyền thông qua ít nhất một luồng theo không gian. Ví dụ, bộ mã hóa luồng theo không gian (1150) có thể thực hiện ít nhất một trong số mã hóa khối không gian-thời gian (space-time block coding, viết tắt là STBC), chèn phân tập dịch vòng

(cyclic shift diversity, viết tắt là CSD), và ánh xạ theo không gian trên tín hiệu truyền.

Đầu ra của bộ mã hóa luồng theo không gian (1150) có thể được đưa vào khối IDFT (1160). Khối IDFT (1160) thực hiện biến đổi Fourier rời rạc ngược (inverse discrete Fourier transform, viết tắt là IDFT) hoặc biến đổi Fourier nhanh ngược (inverse Fast Fourier transform, viết tắt là IFFT).

Đầu ra của khối IDFT (1160) được đưa vào bộ chèn khoảng bảo vệ (guard interval, viết tắt là GI) (1170), và đầu ra của bộ chèn GI (1170) được đưa vào bộ thu phát (1030) trên Fig.10.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thực hiện thủ tục huấn luyện việc tạo chùm trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu (S900), bởi trạm (station, viết tắt là STA), khung báo hiệu từ điểm truy cập (access point, viết tắt là AP) trong suốt khoảng truyền báo hiệu (beacon transmission interval, viết tắt là BTI); và

truyền (S910), bởi STA, các khung quét vùng rẽ quạt (sector sweep, viết tắt là SSW) trong suốt quá trình huấn luyện việc tạo chùm kết hợp (association beamforming training, viết tắt là A-BFT),

trong đó khung báo hiệu có độ dài A-BFT bao gồm thông tin về số lượng các khe SSW mà được bao gồm trong A-BFT, trường FSS bao gồm thông tin về số lượng các khung SSW mà có thể được truyền trong một khe SSW trong số nhiều khe SSW, và thông tin về loại khung SSW được truyền trong một khe SSW,

trong đó loại khung SSW là loại thứ nhất hoặc loại thứ hai,

trong đó kích cỡ của các khung SSW loại thứ hai nhỏ hơn kích cỡ của các khung SSW loại thứ nhất, và

trong đó STA hiểu theo cách khác giá trị của trường FSS là số lượng các khung SSW loại thứ nhất hoặc số lượng các khung SSW loại thứ hai dựa trên loại các khung SSW và bảng sau:

[Bảng]

Giá trị của trường FSS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Số lượng các khung SSW loại thứ nhất	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Số lượng các khung SSW loại thứ hai	1	3	4	6	8	9	11	12	14	16	17	19	21	22	24	25

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, trường FSS có độ dài 4 bit.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó, độ dài A-BFT được cố định bất kể loại khung SSW, và trong đó độ dài của nhiều khe SSW và độ dài của một khe SSW được cố định trong A-BFT.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó một khe SSW bao gồm thời gian truyền và thời gian khoảng cách liên khung (inter frame spacing, viết tắt là IFS) của các khung SSW,

trong đó thời gian truyền của các khung SSW là giá trị thu được bằng cách nhân

thời gian truyền của một khung SSW loại thứ nhất với số lượng các khung SSW loại thứ nhất, và

trong đó thời gian IFS là giá trị thu được bằng cách nhân $1\mu s$ với số lượng các khung SSW loại thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó thời gian truyền của một khung SSW loại thứ nhất là $14,91\mu s$.

6. Phương pháp theo điểm 3, trong đó một khe SSW bao gồm thời gian truyền và thời gian khoảng cách liên khung (IFS) của các khung SSW,

trong đó thời gian truyền của các khung SSW là giá trị thu được bằng cách nhân thời gian truyền của một khung SSW loại thứ hai với số lượng của các khung SSW loại thứ hai, và

trong đó thời gian IFS là giá trị thu được bằng cách nhân $1\mu s$ với số lượng lớn nhất của các khung SSW loại thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó thời gian truyền của một khung SSW loại thứ hai là $8,8\mu s$.

8. Thiết bị thực hiện thủ tục huấn luyện việc tạo chùm trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ thu phát (1030) dùng để truyền và thu các tín hiệu radio; và

bộ xử lý (1010) được kết nối hoạt động được với bộ thu phát,

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

thu khung báo hiệu từ điểm truy cập (AP) trong suốt khoảng truyền báo hiệu (BTI), và

truyền các khung quét vùng rẽ quạt (SSW) trong suốt quá trình huấn luyện việc tạo chùm kết hợp (A-BFT),

trong đó khung báo hiệu có độ dài A-BFT bao gồm thông tin về số lượng các khe SSW mà được bao gồm trong A-BFT, trường FSS bao gồm thông tin về số lượng các khung SSW mà có thể được truyền trong một khe SSW trong số nhiều khe SSW, và thông tin về loại khung SSW được truyền trong một khe SSW,

trong đó loại khung SSW là loại thứ nhất hoặc loại thứ hai,

trong đó kích cỡ của các khung SSW loại thứ hai nhỏ hơn kích cỡ của các khung SSW loại thứ nhất, và

trong đó thiết bị hiểu theo cách khác giá trị của trường FSS là số lượng các khung SSW loại thứ nhất hoặc số lượng các khung SSW loại thứ hai dựa trên loại các khung SSW và bảng sau:

[Bảng]

Giá trị của trường FSS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Số lượng các khung SSW loại thứ nhất	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Số lượng các khung SSW loại thứ hai	1	3	4	6	8	9	11	12	14	16	17	19	21	22	24	25

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó, trường FSS có độ dài 4 bit.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó độ dài A-BFT được cố định bất kể loại khung SSW, và

trong đó độ dài của nhiều khe SSW và độ dài của một khe SSW được cố định trong A-BFT.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó một khe SSW bao gồm thời gian truyền và thời gian khoảng cách liên khung (IFS) của khung SSW,

trong đó thời gian truyền của các khung SSW là giá trị thu được bằng cách nhân thời gian truyền của một khung SSW loại thứ nhất với số lượng các khung SSW loại thứ nhất, và

trong đó thời gian IFS là giá trị thu được bằng cách nhân $1\mu s$ với số lượng các khung SSW loại thứ nhất.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thời gian truyền của một khung SSW loại thứ nhất là $14,91\mu s$.

13. Thiết bị theo điểm 10, trong đó một khe SSW bao gồm thời gian truyền và thời gian khoảng cách liên khung (IFS) của khung SSW,

trong đó thời gian truyền của các khung SSW là giá trị thu được bằng cách nhân thời gian truyền của một khung SSW loại thứ hai với số lượng của các khung SSW loại thứ hai, và

trong đó thời gian IFS là giá trị thu được bằng cách nhân $1\mu s$ với số lượng lớn nhất của các khung SSW loại thứ hai.

Fig.1

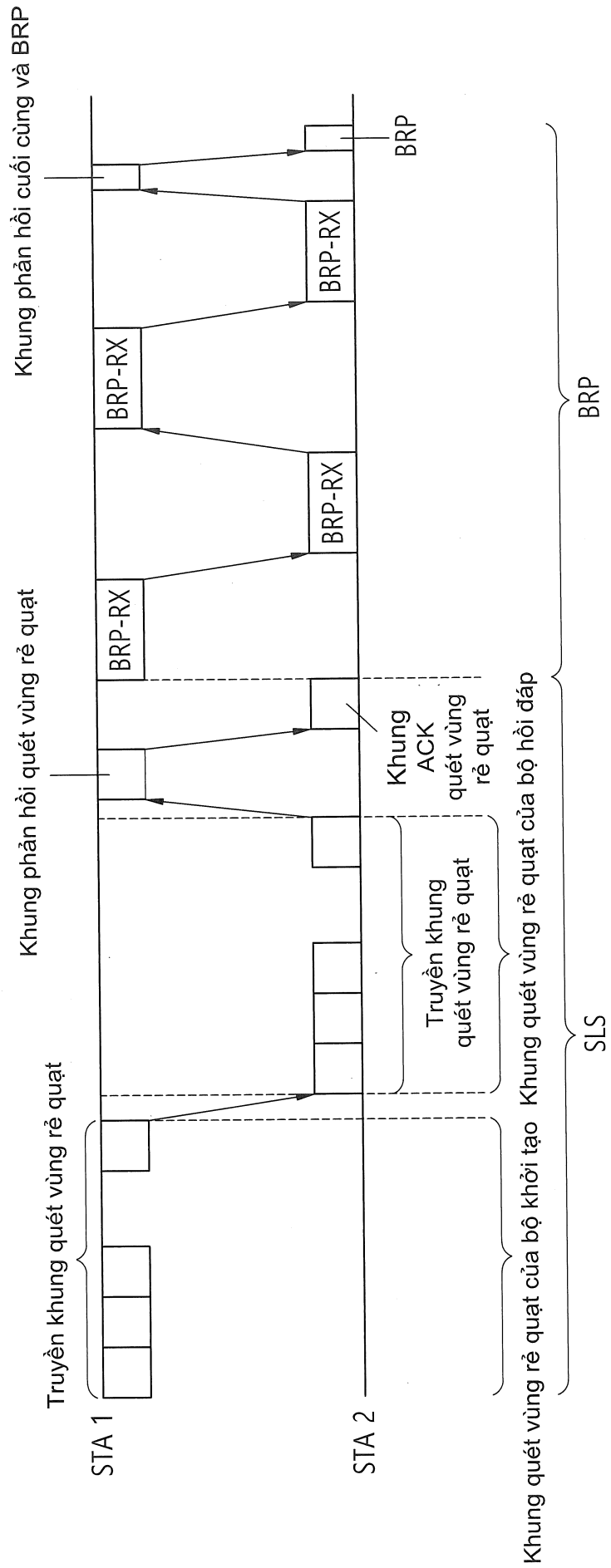


Fig.2

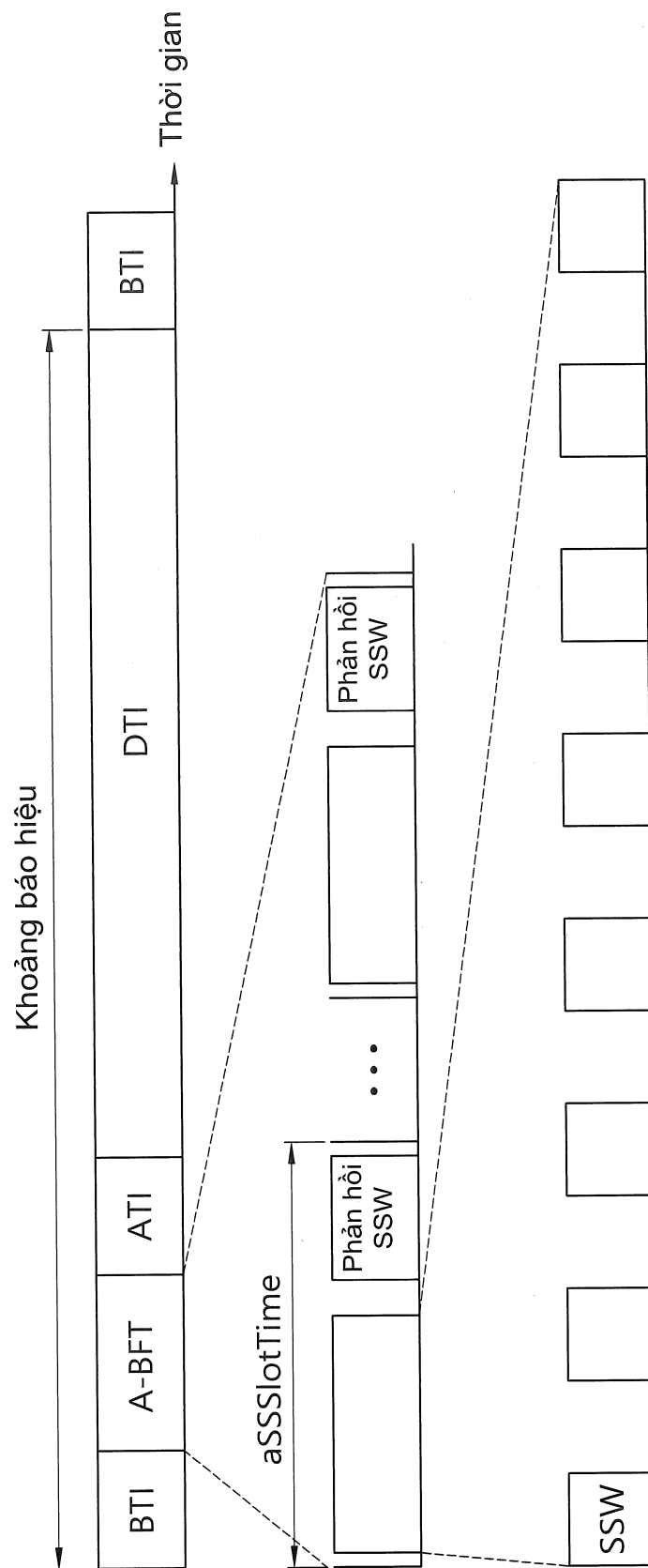


Fig.3

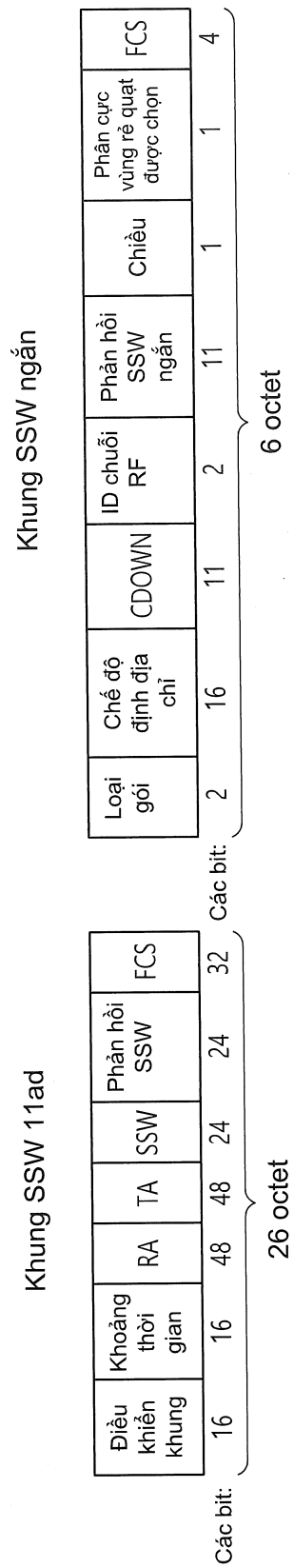


Fig.4

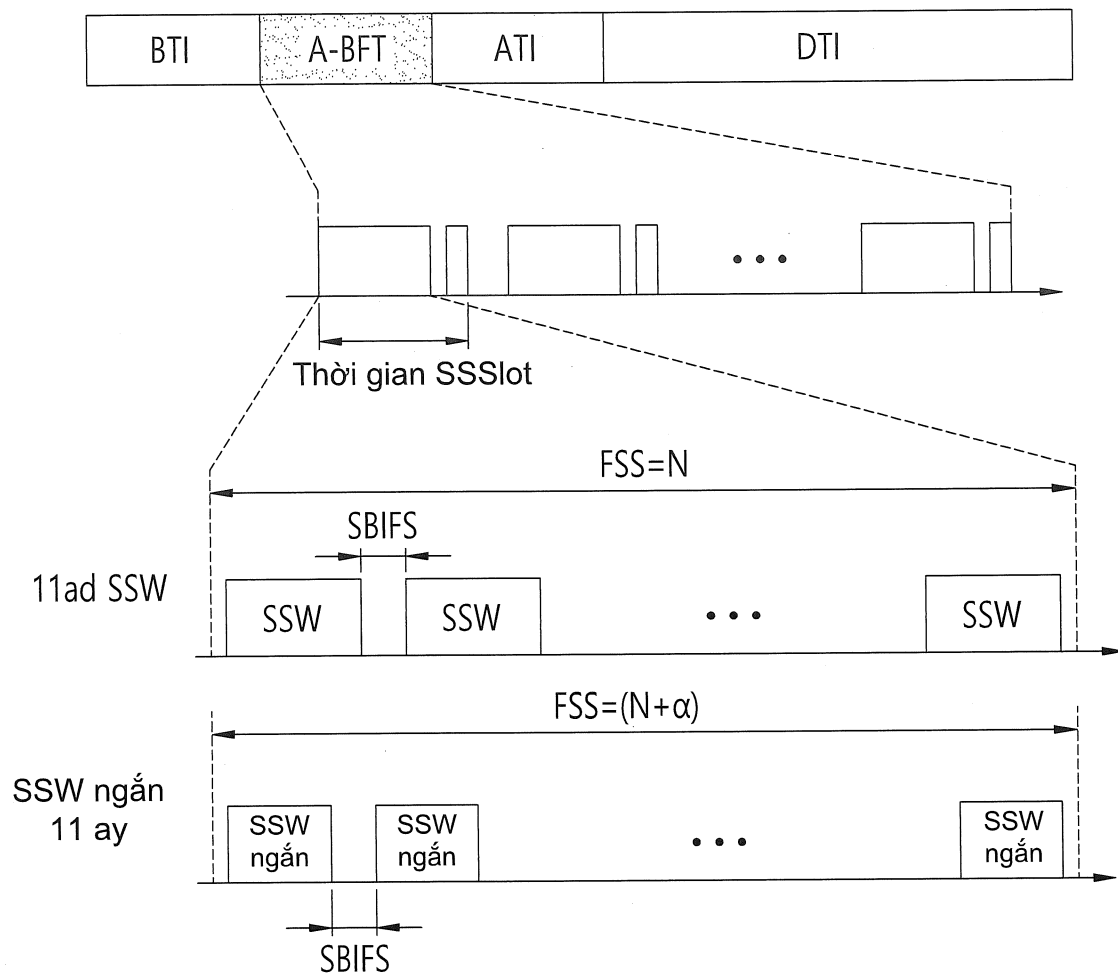


Fig.5

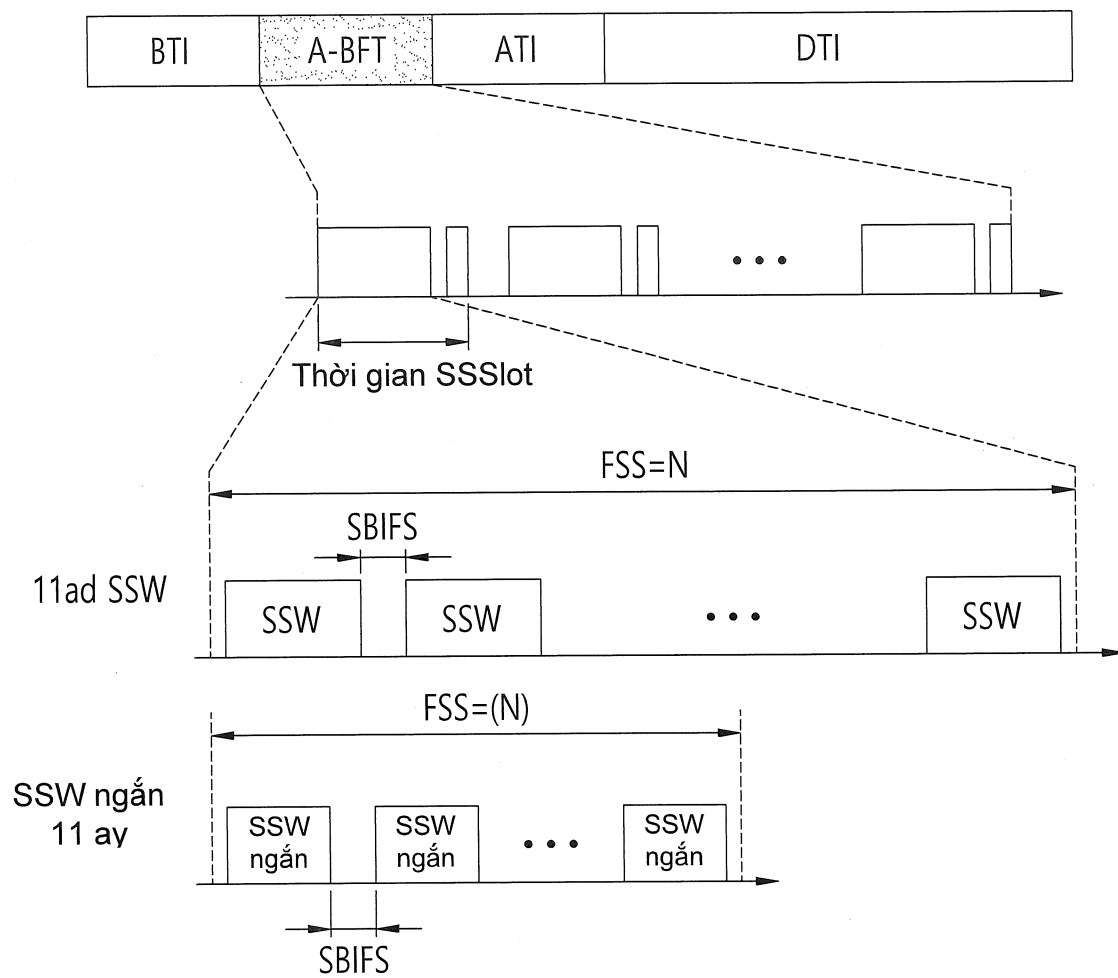
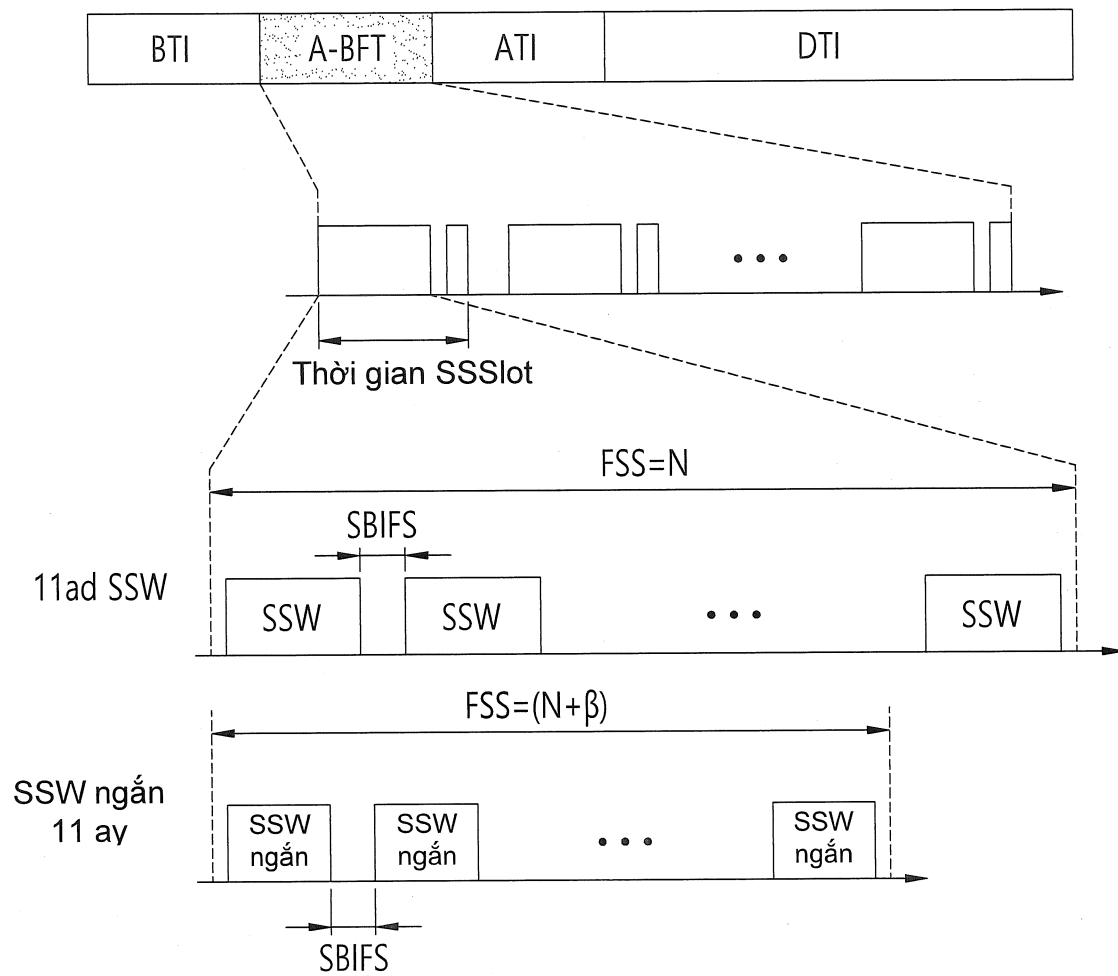


Fig.6



ف. ٧

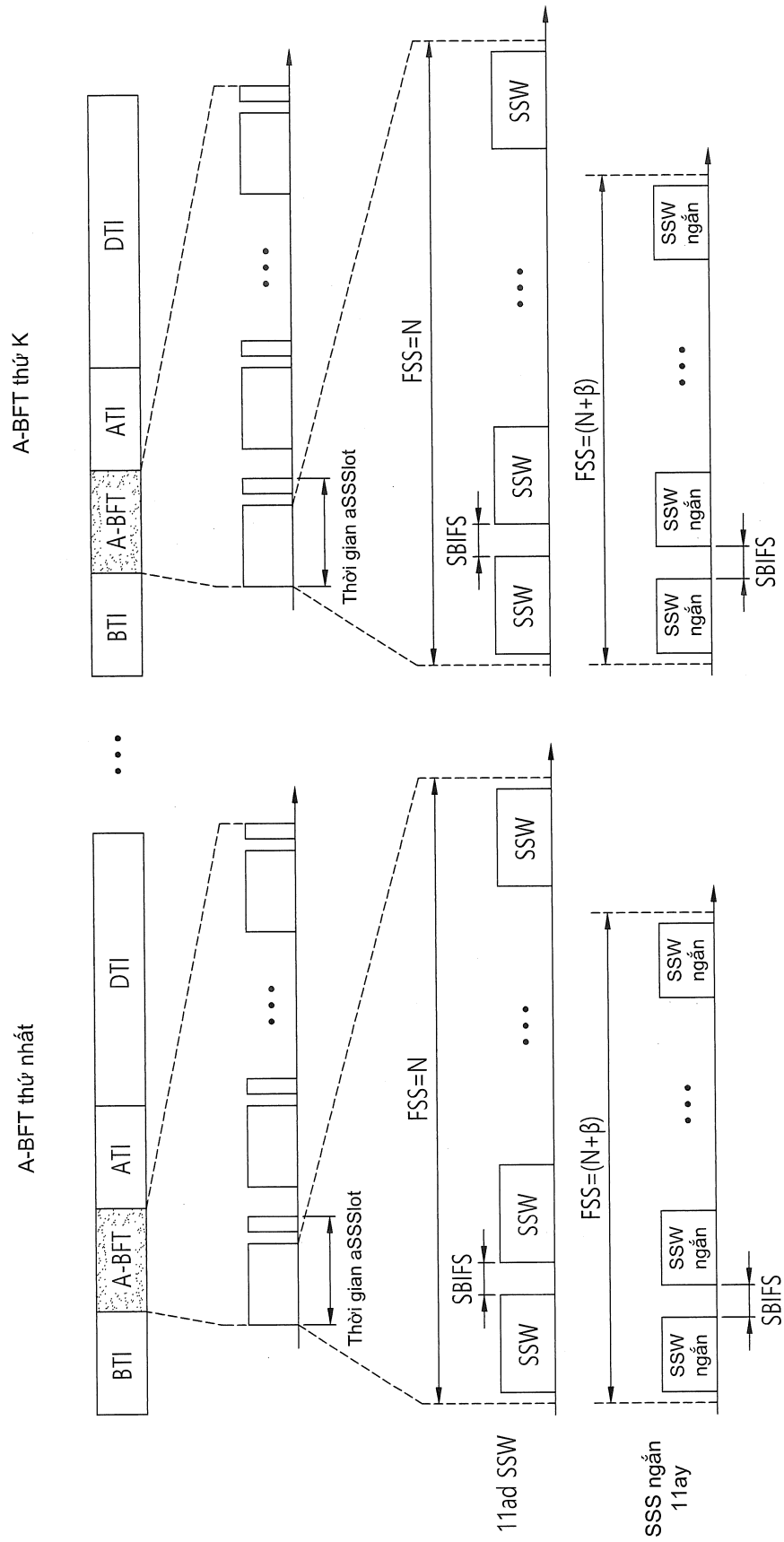


Fig.8

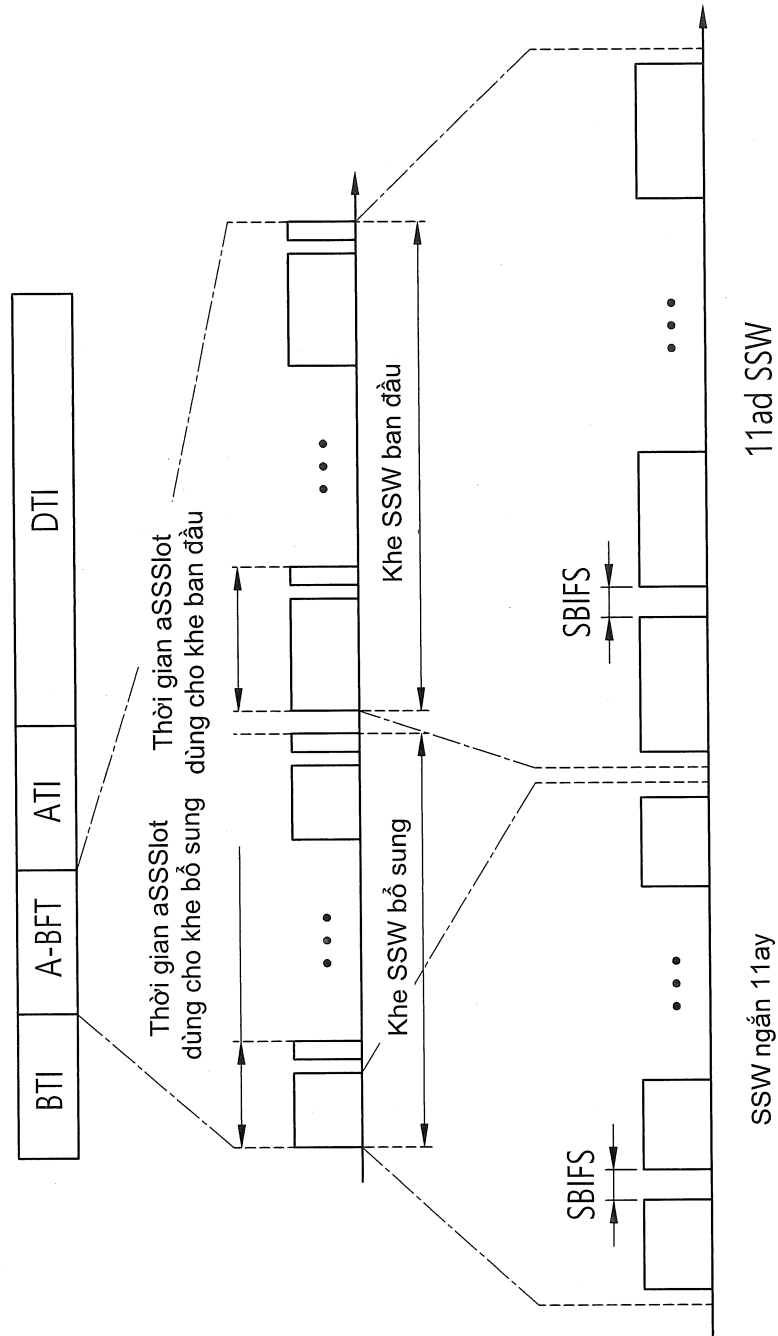


Fig.9

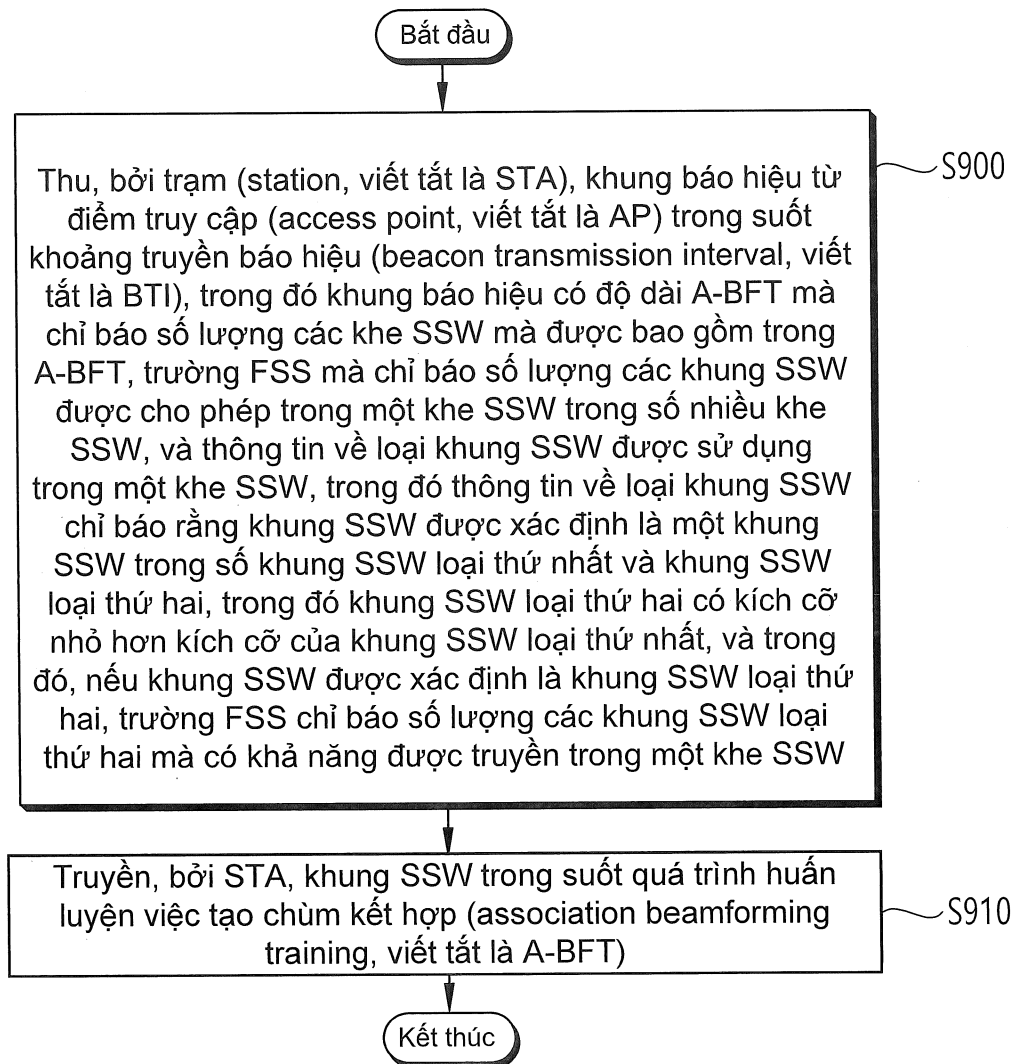


Fig.10

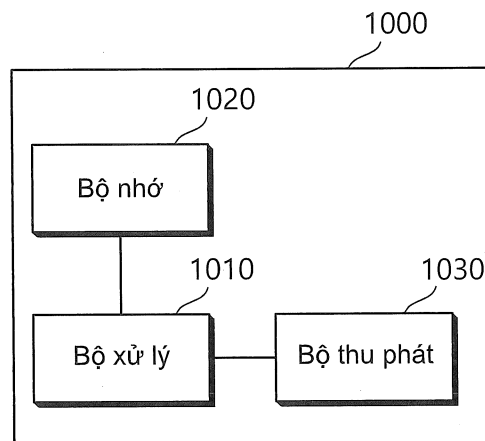


Fig.11

