



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

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

(11)



1-0052823

(51)⁷ H04W 74/04; H04W 84/12

(13) B

(21) 1-2019-03571

(22) 11/01/2018

(86) PCT/JP2018/000427 11/01/2018

(87) WO2018/131632 19/07/2018

(30) 2017-004666 13/01/2017 JP

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/10/2019 379A

(73) NEC Corporation (JP)

7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo 1088001, Japan

(72) LANANTE Leonardo (PH); NAGAO Yuhei (JP); OCHI Hiroshi (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2019-03571

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế gồm AP (access point – điểm truy nhập) thuộc BSS (Basic Service Set – tập dịch vụ cơ bản) cụ thể và STA (thiết bị đầu cuối) thuộc AP. STA cập nhật NAV (Network Allocation Vector – vector phân phối mạng) được sử dụng cho cảm nhận kênh mang ảo theo việc liệu AP và STA được phép sử dụng SR (spatial reuse – tận dụng lại không gian) dựa trên OBSS (Overlapping BSS – BSS trùng lặp)_PD (Power Detect – dò công suất).

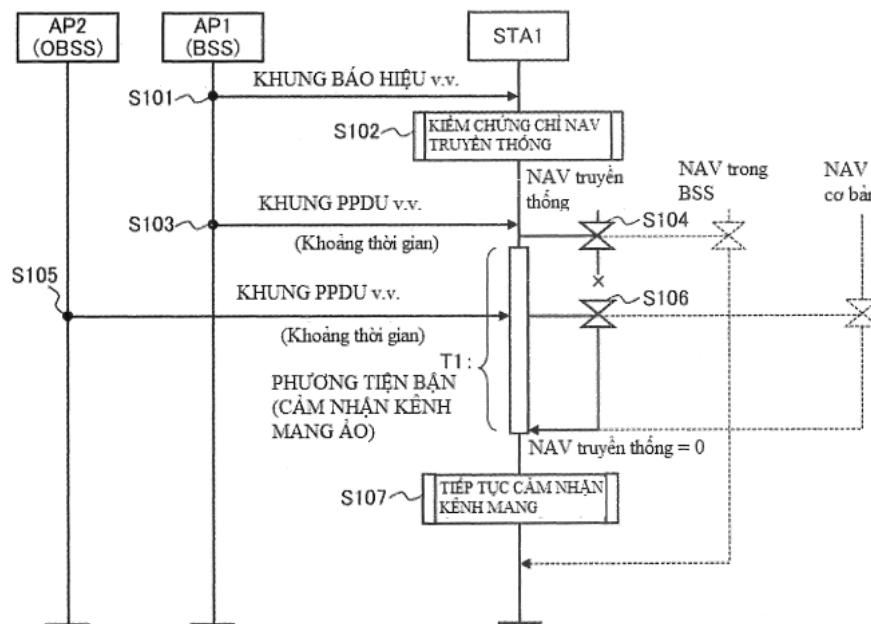


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây, AP (access point – điểm truy nhập), STA (thiết bị đầu cuối), và phương pháp truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ở các chuẩn WLAN (wireless Local Area Network – mạng cục bộ không dây) IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers – viện kỹ sư điện và điện tử) 802.11, nhóm tác vụ TGax đang nghiên cứu hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo IEEE 802.11ax (HEW: High Efficiency WLAN – WLAN hiệu suất cao)). Liên quan đến các công nghệ thành phần, mong đợi rằng IEEE 802.11ax sẽ tận dụng hệ thống điều biến/giải điều biến mới (1024 QAM (Quadrature Amplitude Modulation – điều biến biên độ tứ phương)), hỗ trợ MU (Multi User – đa người dùng) - MIMO (Multi-Input Multi-Output – nhiều đầu vào nhiều đầu ra) UL (uplink – liên kết lên), giới thiệu OFDMA (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access – đa truy nhập phân chia tần số trực giao), và v.v..

Tình cờ, với BSS (Basic Service Set – tập dịch vụ cơ bản) định trước, BSS khác mà khu vực của nó trùng lặp với khu vực của BSS định trước và sử dụng cùng tần số với tần số của BSS định trước được gọi là OBSS (Overlapping BSS – BSS trùng lặp). Ngoài ra, trạng thái trong đó các BSS đồng thời tồn tại dưới dạng các OBSS với nhau được gọi là vấn đề OBSS (hoặc môi trường OBSS). Vấn đề OBSS thường xuất hiện trong môi trường khai triển dày đặc có mật độ khai triển cao của các AP. Ngoài

ra, môi trường khai triển dày đặc giảm đáng kể các thông lượng của cả thiết bị đầu cuối lẫn AP do giao thoa của OBSS.

Fig. 1 thể hiện ví dụ cấu hình của hệ thống truyền thông không dây trong đó vấn đề OBSS xuất hiện. Khu vực của BSS 1 trùng lặp với khu vực của BSS 2 và BSS1 sử dụng cùng tần số với tần số của BSS 2. Do đó, BSS 2 là OBSS với BSS 1, trong khi BSS 1 là OBSS với BSS 2.

Các nút thuộc BSS 1 gồm AP1 tạo BSS 1 và các STA1-1 và STA1-2 được liên kết với AP1. STA1-1 được đặt trong khu vực trong đó BSS 1 và BSS 2 trùng lặp. Điều này gây ra truyền thông giữa AP1 và STA1-1 để nhận giao thoa từ BSS 2, nhờ đó giảm các thông lượng của AP1 và STA1-1.

Các nút thuộc BSS 2 gồm AP2 tạo BSS 2 và các STA2-1 và STA2-2 được liên kết với AP2. STA2-1 được đặt trong khu vực trong đó BSS 1 và BSS 2 trùng lặp. Điều này gây ra truyền thông giữa AP2 và thiết bị đầu cuối STA2-1 để nhận giao thoa từ BSS 1, nhờ đó giảm các thông lượng của AP2 và STA2-1.

Lưu ý rằng cấu hình trên không bị giới hạn ở việc là cấu hình trong đó hai STA1-1 và STA1-2 thuộc BSS 1, và chỉ được yêu cầu rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối thuộc BSS 1. Sau đây, thiết bị đầu cuối thuộc BSS 1 được gọi là STA1 khi không nhất thiết xác định thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, cấu hình trên không bị giới hạn ở việc là cấu hình trong đó hai STA2-1 và STA2-2 thuộc BSS 2, và chỉ được yêu cầu rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối thuộc BSS 1. Sau đây, thiết bị đầu cuối thuộc BSS 2 được gọi là STA2 khi không nhất thiết xác định thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, sau đây, khi không được xác định liệu thiết bị đầu cuối có phải là STA1 hoặc STA2, nó được gọi là STA, và khi không được xác định liệu AP có phải là AP1 hoặc AP2, nó được gọi là AP.

Mong đợi rằng IEEE 802.11ax (HEW) sẽ thêm chức năng của SR(tập dụng lại không gian/tập dụng lại tần số) để cải thiện thông lượng

của AP trong môi trường khai triển dày đặc. Hai cơ cấu của SR dựa trên OBSS_PD (Power Detect – dò công suất) và hai NAV (Network Allocation Vector – vector phân phối mạng) liên quan đến SR được mô tả Sau đây.

Trước hết, SR dựa trên OBSS_PD được mô tả.

SR dựa trên OBSS_PD có chức năng trong đó AP và STA thực hiện điều chỉnh để tránh giao thoa giữa BSS và OBSS bằng cách điều chỉnh động TXPWR (transmission power – công suất truyền) và mức độ nhạy CCA (Clear Channel Assessment – đánh giá kênh rõ) (chẳng hạn, xem IEEE 802.11-15/0132r17). Chức năng này góp phần giải quyết vấn đề OBSS. Tuy nhiên, thuật toán cụ thể để xác định TXPWR và mức độ nhạy CCA phụ thuộc vào việc triển khai.

Tiếp theo, hai NAV được mô tả.

IEEE 802.11ax (HEW) giới thiệu cơ cấu trong đó STA xác định liệu khung vô tuyến (chẳng hạn, khung PPDU (PLCP (Physical Layer Convergence Protocol – giao thức hội tụ lớp vật lý) PDU (Protocol Data Unit – khối dữ liệu giao thức))) được nhận trên kênh là khung vô tuyến (khung trong BSS) được nhận từ BSS mà có nó hoặc khung vô tuyến (khung liên BSS) được nhận từ OBSS. Việc xác định được thực hiện, chẳng hạn, bằng cách kiểm tra bit màu BSS và tiêu đề MAC (Media Access Control – điều khiển truy nhập phương tiện) của khung vô tuyến nhận được (chẳng hạn, xem IEEE 802.11-15/0132r17). Chẳng hạn, ở ví dụ trên Fig.1, STA1-1 thuộc BSS 1 xác định rằng khung vô tuyến được nhận từ AP1 hoặc STA1-2 mà thuộc cùng BSS 1 là khung trong BSS và rằng khung vô tuyến được nhận từ AP2 hoặc các STA2-1 và STA2-2 mà thuộc BSS 2 dùng làm OBSS là khung liên BSS.

Ngoài ra, IEEE 802.11ax (HEW) mở rộng chức năng cảm nhận kênh mang ảo sử dụng trong IEEE 802.11. NAV hiện tại được sử dụng trong cảm nhận kênh mang ảo của truyền thông DCF (Distributed

Coordination Function – chức năng phân phối phân tán) được gọi là NAV truyền thống. NAV truyền thống là giá trị để thiết lập chu kỳ cấm truyền cho STA bằng cách báo hiệu. Trong suốt chu kỳ trong đó NAV truyền thống > 0 , STA xác định, mà không thực hiện cảm nhận kênh mang vật lý, môi trường đang sử dụng là BẠN (cảm nhận kênh mang ảo) và không truyền khung vô tuyến bất kỳ. Do vậy, NAV truyền thống góp phần vào việc giảm công suất của STA và cải thiện hiệu suất truyền thông (chẳng hạn, góp phần vào việc vượt qua vấn đề thiết bị đầu cuối bị ản).

IEEE 802.11ax (HEW) định nghĩa hai NAV mới được gọi là NAV trong BSS và NAV cơ bản bên cạnh NAV truyền thống (chẳng hạn, xem IEEE 802.11-15/0132r17).

NAV trong BSS được cập nhật dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung trong BSS nhận được.

Khi mức nhận của khung vô tuyến nhận được vượt quá ngưỡng OBSS_PD và khung vô tuyến nhận được được xác định là khung liên BSS, hoặc khi khung vô tuyến nhận được không thể được xác định là khung trong BSS, NAV cơ bản được cập nhật dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung vô tuyến nhận được. Lưu ý rằng OBSS_PD là ngưỡng biến thiên theo TXPWR (chẳng hạn, xem IEEE 802.11-16/0414r1).

Trong suốt chu kỳ trong đó NAV trong BSS > 0 hoặc NAV cơ bản > 0 , STA tương thích với IEEE 802.11ax xác định, mà không thực hiện cảm nhận kênh mang vật lý, phương tiện là BẠN và không truyền khung vô tuyến bất kỳ (cảm nhận kênh mang ảo).

Nhờ các hoạt động nêu trên của hai NAV, STA tương thích với IEEE 802.11ax không xem xét môi trường đang sử dụng là BẠN khi mức nhận của khung liên BSS được nhận từ OBSS là ngưỡng OBSS_PD hoặc nhỏ hơn. Điều này kích hoạt STA tương thích với IEEE 802.11ax để tiếp

tục truyền thông trong BSS ở trong BSS mà có nó, nhờ đó ngăn không cho giảm thông lượng trong môi trường OBSS.

Tình cờ, thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD tùy thuộc vào việc triển khai bởi nhà sản xuất của STA và AP. Do đó, trong một số trường hợp, SR dựa trên OBSS_PD và hai NAV có thể được sử dụng kết hợp. Tuy nhiên, việc sử dụng kết hợp SR dựa trên OBSS_PD và hai NAV gây ra vấn đề mà hành vi của toàn bộ hệ thống truyền thông không đây trở nên rất phức tạp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, một trong các mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống truyền thông không dây, AP, thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông có thể giải quyết vấn đề nêu trên và ngăn không cho hành vi của toàn bộ hệ thống truyền thông không dây trở nên rất phức tạp.

Theo một khía cạnh, hệ thống truyền thông không dây gồm AP mà thuộc BSS cụ thể và STA mà thuộc AP, trong đó

STA cập nhật NAV được sử dụng cho cảm nhận kênh mang ảo theo việc liệu AP và STA được phép sử dụng SR dựa trên OBSS_PD gồm chức năng thực hiện điều chỉnh để tránh giao thoa giữa BSS và OBSS.

Theo một khía cạnh, AP là AP trong hệ thống truyền thông không dây, hệ thống truyền thông không dây gồm AP mà thuộc BSS cụ thể và STA mà thuộc AP,

AP gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh; và

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xử lý các lệnh, trong đó

bộ xử lý ra lệnh STA cập nhật NAV được sử dụng cho cảm nhận kênh mang ảo theo việc liệu AP và STA có được phép sử dụng SR dựa trên OBSS_PD gồm chức năng thực hiện điều chỉnh để tránh giao thoa giữa BSS và OBSS.

Theo một khía cạnh, STA là STA trong hệ thống truyền thông không dây, hệ thống truyền thông không dây gồm AP mà thuộc BSS cụ thể và STA mà thuộc AP,

STA gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh; và

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xử lý các lệnh, trong đó

bộ xử lý cập nhật NAV được sử dụng cho cảm nhận kênh mang ảo theo việc liệu AP và STA được phép sử dụng SR dựa trên OBSS_PD gồm chức năng thực hiện điều chỉnh để tránh giao thoa giữa BSS và OBSS.

Theo một khía cạnh, phương pháp truyền thông là phương pháp truyền thông được thực hiện bởi AP trong hệ thống truyền thông không dây, hệ thống truyền thông không dây gồm AP mà thuộc BSS cụ thể và thiết bị đầu cuối (STA) mà thuộc AP,

phương pháp truyền thông gồm ra lệnh STA cập nhật NAV được sử dụng cho cảm nhận kênh mang ảo theo việc liệu AP và STA có được phép sử dụng SR dựa trên OBSS_PD gồm chức năng thực hiện điều chỉnh để tránh giao thoa giữa BSS và OBSS.

Theo khía cạnh khác, phương pháp truyền thông là phương pháp truyền thông được thực hiện bởi STA trong hệ thống truyền thông không dây, hệ thống truyền thông không dây gồm AP mà thuộc BSS cụ thể và STA mà thuộc AP,

phương pháp truyền thông gồm cập nhật NAV được sử dụng cho cảm nhận kênh mang ảo theo việc liệu AP và STA được phép sử dụng SR dựa trên OBSS_PD gồm chức năng thực hiện điều chỉnh để tránh giao thoa giữa BSS và OBSS.

Các khía cạnh nêu trên có thể đạt được hiệu quả ngăn không cho hành vi của toàn bộ hệ thống truyền thông không dây trở nên phức tạp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện ví dụ cấu hình của hệ thống truyền thông không dây trong đó vấn đề OBSS xuất hiện;

Fig.2 là sơ đồ chuỗi để giải thích chế độ 1 trong hệ thống truyền thông không dây theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ nhất;

Fig.3 là sơ đồ chuỗi để giải thích chế độ 2 trong hệ thống truyền thông không dây theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ nhất;

Fig.4 là sơ đồ chuỗi để giải thích chế độ 3 trong hệ thống truyền thông không dây theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ nhất;

Fig.5 là sơ đồ chuỗi để giải thích chế độ 4 trong hệ thống truyền thông không dây theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ hai;

Fig.6 là sơ đồ chuỗi để giải thích ví dụ hoạt động 1 trong hệ thống truyền thông không dây theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ ba;

Fig.7 là sơ đồ chuỗi để giải thích ví dụ hoạt động 2 trong hệ thống truyền thông không dây theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ ba;

Fig.8 là sơ đồ chuỗi để giải thích ví dụ hoạt động 3 trong hệ thống truyền thông không dây theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ ba;

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ cấu hình của AP theo khía cạnh cụ thể; và

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ cấu hình của STA theo khía cạnh cụ thể.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện lấy làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả sau đây dựa vào các hình vẽ. Cấu hình của hệ thống truyền thông không dây theo mỗi phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả dưới đây giống như cấu hình được thể hiện trên Fig.1, và gồm các AP và các STA.

Các STA được phân loại xấp xỉ như là STA tương thích với IEEE 802.11ax hoặc STA không tương thích với IEEE 802.11ax.

STA tương thích với IEEE 802.11ax giữ ba NAV bên trong của nó, vốn là NAV truyền thống và hai NAV (NAV trong BSS và NAV cơ bản), và sử dụng ít nhất một trong ba NAV để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo. Lưu ý rằng STA tương thích IEEE 802.11ax có thể xử lý NAV truyền thống và NAV cơ bản theo cách thống nhất. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối STA tương thích với IEEE 802.11ax giữ NAV cơ bản (NAV này cơ bản được cân bằng với NAV truyền thống) và NAV trong BSS bên trong của nó. Ngoài ra, SR dựa trên OBSS_PD có thể được gán cho STA tương thích với IEEE 802.11ax.

Nói theo cách khác, STA không tương thích với IEEE 802.11ax giữ chỉ NAV truyền thống bên trong của nó và thực hiện cảm nhận kênh mang ảo sử dụng NAV truyền thống. Ngoài ra, SR dựa trên OBSS_PD không thể được gán cho STA không tương thích với IEEE 802.11ax.

(1) Phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ nhất

IEEE 802.11ax (HEW) thêm hai cơ cấu vốn là SR dựa trên OBSS_PD và hai NAV. Ở hệ thống truyền thông không dây, tuy nhiên, việc sử dụng kết hợp SR dựa trên OBSS_PD và hai NAV gây vấn đề rằng hành vi của toàn bộ hệ thống truyền thông không dây trở nên rất phức tạp.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ nhất, do vậy, ở BSS định trước, NAV mà STA tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng để cảm nhận kênh mang ảo được chuyển đổi một cách thích ứng theo việc liệu các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP và STA tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS được gán về ON (nói cách khác, liệu SR dựa trên OBSS_PD có được kích hoạt. Điều tương tự đúng dưới đây.).

Cụ thể là, hệ thống truyền thông không dây theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ nhất gồm các chế độ 0, 1, 2, và 3 làm các chế độ hoạt động cảm nhận kênh mang ảo, và chuyển đổi NAV mà thiết bị đầu cuối STA tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng để cảm nhận kênh

mang ảo bằng cách chuyển đổi giữa các chế độ 0, 1, 2, và 3. Các chế độ 0, 1, 2, và 3 được mô tả dưới đây. Ở các chế độ 0, 1, 2, và 3, do các STA thuộc BSS, cả STA tương thích với IEEE 802.11ax lẫn STA không tương thích với IEEE 802.11ax có thể có mặt hoặc chỉ các STA tương thích với IEEE 802.11ax có thể có mặt. Lưu ý rằng hoạt động trong BSS 1 sẽ được mô tả dưới đây làm ví dụ và điều tương tự đúng với hoạt động trong BSS 2.

Chế độ 0:

Chế độ 0 là chế độ giống chế độ của giải pháp kỹ thuật đã biết sử dụng kết hợp SR dựa trên OBSS_PD và hai NAV.

Chế độ 0 được thực hiện dưới môi trường trong đó các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP1 và STA1 tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS 1 được gán về ON.

Ở chế độ 0, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng NAV truyền thống và hai NAV (NAV trong BSS và NAV cơ bản) để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo, và STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng NAV truyền thống để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo.

Bảng 1 sau thể hiện tóm tắt của chế độ 0.

[Bảng 1]

STA tương thích với IEEE 802.11ax	○(có mặt)
STA không tương thích với IEEE 802.11ax	○(có mặt) hoặc ×(không có mặt)
SR dựa trên OBSS_PD	○(được thiết lập)
NAV truyền thống	○(được sử dụng)
NAV trong BSS	○(được sử dụng)
NAV cơ bản	○(được sử dụng)

Chế độ 1:

Chế độ 1 được thực hiện dưới môi trường trong đó các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD ở AP1 và thiết bị đầu cuối STA1 tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS 1 được gán về ON.

Ở chế độ 1, thiết bị đầu cuối STA1 tương thích với IEEE 802.11ax lần thiết bị đầu cuối STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax đều sử dụng chỉ NAV truyền thống để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo.

Bảng 2 sau thể hiện tóm tắt của chế độ 1.

[Bảng 2]

STA tương thích với IEEE 802.11ax	○(có mặt)
STA không tương thích với IEEE 802.11ax	○(có mặt) hoặc ×(không có mặt)
SR dựa trên OBSS_PD	○(được thiết lập)
NAV truyền thống	○(được sử dụng)
NAV trong BSS	×(không được sử dụng)
NAV cơ bản	×(không được sử dụng)

Chế độ 2:

Chế độ 2 được thực hiện dưới môi trường trong đó các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP1 và STA1 tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS 1 được gán về OFF (nói cách khác, SR dựa trên OBSS_PD bị cấm. Điều tương tự đúng dưới đây).

Ở chế độ 2, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax và STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax đều sử dụng chỉ NAV truyền thống để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo.

Bảng 3 sau thể hiện tóm tắt của chế độ 2.

[Bảng 3]

STA tương thích với IEEE 802.11ax	○(có mặt)
STA không tương thích với IEEE 802.11ax	○(có mặt) hoặc ×(không có mặt)
SR dựa trên OBSS_PD	×(không được thiết lập)
NAV truyền thống	○(được sử dụng)
NAV trong BSS	×(không được sử dụng)
NAV cơ bản	×(không được sử dụng)

Chế độ 3:

Chế độ 3 được thực hiện dưới môi trường trong đó các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD ở AP1 và STA1 tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS 1 được gán về OFF.

Ở chế độ 3, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng NAV truyền thống, NAV trong BSS và NAV cơ bản để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo. STA1 tương thích với IEEE 802.11ax xác định, khi nhận khung vô tuyến (chẳng hạn, khung PPDU, khung RTS (Request To Send – yêu cầu để gửi)/CTS (Clear To send – rõ ràng để gửi)) gồm giá trị NAV, liệu khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS được nhận từ BSS 1 mà có nó hoặc khung liên BSS được nhận từ BSS 2 dùng làm OBSS. Khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax xác định khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS, nó cập nhật NAV truyền thống và NAV trong BSS dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung trong BSS. Khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax xác định khung vô tuyến nhận được là trong BSS, nó cập nhật NAV truyền thống và NAV cơ bản dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung liên BSS.

Nói theo cách khác, STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng chỉ NAV truyền thống để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo.

Bảng 4 sau thể hiện tóm tắt của chế độ 3.

[Bảng 4]

STA tương thích với IEEE 802.11ax	○(có mặt)
STA không tương thích với IEEE 802.11ax	○(có mặt) hoặc ×(không có mặt)
SR dựa trên OBSS_PD	×(không được thiết lập)
NAV truyền thống	○(được sử dụng)
NAV trong BSS	○(được sử dụng)
NAV cơ bản	○(được sử dụng)

Tiếp theo, ví dụ cụ thể để đạt được chế độ 1 được mô tả dựa vào Fig. 2.

Trước hết, AP1 thuộc BSS 1 truyền, đến tất cả STA1 tương thích với IEEE 802.11ax thuộc BSS 1, báo hiệu mà ra lệnh chúng làm mất hiệu lực NAV trong BSS và NAV cơ bản khác ngoài NAV truyền thống (Bước S101). AP1 gồm báo hiệu này, chẳng hạn, trong khung vô tuyến chẳng hạn khung báo hiệu và truyền nó.

Khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận báo hiệu đó từ AP1, nó làm mất hiệu lực NAV trong BSS và NAV cơ bản khác ngoài NAV truyền thống. Lưu ý rằng giả sử rằng có hai dạng làm mất hiệu lực NAV: một trong đó NAV bị vô hiệu hóa và dạng khác trong đó giá trị đặc biệt chẳng hạn 0 được gán (cố định) cho NAV (Điều tương tự đúng dưới đây). Kết quả là, chỉ NAV truyền thống có hiệu lực (Bước S102). Sau đó, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax do vậy sử dụng chỉ NAV truyền thống để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo.

Khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận khung vô tuyến chẳng hạn khung PPDU và khung RTS/CTS từ AP1 của BSS 1 mà có nó (Bước S103), nó cập nhật NAV truyền thống dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung vô tuyến nhận được (Bước S104). Sau đó, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax không thực hiện cảm nhận kênh mang vật lý trong chu kỳ T1 trong đó NAV truyền thống > 0 , cân nhắc môi trường đang sử dụng là BẠN (cảm nhận kênh mang ảo), và không truyền khung vô tuyến.

Ngoài ra, khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận khung vô tuyến chẳng hạn khung PPDU và khung RTS/CTS từ AP2 mà thuộc BSS 2 dùng làm OBSS trong cùng môi trường với môi trường trên (Bước S105), nó cập nhật NAV truyền thống dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung vô tuyến nhận được (Bước S106).

Sau đó, khi NAV truyền thống $= 0$, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax tiếp tục cảm nhận kênh mang vật lý (Bước S107).

Lưu ý rằng STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax không giữ hai NAV và do đó sử dụng NAV truyền thống để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo. Hoạt động này giống như hoạt động của giải pháp kỹ thuật đã biết và do vậy phần giải thích của nó bị bỏ qua.

Tiếp theo, ví dụ cụ thể để đạt được chế độ 2 được mô tả dựa vào Fig. 3.

Trước hết, AP1 thuộc BSS 1 truyền, đến tất cả STA1 tương thích với IEEE 802.11ax thuộc BSS 1, báo hiệu mà ra lệnh chúng tắt thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD và để làm mất hiệu lực NAV trong BSS và NAV cơ bản khác ngoài NAV truyền thống (Bước S201). AP1 gồm báo hiệu này, chẳng hạn, trong phần tử hoạt động HE hoặc phần tử khả năng của khung vô tuyến chẳng hạn khung báo hiệu và truyền nó.

Khi thiết bị đầu cuối STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận báo hiệu đó từ AP1, nó tắt thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD (Bước S202). Ngoài ra, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax làm mất hiệu lực NAV trong BSS và NAV cơ bản khác ngoài NAV truyền thống. Kết quả là, chỉ NAV truyền thống có hiệu lực (Bước S203). Sau đó, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax do vậy sử dụng chỉ NAV truyền thống để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo.

Khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận khung vô tuyến chẳng hạn khung PPDU và khung RTS/CTS từ AP1 của BSS 1 mà có nó (Bước S204), nó cập nhật NAV truyền thống dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung vô tuyến nhận được (Bước S205). Sau đó, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax không thực hiện cảm nhận kênh mang vật lý trong chu kỳ T2 trong đó NAV truyền thống > 0 , cân nhắc môi trường đang sử dụng là BẠN (cảm nhận kênh mang ảo), và không truyền khung vô tuyến.

Ngoài ra, khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận khung vô tuyến chẳng hạn khung PPDU và khung RTS/CTS từ AP2 mà thuộc BSS

2 dùng làm OBSS trong cùng môi trường với môi trường trên (Bước S206), nó cập nhật NAV truyền thống dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung vô tuyến nhận được (Bước S207).

Sau đó, khi NAV truyền thống = 0, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax tiếp tục cảm nhận kênh mang vật lý (Bước S208).

Lưu ý rằng STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax không giữ hai NAV và do đó sử dụng NAV truyền thống để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo. Hoạt động này giống như hoạt động của giải pháp kỹ thuật đã biết và do vậy phần giải thích của nó bị bỏ qua.

Tiếp theo, ví dụ cụ thể để đạt được chế độ 3 được mô tả dựa vào Fig. 4.

Trước hết, AP1 thuộc BSS 1 truyền, đến tất cả các STA1 tương thích với IEEE 802.11ax thuộc BSS 1, báo hiệu mà ra lệnh chúng tắt thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD (Bước S301). AP1 gồm báo hiệu này, chẳng hạn, trong phần tử hoạt động HE hoặc phần tử khả năng của khung vô tuyến chẳng hạn khung báo hiệu và truyền nó.

Khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận báo hiệu đó từ AP1, nó tắt thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD (Bước S302). Ngoài ra, thiết bị đầu cuối STA1 tương thích với IEEE 802.11ax lựa chọn ngẫu nhiên giá trị OBSS_PD để xác định liệu khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS hoặc khung liên BSS (Bước S303). Như đối với giá trị OBSS_PD, chẳng hạn, giá trị mặc định (chẳng hạn, OBSS_PDmin) hoặc OBSS_PDmin được thông báo trước từ AP1 có thể được chọn.

Trong trường hợp này, NAV truyền thống, NAV trong BSS, và NAV cơ bản đều vẫn còn hiệu lực. Sau đó, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax do vậy sử dụng NAV truyền thống, NAV trong BSS và NAV cơ bản để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo.

Khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận khung vô tuyến chẳng hạn khung PPDU và khung RTS/CTS từ AP1 của BSS 1 mà có nó

(Bước S304), nó xác định liệu khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS hoặc khung liên BSS, chẳng hạn, bằng cách so sánh mức nhận của khung vô tuyến nhận được với giá trị OBSS_PD (Bước S305).

Lưu ý rằng khung vô tuyến được nhận ở bước S304 là khung trong BSS và do đó thiết bị đầu cuối STA1 tương thích với IEEE 802.11ax cập nhật NAV truyền thống và NAV trong BSS dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung trong BSS (Các bước S306 và S307). Nói theo cách khác, nó không cập nhật NAV liên BSS. Sau đó, trong chu kỳ T3 trong đó một trong NAV truyền thống, NAV trong BSS và NAV cơ bản chỉ báo giá trị lớn hơn 0, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax không thực hiện cảm nhận kênh mang vật lý, cân nhắc môi trường đang sử dụng là BẠN (cảm nhận kênh mang ảo), và không truyền khung vô tuyến.

Ngoài ra, khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận khung vô tuyến chẳng hạn khung PPDU và khung RTS/CTS từ AP2 mà thuộc BSS 2 dùng làm OBSS trong cùng môi trường (Bước S308), nó xác định liệu khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS hoặc khung liên BSS, chẳng hạn, bằng cách so sánh mức nhận của khung vô tuyến nhận được với giá OBSS_PD (Bước S309).

Lưu ý rằng khung vô tuyến được nhận ở bước S308 là khung liên BSS và do đó thiết bị đầu cuối STA1 tương thích với IEEE 802.11ax cập nhật NAV truyền thống và NAV cơ bản dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung liên BSS (các bước S310 và S311). Nói theo cách khác, nó không cập nhật NAV trong BSS. Thực hiện cảm nhận kênh mang ảo được liên tục trong suốt chu kỳ trong đó NAV truyền thống hoặc NAV cơ bản chỉ báo giá trị lớn hơn 0 thậm chí khi NAV trong BSS = 0.

Sau đó, khi tất cả NAV truyền thống, NAV trong BSS và NAV cơ bản bằng 0, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax tiếp tục cảm nhận kênh mang vật lý (Bước S312).

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ nhất, như được mô tả trên đây, NAV mà thiết bị đầu cuối STA tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng để cảm nhận kênh mang ảo được chuyển đổi theo việc liệu các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP và STA tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS được gán về ON.

Điều này giảm các trường hợp trong đó SR dựa trên OBSS_PD và hai NAV được sử dụng kết hợp và do vậy có thể ngăn không cho hành vi của toàn bộ hệ thống truyền thông không dây trở nên rất phức tạp. Ngoài ra, điều này làm đơn giản hóa hành vi của toàn bộ hệ thống truyền thông không dây và do vậy khiến có thể đạt được trạng thái truyền thông ổn định.

Chẳng hạn, dưới môi trường trong đó các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP1 và thiết bị đầu cuối STA1 tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS 1 được gán về ON, chế độ 1 được thực hiện. Ở chế độ 1, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng chỉ NAV truyền thông để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo. Thực hiện chế độ 1 dưới môi trường ngăn không cho STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax gặp bất lợi khi cả STA1 tương thích với IEEE 802.11ax và STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax có mặt khi các STA1 thuộc BSS 1. Điều này được mô tả dưới đây.

Chẳng hạn, giả sử rằng STA1 tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng NAV cơ bản để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo. Khi STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax nhận khung vô tuyến từ BSS 2 dùng làm OBSS, nó thiết lập NAV truyền thông và đi vào chu kỳ cấm truyền để ngăn không cho truyền thông. Nói theo cách khác, khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận khung vô tuyến từ BSS 2, có khả năng rằng có thể thu thập TXOP (transmission opportunity – cơ hội truyền) mà không thiết lập NAV cơ bản nhờ chức năng của OBSS_PD value và bắt đầu truyền thông trong BSS 1. Trong trường hợp này, khung

vô tuyến được truyền từ thiết bị đầu cuối STA1 tương thích với IEEE 802.11ax khiến thiết bị đầu cuối STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax thiết lập NAV truyền thông mới, và kết quả là STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax không thể thực hiện truyền thông trong BSS trong BSS 1 thậm chí khi giao thoa với BSS 2 bị giảm. Do vậy, STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax có thể gặp nhiều bất lợi hơn STA1 tương thích với IEEE 802.11ax xét về thông lượng và hiệu suất truyền thông. Ở chế độ 1, tuy nhiên, không chỉ STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax mà còn STA1 tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng NAV truyền thông, nhờ đó có thể ngăn không cho STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax gặp bất lợi.

(2) Phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ hai

IEEE 802.11ax (HEW) thêm hai cơ cấu vốn là SR dựa trên OBSS_PD và hai NAV. Ở hệ thống truyền thông không dây, tuy nhiên, việc sử dụng kết hợp SR dựa trên OBSS_PD và hai NAV gây ra vấn đề rằng hành vi của toàn bộ hệ thống truyền thông không dây trở nên rất phức tạp. Ngoài ra, ở BSS cụ thể, dưới môi trường đặc biệt trong đó chỉ STA tương thích với IEEE 802.11ax có mặt do thiết bị đầu cuối STA thuộc BSS đó, SR dựa trên OBSS_PD có thể được gán cho tất cả các STA thuộc BSS đó. Kết quả là, nếu SR dựa trên OBSS_PD hoạt động đúng, số dịp trong đó các khung được nhận từ STA hoặc AP mà thuộc OBSS bị giảm và truyền thông trong BSS trong BSS không thể giao thoa với truyền thông trong BSS trong OBSS. Do vậy, nhu cầu có STA sử dụng hai NAV được giảm.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ hai, do vậy, ở BSS định trước, NAV mà STA tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng để cảm nhận kênh mang ảo được chuyển đổi một cách thích ứng theo việc liệu chỉ thiết bị đầu cuối STA tương thích với IEEE 802.11ax có mặt do STA thuộc BSS đó hoặc cả STA tương thích với IEEE 802.11ax lẫn STA

không tương thích với IEEE 802.11ax có mặt khi các STA thuộc BSS đó dưới môi trường trong đó các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP và STA tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS đó được gán về ON.

Cụ thể là, hệ thống truyền thông không dây theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ hai gồm các chế độ 0' và 4 làm các chế độ hoạt động cảm nhận kênh mang ảo và chuyển đổi NAV mà STA tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng để cảm nhận kênh mang ảo bằng cách chuyển đổi giữa các chế độ 0' và 4. Các chế độ 0' và 4 được mô tả dưới đây đây. Lưu ý rằng hoạt động trong BSS 1 sẽ được mô tả dưới đây làm ví dụ và điều tương tự đúng với hoạt động trong BSS 2.

Chế độ 0':

Chế độ 0' khác với chế độ 0 chỉ ở việc bị giới hạn được thực hiện dưới môi trường trong đó chỉ thiết bị đầu cuối STA1 tương thích với IEEE 802.11ax có mặt do thiết bị đầu cuối STA1 thuộc BSS 1.

Tức là, chế độ 0' được thực hiện dưới môi trường trong đó chỉ STA1 tương thích với IEEE 802.11ax có mặt khi STA1 thuộc BSS 1 và trong đó các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP1 và STA1 tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS 1 được gán về ON.

Ở chế độ 0', STA1 tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng NAV truyền thông và hai NAV (NAV trong BSS và NAV cơ bản) để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo, và thiết bị đầu cuối STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng NAV truyền thông để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo.

Bảng 5 sau thể hiện tóm tắt của chế độ 0'.

[Bảng 5]

STA tương thích với IEEE 802.11ax	○(có mặt)
STA không tương thích với IEEE 802.11ax	×(không có mặt)
SR dựa trên OBSS_PD	○(được thiết lập)

NAV truyền thống	○(được sử dụng)
NAV trong BSS	○(được sử dụng)
NAV cơ bản	○(được sử dụng)

Chế độ 4:

Chế độ 4 được thực hiện dưới môi trường trong đó chỉ STA1 tương thích với IEEE 802.11ax có mặt do STA1 thuộc BSS 1 và trong đó các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP1 và STA1 tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS 1 được gán về ON.

Ở chế độ 4, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng chỉ NAV trong BSS để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo. STA1 tương thích với IEEE 802.11ax xác định, khi nhận khung vô tuyến (chẳng hạn, khung PPDU, khung RTS/CTS) gồm giá trị NAV, liệu khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS được nhận từ BSS 1 mà có nó hoặc khung liên BSS được nhận từ BSS 2 dùng làm OBSS. Khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax xác định khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS, nó cập nhật NAV trong BSS dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung trong BSS.

Bảng 6 sau thể hiện tóm tắt của chế độ 4.

[Bảng 6]

STA tương thích với IEEE 802.11ax	○(có mặt)
STA không tương thích với IEEE 802.11ax	×(không có mặt)
SR dựa trên OBSS_PD	○(được thiết lập)
NAV truyền thống	×(không được sử dụng)
NAV trong BSS	○(sử dụng)
NAV cơ bản	×(không được sử dụng)

Tiếp theo, ví dụ cụ thể để đạt được chế độ 4 được mô tả dựa vào Fig. 5.

Trước hết, AP1 thuộc BSS 1 truyền, đến tất cả các STA1 tương thích với IEEE 802.11ax thuộc BSS 1, báo hiệu mà ra lệnh chúng làm

mất hiệu lực NAV cơ bản và NAV truyền thống khác ngoài NAV trong BSS (Bước S401). AP1 gồm báo hiệu này, chẳng hạn, trong khung vô tuyến chẳng hạn khung báo hiệu và truyền nó.

Khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận báo hiệu đó từ AP1, nó làm mất hiệu lực NAV cơ bản và NAV truyền thống khác ngoài NAV trong BSS. Kết quả là, chỉ NAV trong BSS có hiệu lực (Bước S402). Sau đó, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax do vậy sử dụng chỉ NAV trong BSS để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo. Ngoài ra, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax lựa chọn ngẫu nhiên giá trị OBSS_PD để xác định liệu khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS hoặc khung liên BSS (Bước S403). Như đối với giá trị OBSS_PD, chẳng hạn, giá trị mặc định (chẳng hạn, OBSS_PDmin) hoặc OBSS_PDmin được thông báo trước từ AP1 có thể được chọn.

Khi STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận khung vô tuyến chẳng hạn khung PPDU và khung RTS/CTS từ AP1 của BSS 1 mà có nó (bước S404), xác định liệu khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS hoặc khung liên BSS, chẳng hạn, bằng cách so sánh mức nhận của khung vô tuyến nhận được với giá trị OBSS_PD (Bước S405).

Lưu ý rằng khung vô tuyến được nhận ở bước S404 là khung trong BSS và do đó thiết bị đầu cuối STA1 tương thích với IEEE 802.11ax cập nhật NAV trong BSS dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung trong BSS (bước S406). Sau đó, trong chu kỳ T4 trong đó NAV trong BSS > 0 , STA1 tương thích với IEEE 802.11ax không thực hiện cảm nhận kênh mang vật lý, cân nhắc môi trường đang sử dụng là BẮN (cảm nhận kênh mang ảo), và không truyền khung vô tuyến.

Ngoài ra, khi AP2 và STA2 tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS 2 dùng làm OBSS có SR dựa trên OBSS_PD hoạt động đúng, sự kiện trong đó thiết bị đầu cuối STA1 tương thích với IEEE 802.11ax nhận khung vô tuyến từ BSS 2 ít khả năng xuất hiện hơn. Tuy nhiên, ở

đây giả sử rằng STA1 tương thích với IEEE 802.11ax tình cờ nhận khung vô tuyến từ AP2 mà thuộc BSS 2 dùng làm OBSS trên cùng phương tiện như nêu trên (Bước S407). Trong trường hợp này, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax xác định liệu khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS hoặc khung liên BSS, chẳng hạn, bằng cách so sánh mức nhận của khung vô tuyến nhận được với giá trị OBSS_PD (Bước S408).

Lưu ý rằng khung vô tuyến được nhận ở bước S407 là khung liên BSS. Tuy nhiên, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax làm mất hiệu lực NAV cơ bản và NAV truyền thống và do đó không cập nhật giá trị. Do vậy, không ảnh hưởng cảm nhận kênh mang ảo.

Sau đó, khi NAV trong BSS = 0, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax tiếp tục cảm nhận kênh mang vật lý (Bước S409).

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ hai, như được mô tả trên đây, NAV mà STA tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng để cảm nhận kênh mang ảo được chuyển đổi, dưới môi trường trong đó các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP và STA tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS được gán về ON, theo việc liệu chỉ STA tương thích với IEEE 802.11ax có mặt do STA thuộc BSS đó hoặc cả STA tương thích với IEEE 802.11ax và STA không tương thích với IEEE 802.11ax có mặt do các STA thuộc BSS đó.

Điều này làm giảm các trường hợp trong đó SR dựa trên OBSS_PD và hai NAV được sử dụng kết hợp và do vậy có thể ngăn không cho hành vi của toàn bộ hệ thống truyền thông không dây trở nên rất phức tạp. Ngoài ra, điều này đơn giản hóa hành vi của toàn bộ hệ thống truyền thông không dây và do vậy khiến có thể đạt được trạng thái truyền thông ổn định.

Chẳng hạn, dưới môi trường trong đó các thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP1 và STA1 tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS 1 được gán về ON và trong đó chỉ STA1 tương thích với IEEE

802.11ax có mặt dưới dạng STA1, chế độ 4 được thực hiện. Ở chế độ 4, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng chỉ NAV trong BSS để thực hiện cảm nhận kênh mang ảo. STA1 tương thích với IEEE 802.11ax xác định, khi nhận khung vô tuyến gồm giá trị NAV, liệu khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS được nhận từ BSS 1 mà có nó hoặc khung liên BSS được nhận từ BSS 2 dùng làm OBSS, và sau đó cập nhật NAV trong BSS dựa trên giá trị NAV được bao gồm trong khung trong BSS chỉ khi xác định khung vô tuyến nhận được là khung trong BSS.

Nếu STA1 tương thích với IEEE 802.11ax sử dụng hai NAV dưới môi trường trong đó chỉ STA1 tương thích với IEEE 802.11ax có mặt do STA1 thuộc BSS 1, có khả năng rằng nó có thể tình cờ nhận NAV ở mức nhận mạnh từ BSS 2 dùng làm OBSS và thiết lập NAV cơ bản. Tuy nhiên, khi SR dựa trên OBSS_PD hoạt động đúng, truyền thông trong BSS trong BSS 2 được thực hiện trong suốt chu kỳ cảm truyền được thiết lập bởi NAV cơ bản đó không giao thoa với truyền thông trong BSS trong BSS 1. Kết quả là, khi NAV cơ bản ngăn không cho truyền thông trong BSS trong BSS 1 được thực hiện bởi STA1, trường hợp trong đó thông lượng và hiệu suất truyền thông của STA1 suy giảm có thể xuất hiện. Ở chế độ 4, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax không sử dụng NAV cơ bản và do vậy trường hợp này có thể được ngăn không cho xuất hiện.

(3) Phương pháp lấy làm ví dụ thứ ba

IEEE 802.11ax (HEW) thêm hai cơ cấu vốn là SR dựa trên OBSS_PD và hai NAV. Ở hệ thống truyền thông không dây, tuy nhiên, thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP và STA tương thích với IEEE 802.11ax là phụ thuộc vào việc triển khai. Điều này gây ra vấn đề rằng hành vi của toàn bộ hệ thống truyền thông không dây không thể được dự báo.

Do vậy, ở phương pháp lấy làm ví dụ thứ ba, thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP và STA tương thích với IEEE 802.11ax được bật/tắt một cách thích ứng. Ba ví dụ hoạt động ở phương pháp lấy làm ví dụ thứ ba được mô tả Sau đây. Lưu ý rằng các hoạt động ở BSS 1 sẽ được mô tả sau đây dưới dạng các ví dụ và điều tương tự đúng với các hoạt động ở BSS 2.

Ví dụ hoạt động 1:

Trước hết, ví dụ hoạt động 1 được mô tả dựa vào Fig. 6.

AP1 thuộc BSS 1 ghi nhận số lượng STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax thuộc BSS 1. Ở đây giả sử rằng AP1 đã xác định rằng số lượng STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax bằng hoặc lớn hơn ngưỡng định trước (Bước S501).

Sau đó, AP1 tắt thiết lập của SR của riêng nó dựa trên OBSS_PD (Bước S502). Ngoài ra, AP1 truyền, đến tất cả các STA1 tương thích với IEEE 802.11ax thuộc BSS 1, báo hiệu mà ra lệnh chúng tắt thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD (Bước S503). AP1 gồm báo hiệu này, chẳng hạn, trong phần tử hoạt động HE hoặc phần tử khả năng của khung vô tuyến chẳng hạn khung báo hiệu và truyền nó.

STA1 tương thích với IEEE 802.11ax tắt thiết lập của SR của riêng nó dựa trên OBSS_PD khi nhận báo hiệu nêu trên từ AP1 (Bước S504).

Lưu ý rằng ví dụ hoạt động 1 có thể thêm các hoạt động sau khi số lượng STA1 không tương thích với IEEE 802.11ax thuộc BSS 1 trở nên bằng hoặc lớn hơn ngưỡng định trước.

Ở bước S503, AP1 truyền báo hiệu mà ra lệnh các thiết bị đầu cuối tắt thiết lập của hai NAV (nói cách khác, để khiến hai NAV bị vô hiệu hóa. Điều tương tự đúng dưới đây.).

Ở bước S504, STA1 tương thích với IEEE 802.11ax tắt thiết lập của hai NAV của nó.

Báo hiệu ở bước S503 có thể là báo hiệu chỉ báo, chẳng hạn, rằng bit màu BSS bị làm mất hiệu lực.

Ví dụ hoạt động 2:

Tiếp theo, ví dụ hoạt động 2 được mô tả dựa vào Fig. 7. Phần giải thích sẽ được đưa ra giả sử rằng chỉ các STA1 thuộc BSS 1 là các STA1-1 và STA1-2 tương thích với IEEE 802.11ax (xem Fig.1).

Giả sử rằng STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax thuộc BSS 1 đã dò thấy khung báo hiệu hoặc tương tự được truyền từ AP2 thuộc BSS 2 dùng làm OBSS (Bước S601). Ngoài ra, giả sử rằng khung báo hiệu hoặc tương tự đã bao gồm lệnh tắt thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD.

Sau đó, một cách tương tự, thiết bị đầu cuối STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax tắt thiết lập của SR của riêng nó dựa trên OBSS_PD (Bước S602). Ngoài ra, STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax truyền, đến AP1 thuộc BSS 1, báo hiệu (báo hiệu thứ nhất) mà thông báo AP1 về thiết lập của SR của riêng nó dựa trên OBSS_PD (Bước S603). STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax gồm báo hiệu này, chẳng hạn, trong phần tử hoạt động HE hoặc phần tử khả năng của khung vô tuyến chẳng hạn khung quản lý và truyền nó.

AP1 tắt thiết lập của SR của riêng nó dựa trên OBSS_PD theo cách thức giống như cách thức của STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax khi nhận báo hiệu nêu trên từ STA1-1 (Bước S604). Ngoài ra, AP1 truyền, đến tất cả các STA1-1 và STA1-2 tương thích với IEEE 802.11ax thuộc BSS 1, báo hiệu (thiết lập thứ hai) mà ra lệnh chúng tắt thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD theo cách thức giống như cách thức của thiết bị đầu cuối STA1-1 (Bước S605). AP1 gồm báo hiệu này, chẳng hạn, trong phần tử hoạt động HE hoặc phần tử khả năng của khung vô tuyến chẳng hạn khung báo hiệu và truyền nó.

STA1-2 tương thích với IEEE 802.11ax tắt thiết lập của SR của riêng nó dựa trên OBSS_PD theo cách thức giống như cách thức của

STA1-1 khi nhận báo hiệu nêu trên từ AP1 (Bước S606). Lưu ý rằng STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax đã tắt thiết lập riêng của SR dựa trên OBSS_PD ở thời gian của bước S602 và duy trì thiết lập này.

Lưu ý rằng ví dụ hoạt động 2 có thể thêm các hoạt động sau khi khung báo hiệu hoặc tương tự, mà STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax đã được nhận từ AP2, gồm lệnh để tắt (làm mất hiệu lực) thiết lập của hai NAV (NAV trong BSS và NAV cơ bản).

Ở bước S602, STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax tắt thiết lập của hai NAV của nó.

Ở bước S603, STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax truyền báo hiệu mà thông báo AP1 về thiết lập của hai NAV của nó.

Ở bước S605, AP1 truyền báo hiệu mà ra lệnh các thiết bị đầu cuối tắt thiết lập của hai NAV.

Ở bước S606, STA1-2 tương thích với IEEE 802.11ax tắt thiết lập của hai NAV của nó.

Ngoài ra, ngược lại, ví dụ hoạt động 2 có thể thêm các hoạt động sau khi khung báo hiệu hoặc tương tự, mà STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax đã được nhận từ AP2, gồm lệnh để bật thiết lập của hai NAV (NAV trong BSS và NAV cơ bản) (nói cách khác, hai NAV được kích hoạt. Điều tương tự đúng dưới đây.).

Ở bước S602, STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax bật thiết lập của hai NAV của nó.

Ở bước S603, STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax truyền báo hiệu mà thông báo AP1 về thiết lập của hai NAV của nó.

Ở bước S605, AP1 truyền báo hiệu mà ra lệnh các thiết bị đầu cuối bật thiết lập của hai NAV.

Ở bước S606, STA1-2 tương thích với IEEE 802.11ax bật thiết lập của hai NAV của nó.

Ví dụ hoạt động 3:

Tiếp theo, ví dụ hoạt động 3 được mô tả dựa vào Fig. 8. Phần giải thích sẽ được đưa ra giả sử rằng chỉ các STA1 thuộc BSS 1 là các STA1-1 và STA1-2 tương thích với IEEE 802.11ax (xem Fig.1).

Giả sử rằng STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax thuộc BSS 1 đã dò thấy khung PPDU hoặc tương tự được truyền từ AP2 thuộc BSS 2 mà dùng làm OBSS (Bước S701).

Sau đó, STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax bật thiết lập của SR của riêng nó dựa trên OBSS_PD (Bước S702). Ngoài ra, STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax truyền, đến AP1 thuộc BSS 1, báo hiệu (báo hiệu thứ nhất) mà thông báo AP1 về thiết lập của SR của riêng nó dựa trên OBSS_PD (Bước S703). STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax gồm báo hiệu này, chẳng hạn, trong phần tử hoạt động HE hoặc phần tử khả năng của khung vô tuyến chẳng hạn khung quản lý và truyền nó.

AP1 bật thiết lập của SR của riêng nó dựa trên OBSS_PD theo cách thức giống như cách thức của STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax khi nhận báo hiệu nêu trên từ STA1-1 (Bước S704). Ngoài ra, AP1 truyền, đến tất cả STA1-1 và STA1-2 tương thích với IEEE 802.11ax thuộc BSS 1, báo hiệu (thiết lập thứ hai) mà ra lệnh chúng bật thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD theo cách thức giống như cách thức của thiết bị đầu cuối STA1-1 (Bước S705). AP1 gồm báo hiệu này, chẳng hạn, trong phần tử hoạt động HE hoặc phần tử khả năng của khung vô tuyến chẳng hạn khung báo hiệu và truyền nó.

STA1-2 tương thích với IEEE 802.11ax bật thiết lập của SR của riêng nó dựa trên OBSS_PD theo cách thức giống như cách thức của STA1-1 khi nhận báo hiệu nêu trên từ AP1 (Bước S706). Lưu ý rằng STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax đã bật thiết lập của SR của riêng nó dựa trên OBSS_PD ở thời gian của bước S702 và duy trì thiết lập này.

Lưu ý rằng ví dụ hoạt động 3 có thể thêm các hoạt động sau khi thiết bị đầu cuối STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax đã nhận khung PPDU hoặc tương tự từ AP2. Ở bước S702, STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax bật thiết lập của hai NAV của nó.

Ở bước S703, STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax truyền báo hiệu mà thông báo AP1 về thiết lập của hai NAV của nó.

Ở bước S705, AP1 truyền báo hiệu mà ra lệnh các thiết bị đầu cuối bật thiết lập của hai NAV.

Ở bước S706, STA1-2 tương thích với IEEE 802.11ax bật thiết lập của hai NAV của nó.

Ngoài ra, các hoạt động sau có thể được thêm vào thay cho các hoạt động nêu trên.

Ở bước S702, STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax tắt thiết lập của hai NAV của nó.

Ở bước S703, STA1-1 tương thích với IEEE 802.11ax truyền báo hiệu mà thông báo AP1 về thiết lập của hai NAV của nó.

Ở bước S705, AP1 truyền báo hiệu mà ra lệnh các thiết bị đầu cuối tắt thiết lập của hai NAV.

Ở bước S706, STA1-2 tương thích với IEEE 802.11ax tắt thiết lập của hai NAV của nó.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ thứ ba, như được mô tả trên đây, AP và thiết bị đầu cuối STA tương thích với IEEE 802.11ax mà thuộc BSS bật/tắt một cách thích ứng thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD.

Điều này có thể ghi nhận trạng thái thiết lập của SR dựa trên OBSS_PD trong AP và STA tương thích với IEEE 802.11ax, và do vậy khiến dự báo dễ hơn hành vi của toàn bộ hệ thống truyền thông không dây.

Sau đây, ví dụ cấu hình của AP và STA theo khía cạnh cụ thể, đã được mô tả theo các phương pháp lấy làm ví dụ từ thứ nhất đến thứ ba nêu trên, được mô tả.

Fig. 9 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ cấu hình của AP theo khía cạnh cụ thể. AP gồm khối truyền thông 11, bộ xử lý 12, và bộ nhớ 13. Khối truyền thông 11 được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông không dây với các STA trong BSS mà có nó và được kết nối với bộ xử lý 12.

Bộ nhớ 13 được tạo cấu hình để lưu trữ tập lệnh để thực hiện xử lý của AP được mô tả ở các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên và các mô đun phần mềm (các chương trình máy tính) gồm dữ liệu). Bộ nhớ 13 có thể bao gồm, chẳng hạn, tổ hợp của bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất biến.

Bộ xử lý 12 được tạo cấu hình để đọc mô đun phần mềm (chương trình máy tính) từ bộ nhớ 13 và thực thi mô đun phần mềm để thực hiện xử lý AP được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên. Bộ xử lý 12 có thể là, chẳng hạn, bộ vi xử lý, MPU (Micro Processing Unit – khối vi xử lý) hoặc CPU (Central Processing Unit – khối xử lý trung tâm). Bộ xử lý 12 có thể gồm các bộ xử lý.

Fig. 10 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ cấu hình của STA theo khía cạnh cụ thể. STA gồm khối truyền thông 21, bộ xử lý 22, và bộ nhớ 23. Khối truyền thông 21 được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông không dây với AP trong BSS mà có nó và được kết nối với bộ xử lý 22.

Bộ nhớ 23 được tạo cấu hình để lưu trữ tập lệnh để thực hiện xử lý của thiết bị đầu cuối STA được mô tả ở các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên và các mô đun phần mềm (các chương trình máy tính) gồm dữ liệu). Bộ nhớ 23 có thể bao gồm, chẳng hạn, tổ hợp của bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất biến.

Bộ xử lý 22 được tạo cấu hình để đọc mô đun phần mềm (chương trình máy tính) từ bộ nhớ 23 và thực thi mô đun phần mềm để thực hiện

xử lý thiết bị đầu cuối STA được mô tả ở các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả. Bộ xử lý 22 có thể là, chẳng hạn, bộ vi xử lý, MPU hoặc CPU. Bộ xử lý 22 có thể gồm các bộ xử lý.

Chương trình được mô tả trên đây có thể được lưu trữ và được cấp cho máy tính sử dụng loại phương tiện máy tính đọc được bất biến. Các phương tiện máy tính đọc được bất biến gồm loại phương tiện lưu trữ hữu hình bất kỳ. Các ví dụ về các phương tiện máy tính đọc được bất biến gồm các phương tiện lưu trữ từ tính (chẳng hạn các đĩa mềm, các băng từ, các ổ đĩa cứng, v.v.), các phương tiện lưu trữ quang từ (chẳng hạn, các đĩa quang từ), CD-ROM, CD-R (recordable – ghi lại được), CD-R/W (rewritable – ghi đè được), và các bộ nhớ chất bán dẫn (chẳng hạn ROM mặt nạ, PROM (programmable ROM – ROM lập trình được), EPROM (erasable PROM – PROM xóa được), ROM nhanh, RAM (random access memory – bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên), v.v.). Chương trình có thể được cấp cho máy tính bằng cách sử dụng loại phương tiện máy tính đọc được khả biến bất kỳ. Các ví dụ về các phương tiện máy tính đọc được khả biến gồm các tín hiệu điện, các tín hiệu quang, và các sóng điện từ. Các phương tiện máy tính đọc được khả biến có thể cấp chương trình cho máy tính qua đường truyền thông hữu tuyến (chẳng hạn các đường dây điện, và các sợi quang) hoặc đường truyền thông không dây.

Các khía cạnh khác nhau của sáng chế đã được mô tả dựa vào các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở trên. Các thay đổi khác nhau có thể được hiểu bởi các chuyên gia trong lĩnh vực có thể được thực hiện cho cấu hình và các chi tiết của mỗi khía cạnh của sáng chế mà không xa rời phạm vi của sáng chế. Chẳng hạn, toàn bộ hoặc một phần của các phương pháp lấy làm ví dụ thứ nhất, thứ hai và thứ ba nêu trên có thể được kết hợp với nhau và sử dụng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối (STA) được bao gồm trong tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set, BSS) bao gồm điểm truy nhập (access point, AP) và STA, STA bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh; và

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xử lý các lệnh để:

nhận khung liên BSS và, dựa trên thiết lập dựa trên thiết lập được thiết lập trên đó, trong đó việc thiết lập được liên kết với việc sử dụng lại không gian (Spatial Reuse, SR) dựa trên dò công suất (Power Detect – dò công suất) BSS chồng lấn (Overlapping BSS, OBSS), không cập nhật vector cấp phát mạng cơ bản (Basic Network Allocation Vector, NAV) được sử dụng để cảm nhận sóng mang ảo; và

nhận khung nội bộ BSS và, dựa trên khung nội bộ BSS, cập nhật NAV trong BSS được sử dụng để cảm nhận sóng mang ảo.

2. Phương pháp truyền thông được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối (STA) được bao gồm trong BSS bao gồm AP và STA, phương pháp truyền thông bao gồm bước:

nhận khung liên BSS và, dựa trên thiết lập được thiết lập trên đó, trong đó thiết lập này được liên kết với SR dựa trên OBSS_PD, không cập nhật NAV cơ bản được sử dụng để cảm nhận sóng mang ảo; và

nhận khung trong BSS và, dựa trên khung trong BSS, cập nhật NAV trong BSS được sử dụng để cảm nhận sóng mang ảo.

1/9

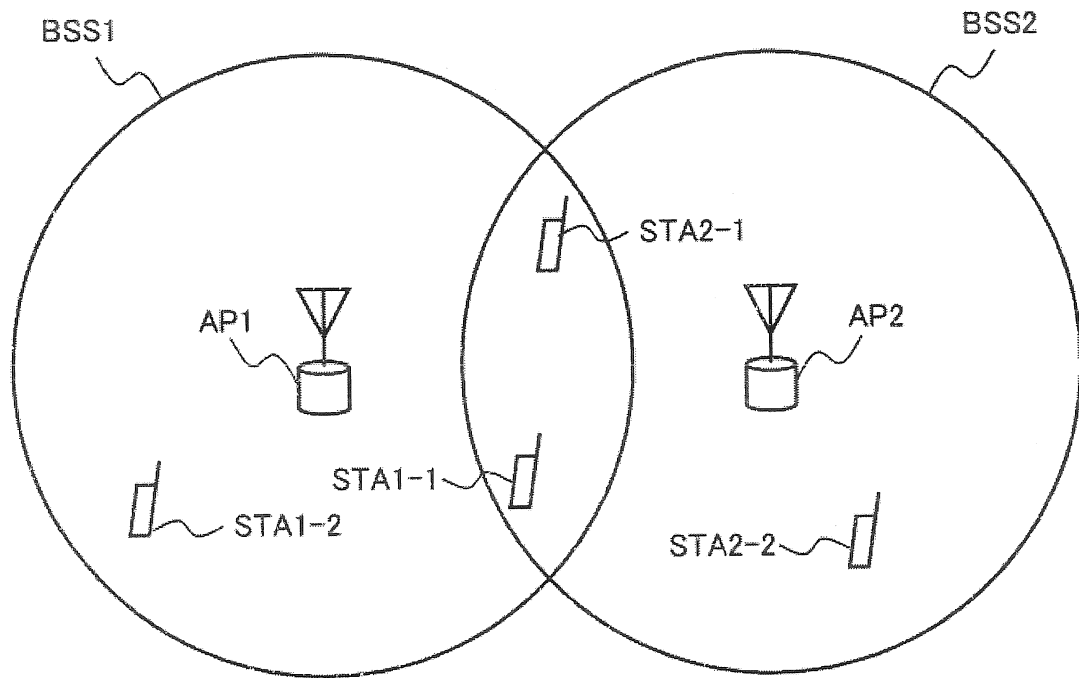


Fig.1

2/9

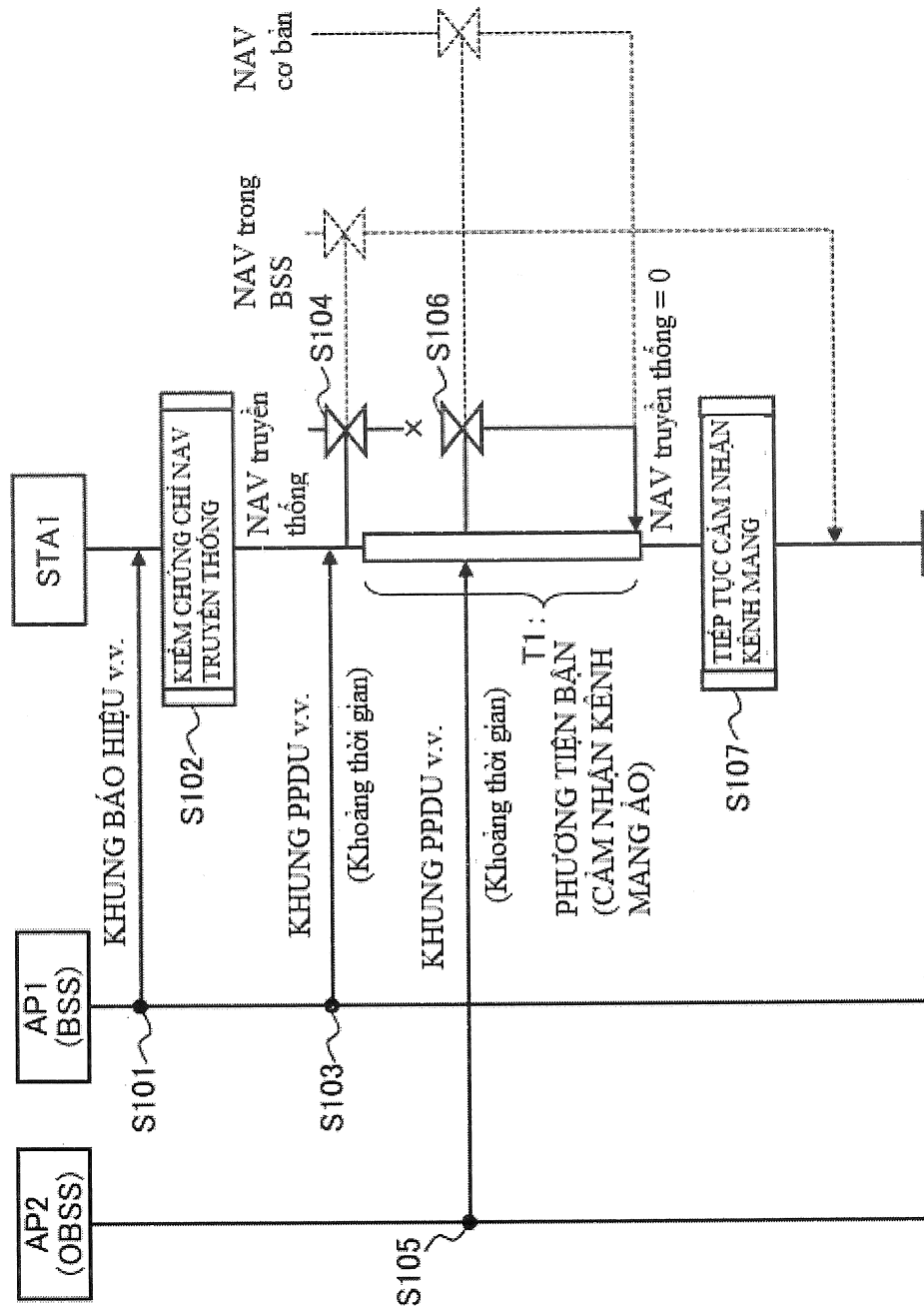


Fig.2

3/9

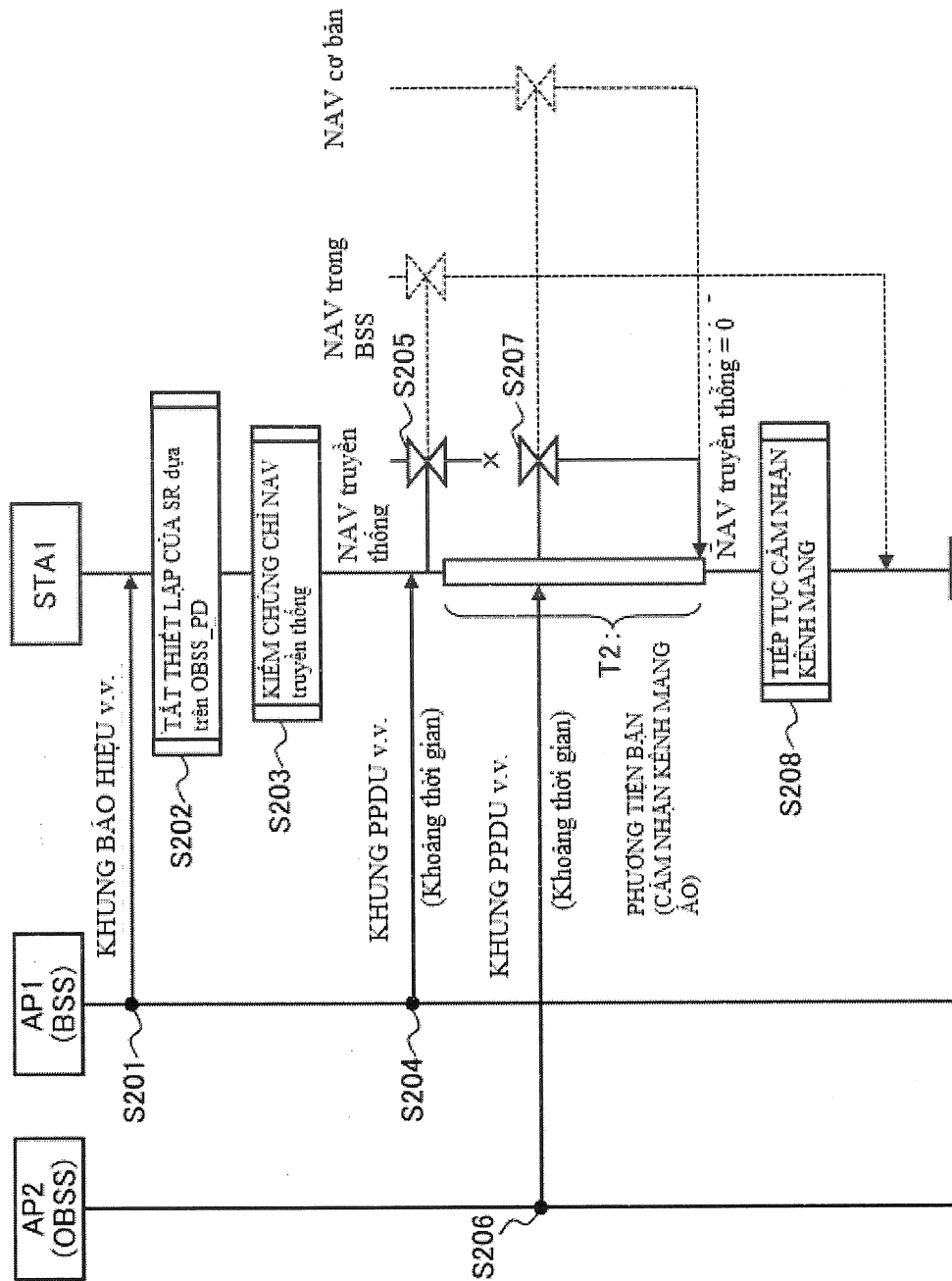


Fig.3

4/9

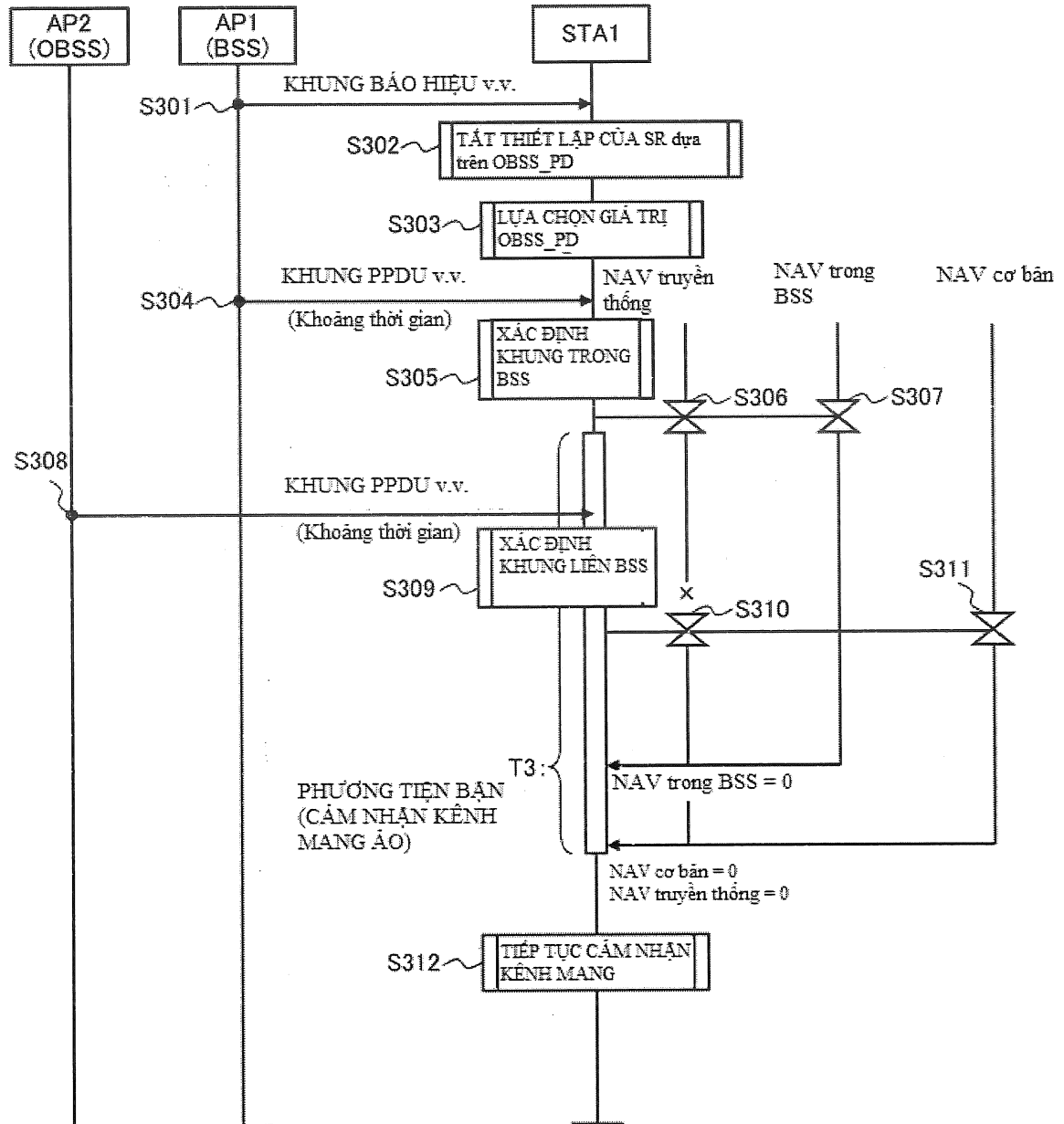


Fig.4

5/9

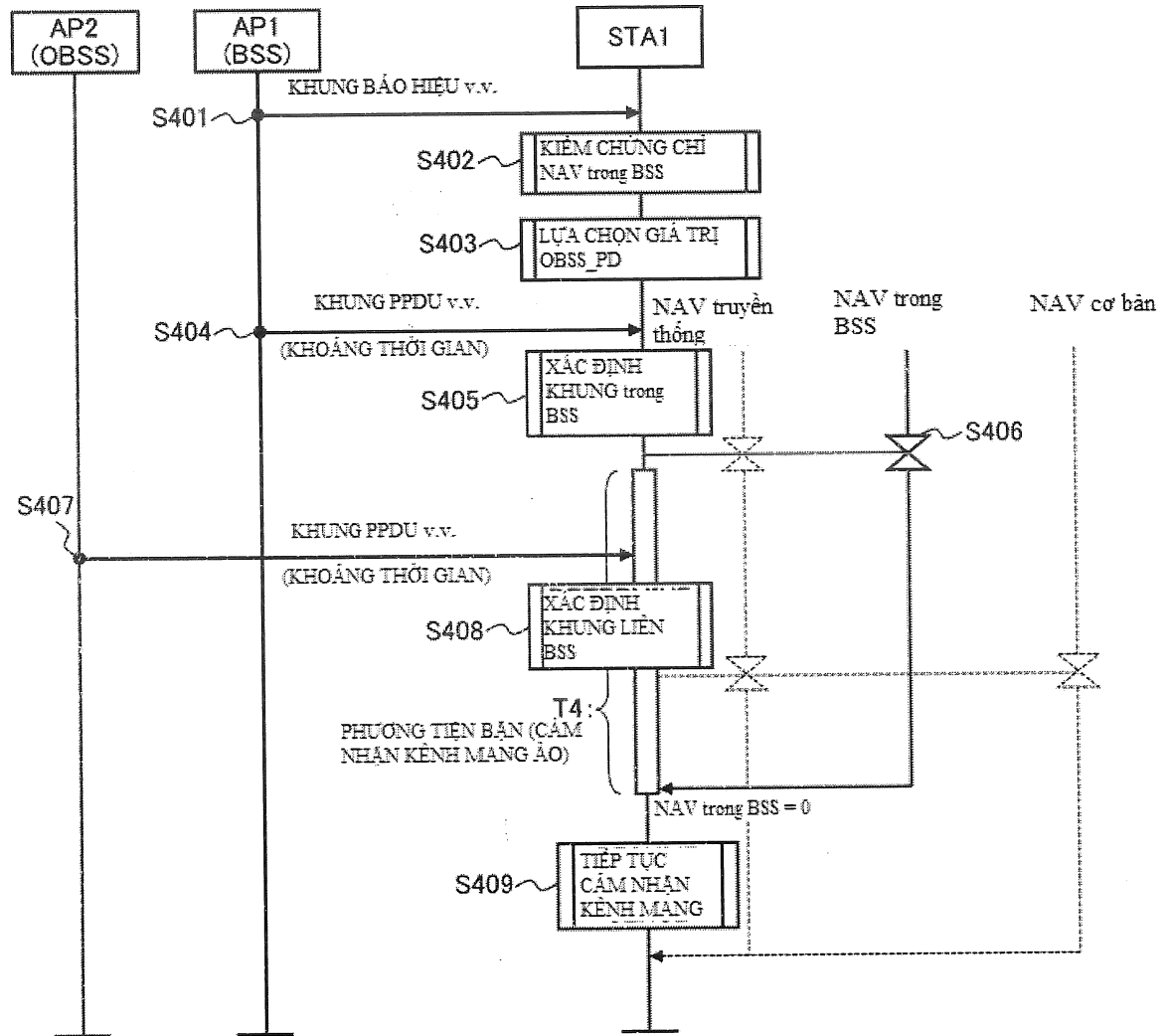


Fig.5

6/9

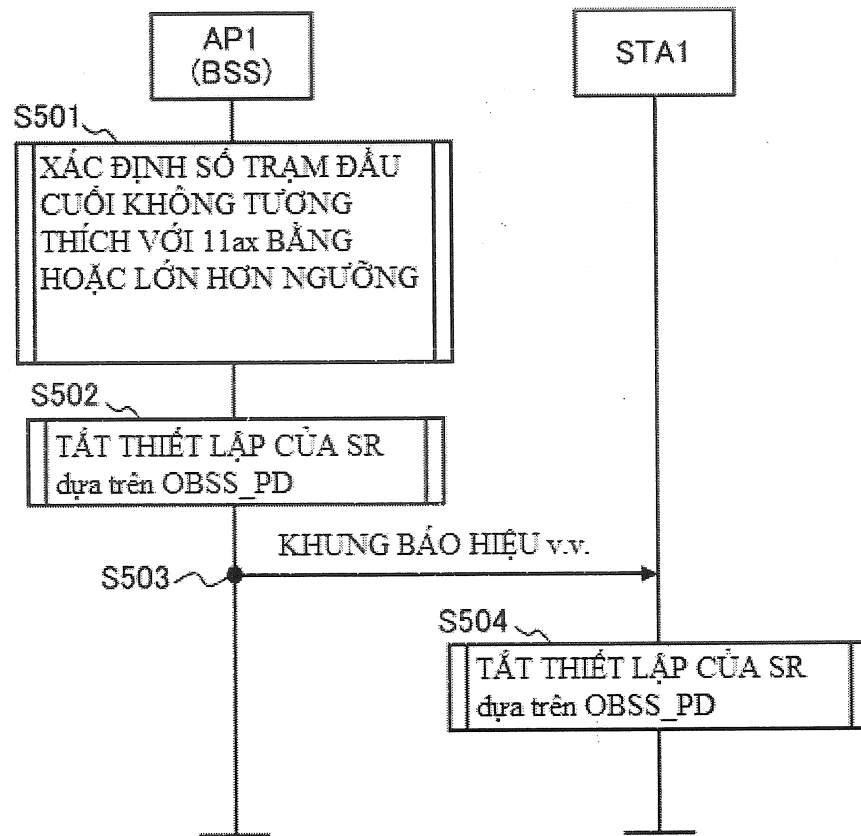


Fig.6

7/9

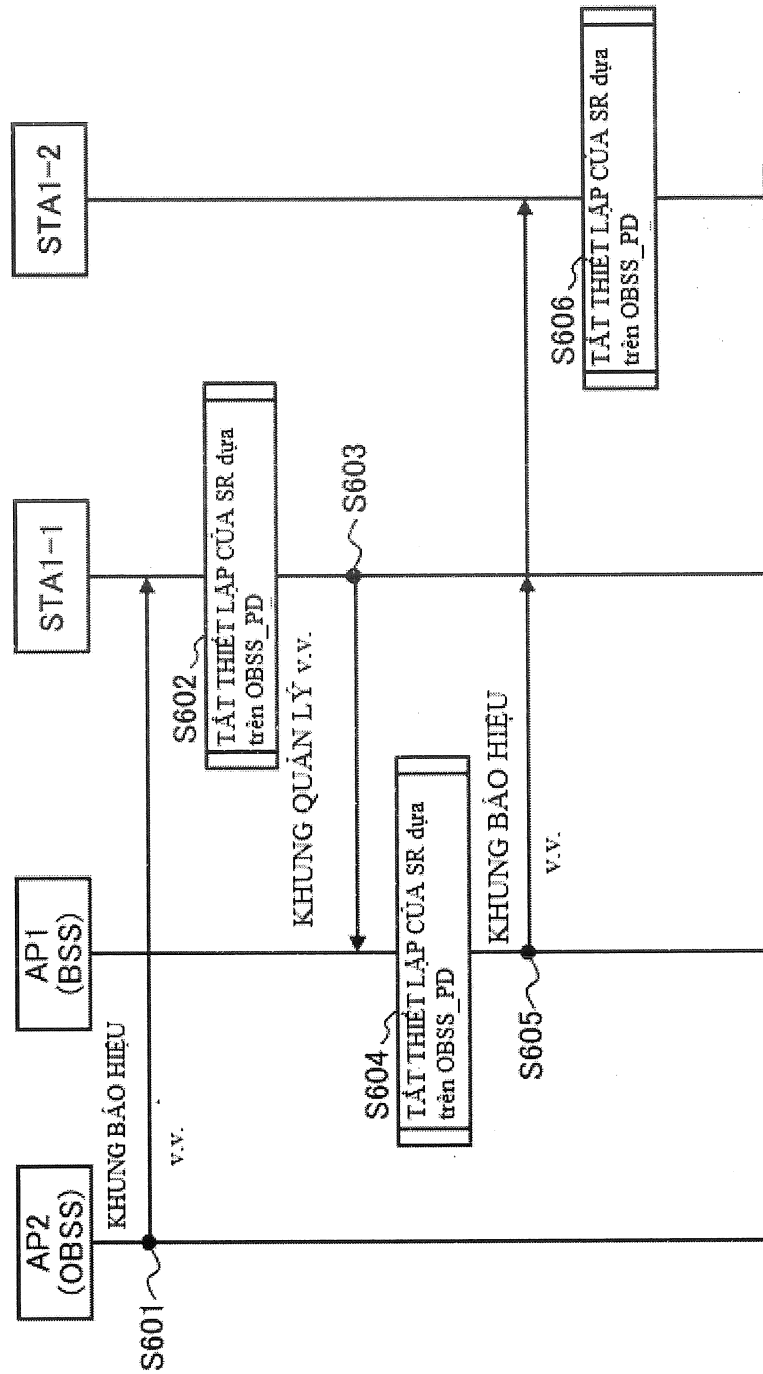


Fig.7

8/9

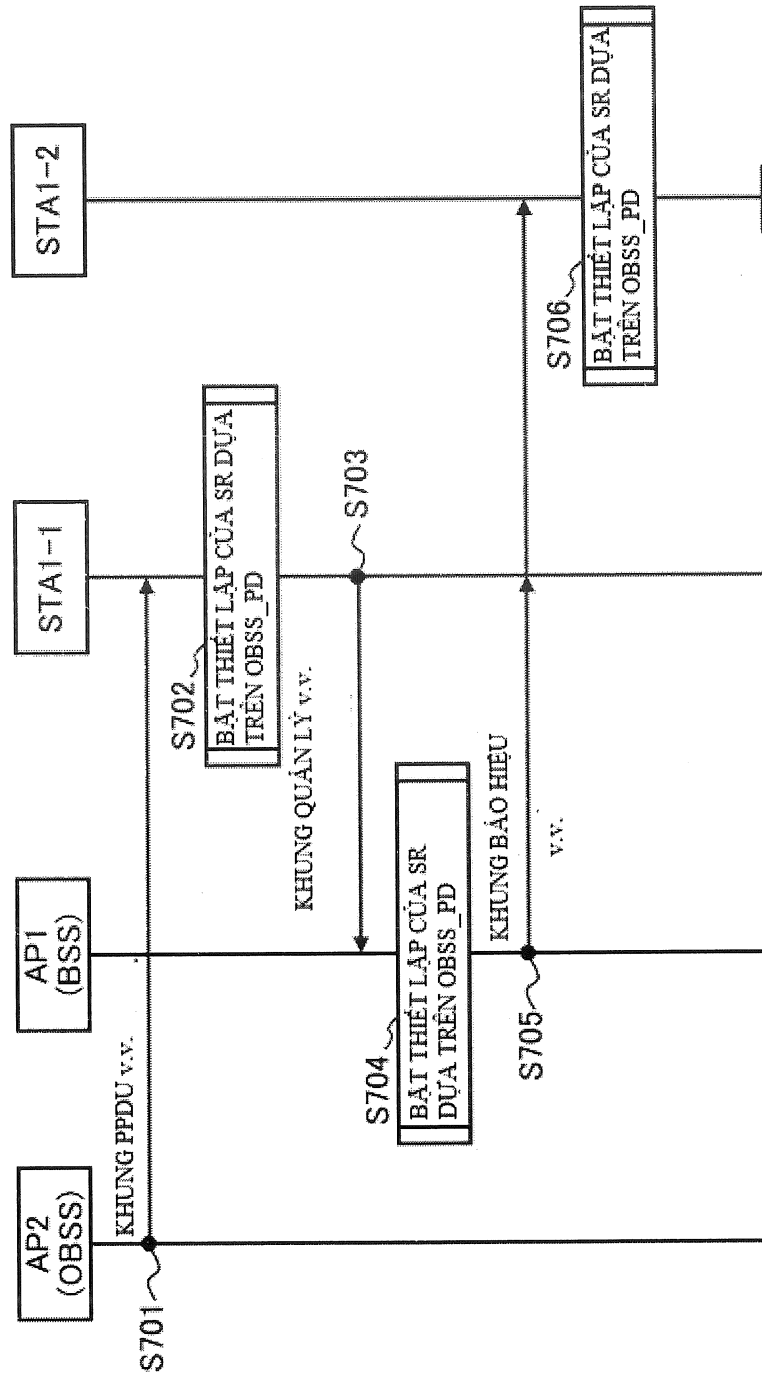


Fig.8

9/9

Fig.9

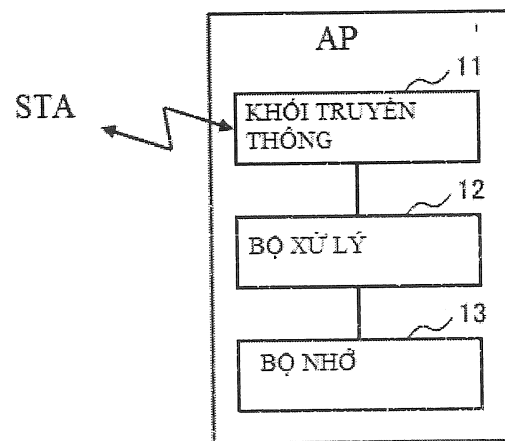


Fig.10

