



(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
1-0045355
(51)¹⁹ H04W 72/12; H04W 24/00; H04W 48/16 (13) B

(21) 1-2020-00054 (22) 06/07/2018
(86) PCT/EP2018/068404 06/07/2018 (87) WO 2019/008149 10/01/2019
(30) 17180052.7 06/07/2017 EP
(45) 26/05/2025 446 (43) 25/08/2020 389A
(71) SONY CORPORATION (JP)
1-7-1 Konan Minato-Ku Tokyo, 108-0075, Japan
(72) HANDTE, Thomas (DE); CIOCHINA, Dana (RO).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG TIỆN GHI ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH KHÔNG TẠM THỜI

(21) 1-2020-00054

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông dùng cho việc truyền thông trong nhóm gồm có các thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông khác mà đóng vai trò là bộ điều phối không dây của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông khác và truyền các khung với các chùm sóng định hướng nối tiếp nhau, đều được nhận dạng bởi khu vực truyền và để tạo ra thông tin chất lượng thu kết hợp mỗi khu vực truyền với ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu của các khung được thu. Hơn nữa, hệ mạch được tạo cấu hình để thu nhận thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông khác bao gồm ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch với thông tin khu vực truyền được kết hợp với nó, và để tạo ra các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dùng cho nhóm gồm có các thiết bị truyền thông dựa vào thông tin chất lượng thu và thông tin lập lịch, bao gồm thông tin khu vực truyền, sao cho các mức độ can nhiễu ở thiết bị truyền thông khác và/hoặc thiết bị truyền thông còn lại được giảm thiểu nhỏ nhất.

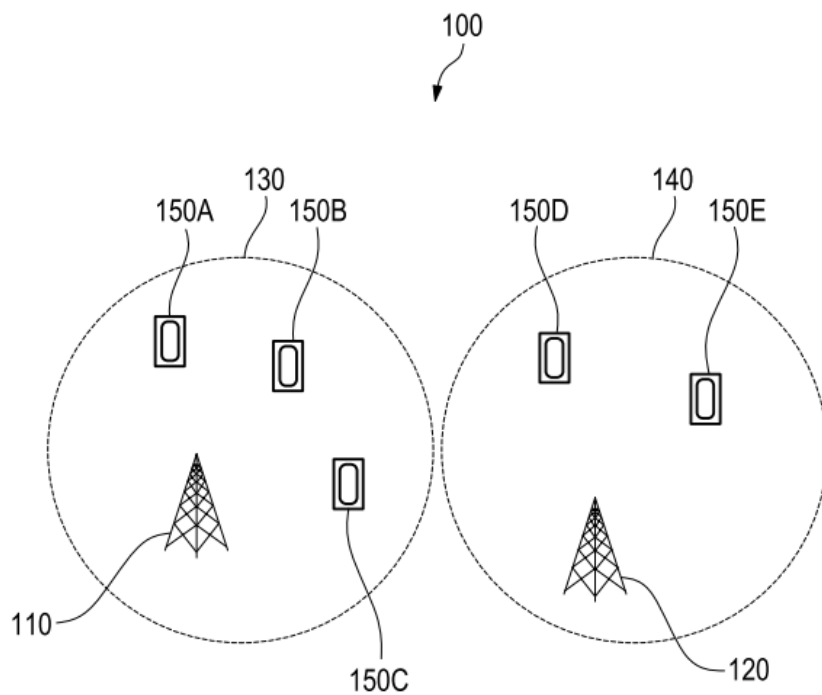


FIG.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông dùng cho việc truyền thông trong nhóm gồm có các thiết bị truyền thông và hoạt động trong vùng gần với thiết bị truyền thông khác nữa đóng vai trò là bộ điều phối không dây của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông khác nữa. Hơn nữa, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông tương ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các hệ thống truyền thông không dây, đã biết thường có hai loại truy cập kênh. Một mặt, có sự truy cập dựa vào tranh chấp trong đó một số thuê bao cạnh tranh để truy cập kênh và yêu cầu thời gian truyền, ví dụ, thông qua việc trao đổi sẵn sàng/yêu cầu để gửi (ready/request to send, viết tắt là RTS) và sẵn sàng để gửi (clear to send, viết tắt là CTS) với trạm điều phối (ví dụ, và điểm truy cập (AP)) hoặc CTS đến chính nó. Mặt khác, có sự truy cập kênh dựa vào các dịch vụ được lập lịch trong đó trạm điều phối (ví dụ, AP) cấp phát các khe thời gian dành riêng đến các trạm gốc riêng lẻ (STA).

Trong các hệ thống gigabit không dây theo IEEE 802.11ad/ay, cả hai cơ chế truy cập kênh có thể được sử dụng, nghĩa là, sự truy cập kênh trong các hệ thống gigabit không dây có thể có các chu kỳ truy cập dựa vào tranh chấp (contention based access period, viết tắt là CBAP) và các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch (scheduled data transfer period, viết tắt là SP) ở các thời điểm khác nhau.

Loại truy cập kênh và khi nó được sử dụng được thông báo bởi bộ điều phối mạng trung tâm (ví dụ, AP) ở điểm bắt đầu của mỗi khoảng báo hiệu (beacon interval, viết tắt là BI). Do đó, mỗi khoảng báo hiệu bắt đầu với khoảng đoạn đầu báo hiệu (beacon header interval, viết tắt là BHI) bao gồm thành phần lập lịch mở rộng (extended schedule element, viết tắt là ESE) mà đưa ra sự truy

cập kênh hoặc khoảng truyền dữ liệu (data transmission interval, viết tắt là DTI) theo sau của khoảng báo hiệu. ESE có thể truyền tín hiệu sử dụng các mô hình cấp phát khác nhau. Ngoài ra, các thời điểm truy cập SP có thể cũng được yêu cầu bởi chính các STA của chúng và được cấp quyền bởi điểm điều phối trung tâm sau đó.

Khi các bộ điều phối mạng khác nhau hoạt động trên cùng một kênh và nằm trong vùng gần nhau, việc truyền thông giữa cả các bộ điều phối mạng và các STA được kết hợp của chúng có thể can nhiễu và giảm thông lượng. Vì lý do này, việc tạo cụm AP đã được hướng dẫn trong IEEE 802.11ad, trong đó các bộ điều phối mạng lân cận nghe lẫn nhau trong BHI, trích xuất thông tin của ESE và lập lịch các CBAP và các SP sao cho chúng không chồng lặp nhau về mặt thời gian. Nhờ đó, can nhiễu được giữ ở mức thấp và thông lượng là lớn hơn như trong việc truyền dữ liệu không liên kết.

Tuy nhiên, thủ tục này có nhược điểm là chỉ một bộ điều phối mạng có thể truyền ở một thời điểm và do đó tốc độ dữ liệu bị giảm theo tỷ lệ nếu nhiều bộ điều phối mạng chia sẻ thời gian truyền bằng nhau dựa vào thủ tục này. Do đó, cần có thủ tục được cải tiến mà mang lại thông lượng lớn hơn nếu hai hoặc nhiều hơn hai bộ điều phối mạng cùng tồn tại chia sẻ cùng một kênh.

Phần mô tả tình trạng kỹ thuật được đưa ra ở đây với mục đích thể hiện tổng quan bối cảnh của sáng chế. Nghiên cứu của (các) tác giả sáng chế, trong phạm vi được mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật, cũng như các khía cạnh của bản mô tả mà có thể không khác biệt với kỹ thuật đã biết ở thời điểm nộp đơn, không được thừa nhận một cách rõ ràng hoặc ngụ ý là kỹ thuật đã biết chống lại sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị truyền thông dùng cho việc truyền thông trong nhóm gồm có các thiết bị truyền thông mà cung cấp thông lượng lớn hơn nếu hoạt động trong vùng gần với thiết bị truyền thông khác đóng vai trò là bộ điều phối không dây dùng cho nhóm gồm có các thiết bị truyền thông khác.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp truyền thông để truyền thông trong nhóm gồm có các thiết bị truyền thông mà cung cấp lưu lượng lớn hơn nếu thiết bị truyền thông hoạt động trong vùng gần với thiết bị truyền thông khác mà đóng vai trò là bộ điều phối không dây dùng cho nhóm gồm có các thiết bị truyền thông khác cũng như chương trình máy tính tương ứng dùng để thực hiện phương pháp truyền thông được bộc lộ và phương tiện ghi đọc được bởi máy tính không tạm thời tương ứng.

Theo một khía cạnh có đề xuất thiết bị truyền thông dùng cho việc truyền thông trong nhóm gồm có các thiết bị truyền thông, thiết bị truyền thông bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông khác mà đóng vai trò là bộ điều phối không dây của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông khác và truyền các khung với các chùm sóng định hướng nối tiếp nhau, đều được nhận dạng bởi khu vực truyền, để tạo ra thông tin chất lượng thu kết hợp mỗi khu vực truyền với ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu của các khung được thu, để thu nhận thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông khác bao gồm ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch với thông tin khu vực truyền được kết hợp với nó, và để tạo ra các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dùng cho nhóm gồm có các thiết bị truyền thông dựa vào thông tin chất lượng thu và thông tin lập lịch, bao gồm thông tin khu vực truyền, sao cho các mức độ can nhiễu ở thiết bị truyền thông khác và/hoặc thiết bị truyền thông còn lại được giảm thiểu nhỏ nhất.

Theo khía cạnh khác nữa có đề xuất phương pháp truyền thông dùng cho thiết bị truyền thông truyền thông trong nhóm gồm có các thiết bị truyền thông, phương pháp bao gồm các bước: nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông khác mà đóng vai trò là bộ điều phối không dây của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông khác và truyền các khung với các chùm sóng định hướng nối tiếp nhau, mỗi trong số chúng được kết hợp với khu vực truyền, tạo ra thông tin chất lượng thu kết hợp mỗi khu vực truyền với ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu của các khung được thu, thu nhận thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông khác bao gồm ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được

lập lịch với thông tin khu vực truyền được kết hợp với nó, và tạo ra các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dùng cho nhóm gồm có các thiết bị truyền thông dựa vào thông tin chất lượng thu và thông tin lập lịch, bao gồm thông tin khu vực truyền, sao cho các mức độ can nhiễu ở thiết bị truyền thông khác và/hoặc thiết bị truyền thông còn lại được giảm thiểu nhỏ nhất.

Theo khía cạnh khác nữa có đề xuất thiết bị truyền thông đóng vai trò là bộ điều phối không dây bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để tạo ra thông tin lập lịch mà lập lịch các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dùng cho khoảng truyền tải dữ liệu của khoảng truyền, để chỉ báo trong thông tin lập lịch các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch có khả năng tái sử dụng không gian, để kết hợp thông tin khu vực truyền với mỗi chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch có khả năng tái sử dụng không gian, và để truyền thông tin lập lịch dùng cho khoảng truyền là một phần của chu kỳ huấn luyện và điều khiển của khoảng truyền nêu trên.

Theo khía cạnh khác nữa có đề xuất thiết bị truyền thông trong nhóm gồm có các thiết bị truyền thông bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để giải mã thông tin lập lịch thu được từ thiết bị truyền thông đóng vai trò là bộ điều phối mạng, và để xác định xem chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch nằm trong thông tin lập lịch là chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng hay không và xem chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng có khả năng tái sử dụng/chia sẻ không gian hay không.

Theo các khía cạnh khác nữa có đề xuất chương trình máy tính bao gồm các phương tiện chương trình dùng để khiến cho máy tính thực hiện các bước của phương pháp được bộc lộ ở đây, khi chương trình máy tính nêu trên được thực hiện trên máy tính, cũng như phương tiện ghi đọc được bởi máy tính không tạm thời lưu trữ trong đó sản phẩm chương trình máy tính, mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến cho phương pháp được bộc lộ ở đây được thực hiện.

Các phương án được xác định theo các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc. Cần lưu ý rằng phương pháp truyền thông được bộc lộ, chương trình máy tính

được bọc lộ và phương tiện ghi đọc được bởi máy tính được bọc lộ có các phương án khác nữa tương tự và/hoặc giống như thiết bị truyền thông được yêu cầu bảo hộ và như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc và/hoặc được bọc lộ ở đây.

Một trong số các khía cạnh của sáng chế là làm tăng thông lượng nếu các thiết bị truyền thông hoạt động trong dải sóng mm hoạt động trong vùng gần nhau, và cụ thể là, nếu các thiết bị truyền thông đang cung cấp các chức năng điều phối mạng dùng cho các nhóm gồm có các thiết bị truyền thông khác nhau. Giải pháp được bọc lộ mang lại sự cải tiến như vậy bằng cách lập lịch và cấp phát các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch một cách đồng thời. Điều này trở nên có khả thi nhờ sử dụng việc chia sẻ không gian bằng cách tạo chùm sóng. Theo một khía cạnh của sáng chế, các bộ điều phối mạng khác nhau được phép lập lịch các chu kỳ dịch vụ được lập lịch định hướng ở cùng một thời điểm bằng cách sử dụng các chùm sóng không chồng lấp. Nói cách khác, thiết bị truyền thông theo sáng chế cho phép cấp phát các chu kỳ của các dịch vụ được lập lịch một cách đồng thời, chưa được phân biệt về mặt không gian. Nhờ đó, thông lượng có thể được tăng cường đáng kể nếu hai hoặc nhiều hơn hai bộ điều phối mạng hoạt động gần với nhau.

Nội dung nêu trên đã được đưa ra theo cách giới thiệu chung và không nhằm giới hạn phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây. Các phương án được mô tả, cùng với các hiệu quả khác nữa, sẽ được hiểu rõ nhất dựa vào phần mô tả chi tiết sau đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Dựa vào phần mô tả chi tiết sau đây và các hình vẽ kèm theo, sáng chế và các hiệu quả kèm theo của nó sẽ được đánh giá một cách đầy đủ hơn cũng như được hiểu một cách rõ ràng hơn, trong đó:

Fig.1 thể hiện phương án ví dụ của hệ thống truyền thông theo sáng chế,

Fig.2 thể hiện sơ đồ giản lược của cấu trúc khoảng báo hiệu theo IEEE 802.11ad/ay,

Fig.3 thể hiện trong sơ đồ giản lược các chu kỳ truyền và thu khác nhau của hai bộ điều phối mạng theo thời gian và sự cấp phát các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch theo kỹ thuật đã biết,

Fig.4 thể hiện trong sơ đồ giản lược phương án ví dụ của phương pháp truyền thông mới theo sáng chế,

Fig.5a thể hiện trong sơ đồ giản lược việc quét khu vực truyền của thiết bị truyền thông thứ nhất đóng vai trò là bộ điều phối mạng và thiết bị truyền thông thứ hai nghe việc quét toàn hướng,

Fig.5b thể hiện trong sơ đồ giản lược việc quét khu vực của thiết bị truyền thông thứ nhất đóng vai trò là bộ điều phối mạng và việc quét khu vực thu của thiết bị truyền thông thứ hai hoạt động trong vùng gần với thiết bị truyền thông thứ nhất,

Fig.6 thể hiện bảng chất lượng khu vực ví dụ theo sáng chế,

Fig.7 thể hiện việc cấp phát ví dụ của các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch sử dụng việc tái sử dụng không gian,

Fig.8 thể hiện ví dụ về tình huống có can nhiễu dư thừa,

Fig.9 thể hiện việc cấp phát ví dụ của các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch sử dụng chế độ được bảo vệ dùng cho việc truyền trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng,

Fig.10 thể hiện việc cấp phát ví dụ của các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch sử dụng việc tái sử dụng không gian với các khoảng kết hợp định hướng,

Fig.11 thể hiện việc cấp phát ví dụ của các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch sử dụng việc tái sử dụng không gian với các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch hai chiều bổ sung,

Fig.12 thể hiện việc cấp phát ví dụ của các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch, trong đó các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường xuống đơn

thuần được bố trí sử dụng việc tái sử dụng không gian với khái niệm BACK được ứng dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dựa vào các hình vẽ, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các bộ phận giống hệt hoặc tương ứng trong các hình vẽ khác nhau, Fig.1 thể hiện phương án ví dụ của hệ thống truyền thông theo sáng chế. Toàn bộ hệ thống truyền thông được biểu thị ở đây với số chỉ dẫn 100.

Hệ thống truyền thông 100 là hệ thống truyền thông không dây hoạt động ở tần số cao ngoài 30 GHz trong dải sóng milimet (mm-Wave). Cụ thể là, hệ thống truyền thông 100 hoạt động ở khoảng 60 GHz. Theo ví dụ như được minh họa trên Fig.1, hệ thống truyền thông 100 bao gồm thiết bị truyền thông thứ nhất 110 và thiết bị truyền thông thứ hai 120, đều xác định tập dịch vụ cơ sở (basic service set, viết tắt là BSS) của riêng nó trong đó nó đóng vai trò là bộ điều phối mạng trung tâm. Tập dịch vụ cơ sở cung cấp khối xây dựng cơ bản của LAN không dây IEEE 802.11 và có thể bao gồm một điểm truy cập (access point, viết tắt là AP) đóng vai trò là bộ điều phối trung tâm với các trạm được kết hợp (các STA) hoặc hai hoặc nhiều hơn hai thiết bị truyền thông theo cách thức ad-hoc với một trong số các thiết bị này đóng vai trò là bộ điều phối trung tâm. Trạm và bộ điều phối mạng đều là các thiết bị truyền thông, trong đó bộ điều phối mạng phục vụ một hoặc nhiều trạm mà định rõ tập dịch vụ cơ sở.

Ở đây, thiết bị truyền thông thứ nhất 110 đóng vai trò là bộ điều phối mạng trung tâm (ví dụ, là AP thứ nhất) dùng cho tập dịch vụ cơ sở thứ nhất 130, và thiết bị truyền thông thứ hai 120 đóng vai trò là bộ điều phối mạng trung tâm (ví dụ, là AP thứ hai) dùng cho tập dịch vụ cơ sở thứ hai 140. Hệ thống truyền thông 100 bao gồm các trạm khác 150A, 150B, 150C, 150D, 150E đều được kết hợp với hoặc thiết bị truyền thông thứ nhất 110 hoặc thiết bị truyền thông thứ hai 120. Mỗi trạm 150A, 150B, 150C được kết hợp với thiết bị truyền thông thứ nhất 110 thuộc về tập dịch vụ cơ sở thứ nhất 130 và mỗi trạm 150D, 150E được

kết hợp với thiết bị truyền thông thứ hai 120 thuộc về tập dịch vụ cơ sở thứ hai 140.

Thiết bị truyền thông thứ nhất 110 và thứ hai 120 được hoạt động nằm trong vùng gần nhau sao cho sự truyền thông giữa thiết bị truyền thông thứ nhất 110 và các trạm được kết hợp 150A, 150B, 150C của nó có thể can nhiễu với sự truyền thông giữa thiết bị truyền thông thứ hai 120 và các trạm được kết hợp 150D, 150E của nó nếu hai thiết bị truyền thông 110, 120 sử dụng cùng một kênh. Nói chung, sự can nhiễu như vậy có thể tránh được bởi các cơ chế truy cập dựa vào tranh chấp; tuy nhiên, nếu các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch cần được sử dụng, sự điều phối giữa thiết bị truyền thông thứ nhất 110 và thứ hai 120 sẽ được yêu cầu.

Vì lý do này, cơ chế điều phối, được gọi là việc phân cụm AP, đã được giới thiệu trong đó các thiết bị điều phối mạng liên kết chẳng hạn như các AP nghe lẫn nhau và căn chỉnh các dịch vụ được lập lịch của chúng sao cho chúng không chồng lấp nhau về thời gian.

Theo sáng chế, hệ thống truyền thông theo Fig.1 còn bao gồm phương tiện để điều phối các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của các bộ điều phối mạng khác nhau không chỉ theo thời gian mà còn theo không gian. Nói cách khác, hệ thống truyền thông 100 theo sáng chế có thể cho phép thiết bị truyền thông thứ nhất 110 và thứ hai 120 lập lịch các chu kỳ của các dịch vụ được lập lịch định hướng ở cùng một thời điểm bằng cách sử dụng các chùm sóng không chồng lấp. Nhờ đó, thông lượng có thể được tăng cường đáng kể. Các chi tiết về phương pháp mới sẽ được giải thích sau đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.12.

Tuy nhiên, trước khi các chi tiết của phương pháp mới được giải thích, một vài cách giải thích chung về cách mà lưu lượng trong mạng không dây theo IEEE 802.11ad/ay được cấu tạo sẽ được đưa ra. Về vấn đề này, Fig.2 thể hiện sơ đồ giản lược của cấu trúc khoảng báo hiệu theo IEEE 802.11ad/ay.

Theo truy cập phương tiện IEEE 802.11 thường được tổ chức qua các khoảng truyền tái sử dụng định kỳ 200, cũng được gọi là các khoảng báo hiệu (beacon interval, viết tắt là BI). Trong dải tần số thấp hơn, các khoảng truyền được khởi tạo bởi một khung báo hiệu mà được truyền toàn hướng bởi thiết bị điều phối mạng trung tâm. Báo hiệu thông báo sự tồn tại của mạng Wi-Fi và mang dữ liệu quản lý khác nữa. Phần còn lại của khoảng báo hiệu được sử dụng cho việc truyền dữ liệu giữa các trạm, thường theo sơ đồ truy cập dựa vào tranh chấp.

Đối với việc truyền thông không dây trong dải mm-Wave, khái niệm này đã được mở rộng (IEEE 802.11ad/ay) để giải quyết các vấn đề về sự lan truyền mm-Wave, cụ thể là, xét về tính định hướng của nó. Do đó, khoảng truyền được khởi tạo với chu kỳ huấn luyện và điều khiển 210, được gọi là khoảng đoạn đầu báo hiệu (beacon header interval, viết tắt là BHI) mà thay thế một khung báo hiệu của các mạng Wi-Fi cũ. BHI tạo điều kiện cho sự trao đổi của thông tin quản lý và các thông báo mạng sử dụng việc quét nhiều khung truyền được định hướng. Cơ chế quét BHI khắc phục sự suy giảm ngày càng gia tăng và hướng không xác định của các dịch vụ không được kết hợp.

BHI bao gồm lên đến ba khoảng con, khoảng truyền báo hiệu (beacon header interval, BTI) 220, khoảng huấn luyện chùm sóng kết hợp (association beamforming training, viết tắt là A-BFT) 230 và khoảng truyền thông báo (ATI) 240. Trong khoảng truyền báo hiệu 220 nhiều khung báo hiệu được truyền, mỗi khung báo hiệu trên khu vực khác nhau để phủ sóng tất cả các hướng có thể. Khoảng này được sử dụng cho việc thông báo mạng và huấn luyện tạo chùm sóng của các khu vực anten của thiết bị điều phối. Việc huấn luyện tạo chùm sóng kết hợp 230 được sử dụng bởi các trạm để huấn luyện các khu vực anten của chúng để truyền thông với thiết bị truyền thông, và trong khoảng truyền thông báo 240, thiết bị điều phối trao đổi thông tin quản lý với các trạm được huấn luyện theo chùm sóng và được kết hợp. Trong khi việc truyền thông trong BTI và A-BFT sử dụng sơ đồ mã hóa và điều biến có độ phức tạp thấp để làm tăng phạm vi cho các chùm sóng không được huấn luyện, việc truyền thông

trong ATI xảy ra với các trạm được huấn luyện theo chùm sóng và do đó có hiệu quả hơn.

Theo sau BHI là khoảng truyền dữ liệu (data transmission interval, viết tắt là DTI) 250. DTI bao gồm trong số một hoặc nhiều chu kỳ truy cập dựa vào tranh chấp (contention-based access period, viết tắt là CBAP) hoặc các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch (scheduled data transfer period, viết tắt là SP) 260 trong đó các trạm trao đổi các khung dữ liệu. Trong khi trong CBAP nhiều trạm có thể tranh chấp để truy cập kênh dựa vào chức năng phân bố được điều phối nâng cao IEEE 802.11 (enhanced distributed coordination function, viết tắt là EDCF), SP được phân định dùng cho việc truyền thông giữa các cặp nút dành riêng là chu kỳ không tranh chấp.

Nếu hai hoặc nhiều hơn hai bộ điều phối mạng hoạt động gần với nhau và muốn sử dụng các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dành riêng, việc điều phối là cần thiết để tránh các can nhiễu. Ví dụ về việc điều phối như vậy theo kỹ thuật đã biết được minh họa trên Fig.3.

Fig.3 thể hiện trong sơ đồ giản lược các chu kỳ truyền (transmission, viết tắt là Tx) và thu (reception, viết tắt là Rx) khác nhau của hai bộ điều phối mạng 310, 320 theo thời gian t và sự cấp phát tương ứng của các SP. Các bộ điều phối mạng 310, 320 được thể hiện ở đây là AP1 và AP2.

Trước tiên, AP2 nghe BHI 320 của AP1, và sau đó AP1 nghe BHI 330 của AP2. Từ các BHI, cả bộ điều phối mạng AP1 và AP2 có thể trích xuất thành phần lập lịch mở rộng (extended schedule element, viết tắt là ESE) mà giữ thông tin về sự cấp phát của loại truy cập phương tiện dùng cho BI 340 hiện thời. Cả các bộ điều phối mạng AP1 và AP2 bắt buộc không cấp phát toàn bộ BI với các SP, mà để lại một số chu kỳ không được cấp phát (được biểu thị ở đây bởi hộp trống có dấu gạch ngang). Dựa vào thông tin cấp phát của AP1, AP2 cũng có thể cấp phát các SP của nó một cách phù hợp bằng cách tránh chồng lặp bất kỳ theo thời gian.

Theo sơ đồ này, chỉ một bộ điều phối mạng có thể truyền ở một thời điểm, và nếu nhiều bộ điều phối chia sẻ thời gian truyền bằng nhau, tốc độ dữ liệu sẽ giảm theo tỷ lệ. Dựa vào khái niệm cơ bản này, sáng chế đề xuất việc cấp phát được cải tiến của các chu kỳ của các dịch vụ được lập lịch sử dụng việc chia sẻ không gian bằng cách tạo chùm sóng. Phương pháp truyền thông dưới đây theo cách tiếp cận mới được đưa ra chi tiết dựa vào Fig.4.

Fig.4 thể hiện trong sơ đồ giản lược phương án ví dụ của phương pháp truyền thông mới theo sáng chế. Phương pháp được thực hiện bởi bộ xử lý của thiết bị truyền thông, mà hoạt động ở đây như bộ điều phối không dây của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông, tạo nên tập dịch vụ cơ sở thứ nhất, để điều phối sự cấp phát các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của nó với các bộ điều phối mạng khác trong vùng lân cận của nó. Việc cấp phát sử dụng việc chia sẻ không gian bằng cách tạo chùm sóng để cho phép các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch từ các bộ điều phối mạng khác nhau được lập lịch ở cùng một thời điểm bằng cách sử dụng các chùm sóng không chồng lấp. Nói cách khác, các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch có thể được phân biệt không chỉ bởi bộ phận phân biệt thời gian mà còn bởi bộ phận phân biệt không gian.

Ở bước thứ nhất S400, thiết bị truyền thông nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông khác mà đóng vai trò là bộ điều phối không dây của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông khác và truyền các khung với các chùm sóng định hướng nối tiếp nhau, đều được kết hợp với khu vực truyền. Các sự thể hiện chi tiết về việc quét khu vực như vậy sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.5a và Fig.5b.

Ở bước S410, thiết bị truyền thông tạo ra thông tin chất lượng thu kết hợp mỗi khu vực truyền với ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu của các khung được thu. Cụ thể là, thiết bị truyền thông thông báo cho mỗi khung thu được về nhãn khu vực truyền duy nhất được kết hợp và chất lượng thu, ví dụ, xét về thông tin chỉ báo cường độ tín hiệu được thu (received signal strength indicator, viết tắt là RSSI) của nó, tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (signal to noise ratio,

viết tắt là SNR) của nó hoặc phép đo dung lượng. Thông tin chất lượng thu có thể được hình dung tốt nhất khi bảng chứa, đối với mỗi khung, nhãn khu vực và thông tin chất lượng liên quan. Bảng chất lượng khu vực ví dụ được minh họa trên Fig.6 và sẽ được giải thích chi tiết sau đây.

Ở bước S420, thiết bị truyền thông giải mã thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông khác bao gồm ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch với thông tin khu vực truyền được kết hợp với nó. Thông tin lập lịch có thể được trích xuất từ thông tin lập lịch, mà được truyền bởi thiết bị truyền thông khác trong BHI. Cụ thể là, thông tin lập lịch bao gồm thông tin khu vực truyền được kết hợp với mỗi chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch. Thông tin khu vực truyền chỉ báo khu vực mà chùm sóng truyền sẽ được sử dụng dùng cho việc truyền dữ liệu trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch tương ứng thuộc về. Thông thường, số lượng của các khu vực được quét trong BHI là thấp và các chùm sóng được ứng dụng là khá thô so với các chùm sóng được sử dụng cho việc truyền dữ liệu tiếp theo. Do đó, khu vực truyền được thông báo đề cập đến các khu vực được huấn luyện trong BHI, nghĩa là, trong trường hợp nhiều chùm sóng mịn hơn được sử dụng cho việc truyền thông trong việc cấp phát, khu vực được thông báo sẽ là khu vực đã được huấn luyện trong BHI và bao gồm chùm sóng mịn.

Ở bước S430, thiết bị truyền thông tạo ra các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dùng cho nhóm gồm có các thiết bị truyền thông dựa vào thông tin chất lượng thu và thông tin lập lịch, bao gồm thông tin khu vực truyền, sao cho các mức độ can nhiễu ở thiết bị truyền thông khác và/hoặc thiết bị truyền thông còn lại được giảm thiểu nhỏ nhất. Thiết bị truyền thông còn lại có thể là, cùng với những đối tượng khác, thiết bị được phục vụ bởi thiết bị truyền thông và/hoặc thiết bị sẽ kết hợp với thiết bị truyền thông.

Nói cách khác, theo sáng chế, việc lập lịch chia sẻ không gian được tạo ra bằng cách kết hợp thông tin chất lượng thu với thông tin lập lịch được nâng cao để xác định xem trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền

thông khác việc tái sử dụng không gian là có khả thi hay không. Nếu thiết bị truyền thông xác định rằng chất lượng thu của khung báo hiệu được truyền trong khu vực được định rõ là dưới ngưỡng nhất định, thiết bị truyền thông sẽ lập lịch chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng của riêng nó một cách đồng thời đến chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông khác. Nhờ đó, lưu lượng lớn hơn có thể thu được, trong khi các mức độ can nhiễu có thể được giữ thấp hoặc được tránh hoàn toàn.

Cần lưu ý rằng phương pháp truyền thông theo sáng chế không giới hạn ở nội dung nêu trên. Các bước bổ sung có thể được bao gồm, một vài bước có thể được kết hợp và các bước khác có thể được thực hiện kết hợp với các chức năng khác của thiết bị truyền thông. Hơn nữa, các bước của phương pháp không bị hạn chế ở thứ tự được bộc lộ và thông tin được thu nhận trong một bước có thể được sử dụng nhiều lần trong các bước tiếp theo hoặc trong suốt hoạt động tuần tự của thủ tục trong đó các bước cụ thể không được lặp lại.

Sau đây, dựa vào Fig.5a và Fig.5b khái niệm của việc quét theo khu vực là một phần của việc huấn luyện chùm sóng trong suốt BHI sẽ được giải thích chi tiết hơn.

Fig.5a thể hiện trong sơ đồ giản lược việc quét khu vực truyền của thiết bị truyền thông thứ nhất đóng vai trò là bộ điều phối mạng và thiết bị truyền thông thứ hai nghe việc quét toàn hướng.

Theo phương án ví dụ trên Fig.5a, thiết bị truyền thông thứ nhất và thứ hai 510, 520 là các điểm truy cập được biểu thị ở đây lần lượt là AP1 và AP2. AP1 và AP2 hoạt động gần với nhau.

Không mất tính tổng quát, AP1 được giả định là trong BTI của BHI và thực hiện việc quét khu vực truyền, nghĩa là, nó truyền các khung quét khu vực (sector sweep, viết tắt là SSW) khác nhau là một phần của các khung báo hiệu. Mỗi khung SSW được truyền với chùm sóng cụ thể được kết hợp với khu vực truyền có nhãn khu vực duy nhất (S0 đến S3). AP2 thu toàn hướng trong khi nghe BTI của AP1.

Trong khi thu, AP2 biểu thị chất lượng thu của mỗi khung thu được và tạo ra bảng chất lượng khu vực chứa nhãn khu vực được kết hợp của khung nêu trên và ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu của khung thu được. Ví dụ, trên Fig.5a, khi giả định chỉ có sự lan truyền tầm nhìn thẳng (Line-Of-Sight, viết tắt là LOS), các khu vực S2 và S3 có chất lượng thu thấp hơn nhiều so với S0 và S1.

Sau khi AP2 đã thu bảng chất lượng khu vực, nó trích xuất thông tin của thông tin lập lịch của AP1. Ngoài thông tin lập lịch thông thường, AP1 bổ sung thông tin chùm sóng truyền cho mỗi sự cấp phát, nghĩa là, AP1 thông báo nhãn khu vực truyền (S0 đến S3) mà sẽ được sử dụng cho sự cấp phát cụ thể. Thông thường, số lượng của các khu vực được quét trong BTI là thấp và các chùm sóng được ứng dụng là khá thô so với các chùm sóng được sử dụng cho việc truyền thông. Nhãn khu vực truyền được thông báo đề cập đến các khu vực được huấn luyện trong BTI, nghĩa là, trong trường hợp nhiều chùm sóng mịn hơn được sử dụng cho việc truyền thông trong việc cấp phát, nhãn khu vực được thông báo sẽ là nhãn khu vực mà đã được huấn luyện trong BTI và bao gồm chùm sóng mịn.

Nhờ biết bảng chất lượng khu vực và có ESE thu được bao gồm thông tin chùm sóng truyền, AP2 có một số tùy chọn để lập lịch các chu kỳ truy cập sao cho can nhiễu được tránh hoặc được giữ thấp. Các tùy chọn và bảng chất lượng khu vực ví dụ sẽ được mô tả sau đây dựa vào Fig.6.

Fig.5b thể hiện trên sơ đồ giản lược chòm sao giống như được thể hiện trên Fig.5a với điểm truy cập thứ nhất 510 và thứ hai 520 hoạt động trong vùng gần nhau.

Tuy nhiên, theo phương án ví dụ trên Fig.5b, AP2 có thể huấn luyện các chùm sóng thu trong BTI. Nói cách khác, khi AP1 thực hiện việc quét khu vực, AP2 thực hiện việc quét khu vực thu. Việc huấn luyện chùm sóng thu có thể được thực hiện hoặc bởi AP2 thay đổi các chùm sóng thu trong các trình tự huấn luyện thu (TRN-R) được gắn vào các khung báo hiệu hoặc bằng cách thay đổi các chùm sóng thu liên tiếp trên các khoảng báo hiệu khác nhau.

Bằng cách quét khu vực thu, AP2 có thể lọc bảng chất lượng khu vực bằng cách bổ sung thông tin khu vực thu ($S0'$ đến $S2'$). Do đó, bảng chất lượng khu vực theo phương án này có thể không chỉ chứa ký hiệu chỉ báo chất lượng dùng cho mỗi khu vực truyền, mà còn chứa ký hiệu chỉ báo chất lượng dùng cho mỗi cặp khu vực truyền/thu.

Thông thường, các chùm sóng truyền được sử dụng trong BTI là khá thô. Một phương pháp để đạt được việc huấn luyện dạng hạt mịn, ví dụ, việc tái sử dụng không gian sẽ sử dụng các trình tự huấn luyện truyền và thu liên kết (transmit and receive training sequence, viết tắt là TRN-T/R) mà cho phép bảng chất lượng khu vực dạng hạt rất mịn trong không gian (600).

Cần lưu ý rằng các khu vực và các đặc tính khu vực như được thể hiện trên Fig.5a và Fig.5b chỉ dùng cho mục đích minh họa và có thể thay đổi tùy theo việc thực hiện thực tế.

Fig.6 thể hiện bảng chất lượng khu vực ví dụ 600 dựa vào ví dụ như được thể hiện trên Fig.5b.

Giả định rằng tính tương hỗ chùm sóng có thể áp dụng lần lượt cho cả AP1 và AP2, nghĩa là, các chùm sóng truyền tốt nhất cũng là các chùm sóng thu tốt nhất. Theo vị trí hình học như được mô tả trên Fig.5b và xét việc lan truyền LOS, bảng chất lượng khu vực định tính 600 theo Fig.6 có thể được suy ra.

Cột thứ nhất 610 của bảng chất lượng khu vực 600 biểu thị khu vực truyền của AP1 và cột thứ hai 620 biểu thị khu vực thu của AP2. Theo phương án ví dụ này, đối với mỗi khu vực truyền ($S0$ đến $S3$) tất cả các khu vực thu ($S0'$ đến $S2'$) được xem xét.

Cột thứ ba 630 chứa ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu trong khu vực thu của AP2 đối với khu vực truyền của AP1. Do đó, cột thứ ba chứa thông tin đầu vào dùng cho mỗi cặp khu vực truyền/thu chỉ báo chất lượng thu tương ứng. Chất lượng thu có thể được đo theo RSSI (thông tin chỉ báo cường độ tín hiệu được thu- received signal strength indicator), SNR (tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu- signal to noise ratio), hoặc phép đo dung lượng. Theo phương

án ưu tiên này, ký hiệu chỉ báo chất lượng có thể là một trong số ba mức độ. Mức độ thứ nhất được biểu thị ở đây là “-” và chỉ báo rằng chất lượng thu là dưới ngưỡng giới hạn dưới được xác định. Mức độ thứ hai được biểu thị ở đây là “+” và chỉ báo rằng chất lượng thu là trên ngưỡng giới hạn trên được xác định. Cuối cùng, ngưỡng thứ ba được biểu thị ở đây là “o” và chỉ báo rằng chất lượng thu nằm giữa ngưỡng giới hạn trên và ngưỡng giới hạn dưới.

Cần lưu ý rằng ký hiệu chỉ báo chất lượng không giới hạn ở ba mức độ được bộc lộ và các cách thức khác dùng để biểu thị thông tin chất lượng có thể được sử dụng. Theo phương án khác, ví dụ, chỉ hai mức độ “+” và “-” có thể được sử dụng mà không cần có mức độ trung gian. Theo phương án khác nữa, ký hiệu chỉ báo chất lượng có thể được biểu diễn bởi giá trị tuyệt đối của cường độ thu dùng cho cặp vùng rẽ quạt được quy định. Hơn nữa, cần lưu ý rằng ngưỡng bất kỳ có thể được điều chỉnh sao cho ký hiệu chỉ báo chất lượng trở nên động và có thể được điều chỉnh theo đó.

Cột thứ tư 640 cuối cùng chỉ báo xem cặp khu vực được quy định của AP1 và AP2 có thể được sử dụng đồng thời trong tình huống tái sử dụng không gian hay không. “Có” thể hiện rằng việc có thể thực hiện việc tái sử dụng không gian, “Không” chỉ báo rằng việc tái sử dụng không gian là không thể thực hiện được. “N/A” chỉ báo rằng dựa vào thông tin khả dụng nó có thể không được xác định một cách rõ ràng xem việc tái sử dụng không gian dùng cho chu kỳ dịch vụ lập lịch là có thể thực hiện được hay không. Sự mặc định trong trường hợp này là không cấp phát các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đồng thời dùng cho các khu vực này và thực hiện mà không có việc tái sử dụng không gian. Theo cách khác, thông tin khác nữa có thể được thu nhận bởi AP2 để lọc sự đánh giá xem việc tái sử dụng không gian là có khả thi hay không. Ví dụ sẽ được đưa ra sau đây.

Vì việc sử dụng chỉ một vài chùm sóng phủ sóng vùng không gian rộng trong suốt quá trình truyền báo hiệu trong BHI là thuận lợi, các chùm sóng được ứng dụng trong việc truyền thông dữ liệu thường mịn hơn đáng kể. Thực tế này

có thể được xem xét đối với việc tái sử dụng không gian, khi các chùm sóng rộng thông thường có độ lợi thấp hơn so với các chùm sóng mịn và ngược lại. Do đó, băng chất lượng khu vực 600 có thể thay đổi từ pha báo hiệu đo đến pha truyền thông dữ liệu. Nói cách khác, băng chất lượng khu vực 600 có thể được lọc dựa vào thông tin bổ sung được thu nhận bởi AP2 chỉ báo thông tin truyền chi tiết từ AP1 liên quan đến công suất truyền và/hoặc các độ lợi được sử dụng trong suốt pha truyền dữ liệu.

Trong pha đo (được thể hiện trong phần sau đây bởi dấu phẩy trong các công thức) trong BHI của AP1, AP2 đo cường độ thu sau đây (tất cả các giá trị được quy định trong thang logarit, ví dụ, dB hoặc dBm):

$$P'_{AP2,RX} = P'_{AP1,TX} - a_{FS} + G'_{AP1,TX} + G'_{AP2,RX}$$

Ở đây, G biểu thị độ lợi của chùm sóng truyền hoặc thu lần lượt ở AP1 hoặc AP2. Hơn nữa, P biểu thị công suất truyền của AP1 và a_{FS} sự suy giảm không gian tự do.

Trong pha truyền thông dữ liệu (được thể hiện ở đây bởi hai dấu phẩy), AP2 đo cường độ thu khác nhau, cụ thể là:

$$P''_{AP2,RX} = P''_{AP1,TX} - a_{FS} + G''_{AP1,TX} + G''_{AP2,RX} \quad (1)$$

Cần lưu ý rằng tất cả các thông số ngoại trừ sự suy giảm không gian tự do có thể khác nhau. Do đó, thời hạn điều chỉnh sẽ được đưa ra mà sẽ quy định mối tương quan giữa phép đo và pha truyền thông dữ liệu như được biểu thị bởi Δ sau đây:

$$\Delta = P''_{AP1,TX} - P'_{AP1,TX} + G''_{AP1,TX} - G'_{AP1,TX} + G''_{AP2,RX} - G'_{AP2,RX} \quad (2)$$

Nói chung, thông số Δ phụ thuộc vào các đặc tính chùm sóng và cách mà các chùm sóng được liên kết cũng như công suất truyền AP tiềm năng khác nhau. Trong trường hợp xấu nhất, yếu tố này có thể được bỏ qua và Δ có thể được giới hạn bởi các giá trị tối đa khi các giá trị này được tính là dương và bởi các giá trị nhỏ nhất khi các giá trị này được tính là âm.

Cần lưu ý rằng sự tính toán của Δ cần việc truyền tín hiệu, là tất cả các thông số ngoại trừ $G''_{AP2,RX}$ và $G'_{AP2,RX}$ là chưa biết đối với AP2. Do đó tất cả các thông số khác cần được truyền một cách thích hợp.

Giả định là AP2 đo cường độ thu của $P_{AP2,RX}$ trong pha đo dùng cho cặp khu vực được quy định. Cần xem xét khu vực sẽ thích hợp cho việc tái sử dụng không gian nếu

$$P_{AP2,RX} + \Delta < Ngưỡng \quad (3)$$

được thỏa mãn và không thích hợp cho việc tái sử dụng không gian nếu bất đẳng thức không được thỏa mãn. Ngưỡng thích hợp có thể là mức đánh giá rõ ràng sóng mang (carrier clear assessment, viết tắt là CCA).

Dựa vào bảng chất lượng khu vực ví dụ 600 theo Fig.6, Fig.7 thể hiện việc cấp phát ví dụ sử dụng việc tái sử dụng không gian. Tương tự như Fig.3, Fig.7 thể hiện trong sơ đồ giản lược các chu kỳ truyền (transmission, viết tắt là Tx) và thu (reception, viết tắt là Rx) khác nhau của hai bộ điều phối mạng (AP1 và AP2) qua thời gian t và sự cấp phát của chúng của các SP. Các SP trong trường hợp này là các SP định hướng một phần, được lập lịch đồng thời.

Theo việc cấp phát ví dụ trên Fig.7, AP2 lập lịch SP định hướng thứ nhất 710, trong đó nó truyền một cách đồng thời đến trạm sử dụng chùm sóng của khu vực $S0'$, với SP định hướng thứ nhất 720 và SP định hướng thứ hai 730 của AP1, trong đó AP1 truyền đến trạm sử dụng các chùm sóng truyền của các khu vực $S3$ và $S2$. Sau đó, AP1 lập lịch SP định hướng 740 một cách đồng thời với SP định hướng 750 của AP2. Sau đó, AP1 chờ để truyền và không lập lịch SP dùng cho khe thời gian 760, vì $S1-S1'$ sẽ gây ra can nhiễu theo bảng chất lượng khu vực ví dụ 600 trên Fig.6. Sau SP định hướng 750 của AP2, AP2 chờ để truyền trong chu kỳ theo sau 770, vì không có gì được truyền với $S0'$.

Cần lưu ý rằng trong việc cấp phát ví dụ theo Fig.7 chỉ lưu lượng dữ liệu đường xuống (downlink, viết tắt là DL) được xem xét, nghĩa là, lưu lượng từ các AP đến các trạm. Đây là các chòm sao được ưu tiên dùng cho việc tái sử dụng

không gian của các SP, vì việc xác định việc tái sử dụng không gian dùng cho việc truyền dữ liệu đường lên (uplink, viết tắt là UL) phức tạp hơn đáng kể. Hơn nữa, cần lưu ý rằng việc cấp phát ví dụ theo Fig.7 chỉ minh họa một ví dụ về sự cấp phát có thể và các sự cấp phát khác có thể. Nói chung, AP bất kỳ sẽ không thực hiện việc tái sử dụng không gian đối với SP cụ thể hoặc tất cả các SP nếu chất lượng liên kết của một hoặc nhiều sự cấp phát trở nên kém hơn hoặc nếu can nhiễu được thông báo.

Đến đây chỉ tình huống đơn giản (DL nhanh-Fast DL) đã được xem xét cho phép việc chia sẻ không gian đơn giản dựa vào thông tin lập lịch và định hướng, mà không có thông tin phụ từ các STA. Trong tình huống này các SP của AP1 cũng như các SP của AP2 là các DL SP và AP2 được phép lập lịch các SP trực giao đến các SP của AP1 dựa vào bảng chất lượng khu vực. Các hiệu quả của sơ đồ này là chi phí thấp; tuy nhiên, nó không thể đảm bảo các SP được lập lịch theo cách không có can nhiễu hoàn toàn. Nói cách khác, các tình huống phức tạp hơn có thể xảy ra trong đó phương pháp được bộc lộ cho đến nay có thể không đưa ra sự bảo vệ đầy đủ đối với các trạm chia sẻ các SP. Do đó, cách tiếp cận có chọn lọc hơn (DL an toàn- Safe DL) được đề xuất dưới đây.

Tương tự như tình huống DL nhanh, trong tình huống DL an toàn tất cả các SP của AP1 cũng như các SP của AP2 là các DL SP, tuy nhiên, các trạm cũng nghe các khoảng truyền và thông tin lập lịch và cho phép các AP của chúng thực hiện việc sử dụng thông tin thu được dùng cho quá trình lập lịch. Sơ đồ này đưa ra sự bảo vệ can nhiễu tốt hơn đối với tình huống DL nhanh, tuy nhiên, đi cùng với sự gia tăng chi phí truyền tín hiệu.

Fig.8 thể hiện ví dụ về tình huống có can nhiễu dư thừa, trong đó DL an toàn có thể được ứng dụng. Fig.8 thể hiện điểm truy cập thứ nhất 810 và thứ hai 820 được thể hiện lần lượt là AP1 và AP2. Hơn nữa, Fig.8 thể hiện trạm thứ nhất 830 được kết hợp với điểm truy cập thứ nhất 810 và trạm thứ hai 840 được kết hợp với điểm truy cập thứ hai 840. Trạm thứ nhất và trạm thứ hai 830, 840 được thể hiện lần lượt là STA_A và STA_B. Điểm truy cập AP1 và trạm

STA_A tạo nên tập dịch vụ cơ sở thứ nhất và điểm truy cập AP2 và trạm STA_B tạo nên tập dịch vụ cơ sở thứ hai.

Trong tình huống theo Fig.8, AP1 nhằm phục vụ STA_A trong đó AP2 nhằm phục vụ STA_B. Sử dụng sơ đồ DL nhanh, AP2 quyết định rằng DL SP sử dụng chùm sóng trong khu vực S2' có thể được lập lịch đồng thời với SP sử dụng chùm sóng trong khu vực S1 từ AP1, vì trong pha nghe báo hiệu, chùm sóng tương ứng với S1 không được thu một cách chính xác bởi AP2 trong khi nghe với chùm sóng tương ứng với S2'. Tuy nhiên, khi truyền với S2' nó có thể gây can nhiễu việc thu STA_A trong khi STA_B có thể cũng có thể trải qua can nhiễu từ AP1.

Theo một phương án của giải pháp có thể thứ nhất có thể được đề xuất bằng cách cho phép AP2 sử dụng chỉ chế độ DMG hoặc EDMG được bảo vệ. Điều này nghĩa là trước khi truyền SP với S2' cả AP2 và STA_B nghe kênh trong lượng thời gian nhất định. Nếu AP2 không thu tín hiệu trong chu kỳ nghe nó gửi yêu cầu RTS đến STA_B. Nếu STA_B không thu tín hiệu bất kỳ trong khoảng tương ứng với chu kỳ nghe nó trả lời với CTS nằm trong không gian liên khung ngắn được xác định SIFS. Sau khi một hoặc nhiều cố gắng RTS/CTS không thành công trên SP định hướng, AP2 có thể quyết định khóa SP tương ứng khi S1 được sử dụng hoặc sử dụng khu vực thay thế. Các chu kỳ bảo vệ được xác định trong bối cảnh phân cụm, tuy nhiên, các sự bổ sung sẽ được thực hiện để cho phép việc sử dụng chúng trong bối cảnh nghỉ như được trình bày ở đây.

Fig.9 thể hiện việc cấp phát ví dụ sử dụng chế độ được bảo vệ dùng cho việc truyền trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng. Ở đây, AP2 lập lịch các chu kỳ được xác định 910, 920 để nghe phương tiện và/hoặc sự đàm phán RTS/CTS.

Do đó, theo phương án này AP2 và/hoặc các STA được phục vụ bởi AP2 có thể sử dụng chế độ được bảo vệ dùng cho việc truyền trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng được lập lịch đồng thời với chu kỳ truyền tải

dữ liệu được lập lịch của AP1. Chế độ được bảo vệ có thể được thực hiện bởi AP2 bằng cách nghe trước khi khởi tạo việc truyền hoặc việc đàm phán trao đổi tin nhắn, và bằng cách trì hoãn việc truyền nếu, trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng, các tín hiệu có công suất lớn hơn so với ngưỡng đã được nhận biết. Chế độ bảo vệ ở STA ngụ ý nghe phương tiện ở điểm bắt đầu của SP được lập lịch định hướng trong khoảng thời gian được định trước và không trả lời với CTS, nếu mức tín hiệu được phát hiện trong khoảng nghe là trên ngưỡng nhất định. Nếu AP2 đã không thu CTS từ trạm mà nó nhằm phục vụ trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng, nó hủy bỏ hoặc trì hoãn việc truyền trong SP được lập lịch định hướng. Các khoảng thời gian trong đó AP và các STA đang nghe phương tiện có thể được truyền tín hiệu bởi AP hoặc có thể được xác định theo chuẩn. Hơn nữa, các khoảng này có thể được xác định bởi mức độ tin tưởng trong các phép đo và khả năng sử dụng việc chia sẻ không gian.

Theo phương án khác, giải pháp thứ hai dùng cho tình huống theo Fig.8 có thể được đưa ra bằng cách sử dụng thông tin phụ từ các trạm. STA_B có thể nghe thông tin lập lịch (ví dụ, ESE) của AP1 và tạo ra bảng chất lượng khu vực trên chính nó, sử dụng thủ tục tương tự như thủ tục được mô tả liên quan đến các điểm truy cập. Có thông tin này, STA_B thông báo cho AP2 về các chùm sóng báo hiệu mà nó đánh giá rằng sự can nhiễu sẽ được thu nhận. Thông tin này có thể hoặc được gửi như báo cáo can nhiễu không mong muốn bởi STA_B đến AP2 hoặc nó có thể được yêu cầu bởi AP2. Sau khi có thông tin bổ sung thu được này, AP2 có thể lập lịch các SP định hướng sao cho cả AP1 và STA_A không có hoặc có mức can nhiễu chấp nhận được. Có thể hữu dụng trong trường hợp này là cho phép cả LOS và các phép đo tiêu chuẩn của các chùm sóng báo hiệu. Phép đo trên nút LOS có thể được sử dụng trong việc đánh giá nếu các can nhiễu tiềm ẩn sẽ được tạo ra đối với các STA nằm trong LOS của AP1 nằm trong khu vực được phủ sóng bởi S1.

Theo phương án này, trạm có thể được tạo cấu hình để giải mã thông tin lập lịch thu được từ thiết bị truyền thông đóng vai trò là bộ điều phối mạng và để

xác định xem chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch nằm trong thông tin lập lịch là chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng hay không, chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng có nghĩa là dùng cho việc chia sẻ không gian. Hơn nữa, trạm có thể nghe các tín hiệu có công suất lớn hơn so với ngưỡng được xác định trước khi truyền trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng, và phản hồi đến sự đàm phán yêu cầu để gửi/sẵn sàng để gửi chỉ khi công suất của các tín hiệu là dưới ngưỡng được xác định. Cuối cùng, trạm có thể được tạo cấu hình để thông báo cho thiết bị truyền thông đóng vai trò là bộ điều phối mạng về sự xung đột trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng.

Do đó, trạm theo phương án này có thể còn được tạo cấu hình để nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông mà đóng vai trò là bộ điều phối không dây của tập dịch vụ cơ sở và truyền các khung báo hiệu, mỗi trong số chúng được kết hợp với khu vực truyền, để tạo ra thông tin can nhiễu dựa vào chất lượng thu của các khung báo hiệu được truyền và khu vực truyền được kết hợp, và để chia sẻ thông tin can nhiễu với thiết bị truyền thông mà đóng vai trò là bộ điều phối không dây của tập dịch vụ cơ sở.

Cuối cùng, theo phương án khác nữa, giải pháp có thể thứ ba dùng cho tình huống theo Fig.8 có thể được đề xuất trong đó AP2 nghe các khoảng kết hợp định hướng ngoài các báo hiệu. Ví dụ, AP1 lập lịch việc kết hợp định hướng SP trên chùm sóng S1 mà trên đó STA_A sẽ cố gắng kết hợp. AP2 nghe với chùm sóng S2' và, nếu được phép, với các chùm sóng liền kề/các chùm sóng ứng viên khác nhau mà nó đã từng được coi là tốt cho việc truyền thông dựa vào điều kiện can nhiễu theo phương trình (3). Nếu không có tín hiệu được phát hiện, nó sẽ sử dụng chùm sóng S2'. Nếu tín hiệu được phát hiện nó sẽ không sử dụng S2'. Theo cách khác, AP có thể sử dụng phương pháp điều khiển công suất do nó đánh giá đầu tiên nếu công suất cần được gửi đến các STA nằm trong khu vực S2' có thể được làm nhỏ đủ để không can nhiễu đến khu vực được phát hiện và lập lịch SP định hướng đến các STA của nó. Trong việc truyền được lập lịch, mức công suất sẽ được điều chỉnh thích hợp.

Fig.10 thể hiện việc cấp phát ví dụ trong đó AP2 nghe các khoảng kết hợp định hướng của AP1. Theo việc cấp phát được minh họa, AP1 đã lập lịch nằm trong khoảng báo hiệu thứ nhất 1000 hai chu kỳ 1010, 1020 dùng cho việc huấn luyện chùm sóng với các trạm cố gắng kết hợp với AP1. Trong chu kỳ thứ nhất 1010 AP1 sử dụng các chùm sóng thu trong S3, để cho phép các STA trong khu vực này kết hợp. Sau đó, trong chu kỳ thứ hai 1020 AP1 sử dụng các chùm sóng thu nằm trong S2. Một cách đồng thời, AP2 nghe việc huấn luyện chùm sóng, theo ví dụ này, với các chùm sóng trong các khu vực S0' và xác định đối với chu kỳ thứ nhất 1030 rằng can nhiễu được thu và đối với chu kỳ thứ hai 1040 rằng không có can nhiễu được thu.

Do đó, AP2 tạo ra lịch chia sẻ không gian dùng cho khoảng báo hiệu 1050 sau đây và lập lịch các SP của nó sao cho can nhiễu có thể được làm giảm hoặc được tránh. Ở đây, chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch 1060 sử dụng khu vực S0' của AP2 được lập lịch đồng thời với SP/CBAP 1070 sử dụng khu vực S2 của AP1, vì không có can nhiễu được phát hiện trong chòm sao này. Các chùm sóng thu mà trên đó AP2 nghe các khoảng cấp phát định hướng có thể được chọn từ các chùm sóng thu từng được xem là tốt cho việc truyền thông, dựa vào các phương pháp được nêu trên. Do đó AP2 có thể lọc quyết định của nó mà không tăng đáng kể quá trình xử lý.

Bộ điều phối mạng theo phương án này có thể vì vậy được tạo cấu hình để nghe một hoặc nhiều khoảng kết hợp định hướng được lập lịch bởi bộ điều phối mạng khác trong đó các trạm nằm trong khu vực được chỉ báo trong khoảng kết hợp định hướng tương ứng được phép truyền để kết hợp với bộ điều phối mạng khác, để cho phép các trạm nằm trong khu vực tương ứng kết hợp, để tạo ra thông tin can nhiễu khác bằng cách thể hiện các chùm sóng thu là đang bị can nhiễu khi tín hiệu được phát hiện trong khi nghe khoảng kết hợp định hướng, và để lọc lịch dựa vào thông tin can nhiễu khác nữa.

Cần lưu ý rằng trong khi giải pháp khác nhau đã được thể hiện là các phương án riêng lẻ, cũng cần hiểu rằng theo một phương án, các giải pháp có thể được kết hợp dưới dạng hoàn toàn hoặc một phần theo cách có nghĩa.

Trong phần mô tả nêu trên, các sơ đồ tái sử dụng không gian DL nhanh và DL an toàn được đưa ra đến đây chỉ hoạt động đối với lưu lượng dữ liệu đường xuống từ các AP đến (các) STA. Lý do là các AP thực hiện việc căn chỉnh hai chiều mà không xem xét các chùm sóng STA. Khi các STA có sự phân bố ngẫu nhiên xung quanh các AP, sự định hướng của chúng đối với các hướng chùm sóng là thông thường đã biết, việc định rõ việc tái sử dụng không gian cũng dùng cho lưu lượng dữ liệu đường lên (uplink, viết tắt là UL), nghĩa là, các việc truyền từ STA đến AP, là rất phức tạp. Vì lý do này, theo phương án ưu tiên việc tái sử dụng không gian chỉ được áp dụng cho các tình huống DL.

Cũng để hỗ trợ cho các liên kết hai chiều, các SP được giả định là được chia trong các DL SP thuần túy và liên kết DL/UL hoặc các UL SP thuần túy. Trong SP như vậy chỉ một AP thu (UL SP thuần túy) hoặc thu phát (DL/UL SP liên kết) trong khi tất cả các AP khác chờ để truyền để không can nhiễu với các STA truyền thông. Nguyên lý chung được minh họa trên Fig.11.

Fig.11 thể hiện việc cấp phát ví dụ sử dụng việc tái sử dụng không gian với các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch hai chiều bổ sung. Ở đây, trong pha dữ liệu truyền 1110, AP có thể lập lịch các DL SP thuần túy một cách đồng thời, trong khi các SP của nó mà được sử dụng dưới dạng hai chiều (nghĩa là, DL và UL) hoặc không định hướng dùng cho đường lên được giữ tự do bởi các AP còn lại để tránh can nhiễu bất kỳ.

Theo ví dụ được đưa ra, SP thứ nhất 1120 của AP1 và SP thứ nhất 1130 của AP2 trong khoảng báo hiệu thứ nhất 1140 được lập lịch đồng thời (vì cả hai đều là các DL SP). Tuy nhiên, SP thứ hai 1150 của AP1 là SP hai chiều, và do đó AP2 không lập lịch SP của chính nó một cách đồng thời như được chỉ báo ở đây bởi hộp trống 1160. SP thứ hai 1170 của AP2 trong khoảng báo hiệu thứ nhất 1140 là đường lên không định hướng SP, và do đó AP1 không cấp phát các

SP bất kỳ trong chu kỳ này. Sau đó, các DL SP thuần túy 1180, 1190 được lập lịch đồng thời được theo sau lần nữa bởi DL/UL SP liên kết và UL SP thuần túy mà được lập lịch không trùng lặp về mặt thời gian.

Trong các tình huống trong đó dữ liệu lưu lượng DL chiếm ưu thế (ví dụ, phân bố nội dung chẳng hạn như video), liên kết hai chiều hiếm khi được sử dụng. Thông thường kết nối UL bị giới hạn ở STA truyền báo nhận (acknowledgement, viết tắt là ACK). Điều này nghĩa là các pha UL chỉ hiếm khi được bao gồm trong khoảng báo hiệu và có khoảng thời gian ngắn. Cũng có các biến thể khác nhau của ACK tồn tại. Các STA có thể ví dụ báo nhận việc thu thành công của một vài việc truyền dữ liệu DL sớm hơn khác nhau bằng cách sử dụng ACK khối (block ACK, viết tắt là BACK). BACK thông thường bao gồm BACK được yêu cầu bởi AP trong DL mà được báo nhận ngay lập tức bởi STA trong UL. Cửa sổ BACK là số lượng của các việc truyền DL được báo nhận một cách đồng thời là có thể thay đổi được có thể kéo dài qua các khoảng báo hiệu. Vì lý do này có thể có khoảng BACK chung và trong UL/DL SP liên kết với phản hồi STA khác nhau. Việc cấp phát ví dụ mà áp dụng nguyên lý này được thể hiện trên Fig.12

Fig.12 thể hiện việc cấp phát ví dụ trong đó các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường xuống thuần túy được sắp xếp sử dụng việc tái sử dụng không gian trong khoảng báo hiệu với chu kỳ BACK chung cuối cùng. Theo ví dụ này, AP1 lập lịch hai SP 1210, 1220 phục vụ khu vực S0 và khu vực S3 trong khoảng báo hiệu thứ nhất 1230 và AP2 lập lịch hai SP 1240, 1250 phục vụ S0' và S1' một cách đồng thời. Sau đó, mỗi AP lập lịch UL/DL SP liên kết 1260, 1270 dùng cho các trạm khác nhau có khả năng truyền BACK dùng cho hai DL SP cuối cùng. UL/DL SP liên kết 1260, 1270 được lập lịch theo cách thức không chồng lặp.

Cần lưu ý rằng trong truyền thông WLAN, ví dụ theo chuẩn IEEE802.11, chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch như được đề cập theo sáng chế có thể tương ứng với chu kỳ dịch vụ được lập lịch, chu kỳ huấn luyện và điều khiển có

thể tương ứng với khoảng đoạn đầu báo hiệu, và (dữ liệu truyền tải) thông tin lập lịch có thể tương ứng với thành phần lập lịch mở rộng. Hơn nữa nhóm gồm có các thiết bị truyền thông theo sáng chế có thể là tập dịch vụ cơ sở.

Cuối cùng, để thực hiện chức năng được bộc lộ trong chuẩn truyền thông không dây chẳng hạn như IEEE802.11, các đặc điểm sau đây có thể được bao gồm trong đó:

- Chỉ báo trong ESE nếu SP có khả năng tái sử dụng không gian nghĩa là, là SP chỉ có DL.

- Sự bao gồm của thông tin khu vực truyền thành ESE đối với mỗi SP mà có khả năng tái sử dụng không gian, trong đó đối với các AP có khả năng thu chùm sóng, nghĩa là, các chùm sóng truyền là bằng với các chùm sóng thu, sự chỉ báo của thông tin khu vực thu có thể được tái sử dụng.

- Việc truyền tín hiệu của các thông số chẳng hạn như $P''_{AP1, TX}$, $P'_{AP1, TX}$, $G''_{AP1, TX}$, $G'_{AP1, TX}$ hoặc tuyến tính (nếu trong thang đo logic) hoặc các độ lệch nhân (nếu trong thang đo tuyến tính) của các giá trị đó để tính Δ .

Nói chung, đối với sự cấp phát không thành công, mỗi AP còn để lại một vài khoảng thời gian không được cấp phát có thể được khai thác bởi AP còn lại dùng cho các sự cấp phát DL/UL liên kết hoặc UL. Hơn nữa, tin nhắn được trao đổi giữa các AP trong BHI có thể hình dung được mà bao gồm yêu cầu từ AP đến AP khác đến các tài nguyên tự do nằm trong DTI dùng cho việc sử dụng việc chia sẻ không gian.

Phần thảo luận nêu trên bộc lộ và mô tả các phương án ví dụ đơn thuần của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng, sáng chế có thể được thể hiện dưới các dạng cụ thể khác mà không trệch khỏi tinh thần hoặc các đặc trưng cần thiết của nó. Do đó, phần bộc lộ của sáng chế nhằm để mô tả, mà không giới hạn phạm vi của sáng chế, cũng như các điểm yêu cầu bảo hộ khác. Sáng chế, bao gồm các biến thể bất kỳ của nội dung ở đây

mà có thể dễ dàng nhận biết được, xác định một phần phạm vi của các thuật ngữ yêu cầu bảo hộ nêu trên sao cho không có đối tượng sáng tạo nào dành riêng cho công chúng.

Trong các điểm yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “bao gồm” không loại trừ các thành phần hoặc các bước khác, và số ít không loại trừ số nhiều. Một thành phần hoặc bộ phận khác có thể thực hiện các chức năng của một số đối tượng được viện dẫn trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Thực tế là các phép đo nhất định được viện dẫn trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc lẫn nhau không thể hiện rằng sự kết hợp của chúng không được sử dụng để thu được hiệu quả của sáng chế.

Cho đến đây, các phương án của sáng chế đã được mô tả như đang được thực hiện, ít nhất là một phần, bởi thiết bị xử lý dữ liệu được điều khiển bởi phần mềm, sẽ được hiểu là phương tiện đọc được bởi máy không tạm thời mang phần mềm này, chẳng hạn như đĩa quang, bộ nhớ bán dẫn hoặc tương tự, cũng được coi là đại diện cho phương án của sáng chế. Hơn nữa, phần mềm như vậy có thể cũng được phân bố dưới các dạng khác, chẳng hạn như thông qua các hệ thống viễn thông có dây hoặc không dây khác hoặc Internet.

Các thành phần của thiết bị và hệ thống được bộc lộ có thể được thực hiện bởi các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm tương ứng, các mạch dành riêng chẳng hạn. Mạch là tập hợp cấu trúc của các thành phần điện tử bao gồm các thành phần mạch thông thường, các mạch tích hợp bao gồm cách mạch tích hợp dành riêng ứng dụng, các mạch tích hợp tiêu chuẩn, các sản phẩm tiêu chuẩn dành riêng ứng dụng, và các mảng công lập trình được dạng trường. Hơn nữa mạch bao gồm các bộ phận xử lý trung tâm, các bộ phận xử lý đồ họa, và các bộ vi xử lý được lập trình hoặc được tạo cấu hình theo mã phần mềm. Mạch không bao gồm phần mềm thuần túy, mặc dù mạch bao gồm phần mềm thực hiện phần cứng được nêu trên.

Danh sách của các phương án khác nữa của đối tượng được bộc lộ được liệt kê sau đây:

1. Thiết bị truyền thông (110) dùng cho việc truyền thông trong nhóm gồm có các thiết bị truyền thông (130), thiết bị truyền thông bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để:

nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông khác (120) mà đóng vai trò là bộ điều phối không dây của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông khác (140) và truyền các khung với các chùm sóng định hướng nối tiếp nhau, đều được nhận dạng bởi khu vực truyền,

tạo ra thông tin chất lượng thu kết hợp mỗi khu vực truyền với ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu của các khung được thu,

thu nhận thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông khác (140) bao gồm ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch với thông tin khu vực truyền được kết hợp với nó, và

tạo ra các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dùng cho nhóm gồm có các thiết bị truyền thông (130) dựa vào thông tin chất lượng thu và thông tin lập lịch, bao gồm thông tin khu vực truyền, sao cho các mức độ can nhiễu ở thiết bị truyền thông khác (120) và/hoặc thiết bị truyền thông còn lại được giảm thiểu nhỏ nhất.

2. Thiết bị truyền thông theo mục (1),

trong đó ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông là chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng, mà được lập lịch đồng thời với ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông khác.

3. Thiết bị truyền thông theo mục bất kỳ trong số mục (1) hoặc (2),

trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

thu thông tin truyền từ thiết bị truyền thông khác liên quan đến công suất truyền và/hoặc các độ lợi truyền trong ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông khác, và

lựa chọn các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dựa vào thông tin truyền từ thiết bị truyền thông khác.

4. Thiết bị truyền thông theo mục (3),

trong đó thông tin truyền chỉ báo công suất truyền và các độ lợi anten được sử dụng trong suốt sự chế độ điều khiển và/hoặc của công suất truyền và các độ lợi được sử dụng trong suốt sự dữ liệu định hướng.

5. Thiết bị truyền thông theo theo mục bất kỳ trong số mục (1) hoặc (4),

trong đó ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng liên kết được xác định bởi hoặc trong số thông tin chỉ báo cường độ tín hiệu được thu (received signal strength indicator, viết tắt là RSSI), tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (signal to noise ratio, viết tắt là SNR) hoặc phép đo dung lượng.

6. Thiết bị truyền thông theo theo mục bất kỳ trong số mục (1) hoặc (5),

trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

sử dụng chế độ được bảo vệ dùng cho việc truyền trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng của thiết bị truyền thông được lập lịch đồng thời với chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông khác.

7. Thiết bị truyền thông theo mục (6),

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình cho chế độ được bảo vệ để

nghe phương tiện trong khoảng thời gian được định trước sau điểm bắt đầu của chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng, trước khi khởi tạo việc truyền hoặc việc đàm phán trao đổi tin nhắn, và

trì hoãn việc truyền nếu, trong khoảng nghe được định trước, các tín hiệu có công suất lớn hơn so với ngưỡng đã được nhận biết và/hoặc nếu thiết bị truyền thông đã không thu báo nhận kênh rõ ràng từ thiết bị truyền thông của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông nó dự định phục vụ trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng.

8. Thiết bị truyền thông theo theo mục bất kỳ trong số mục (1) hoặc (7),

trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

thu thông tin can nhiễu từ thiết bị truyền thông đóng vai trò là trạm của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông, và

lọc các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dựa vào thông tin can nhiễu từ trạm nêu trên.

9. Thiết bị truyền thông theo mục (8),

trong đó thông tin can nhiễu tương ứng với thông tin chất lượng thu khác nữa được thu nhận bởi trạm cũng nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông khác và đang kết hợp một hoặc nhiều trong số các khu vực truyền với ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu của các chùm sóng định hướng, mang các khung báo hiệu, bởi trạm.

10. Thiết bị truyền thông theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (9),

trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

nghe một hoặc nhiều khoảng kết hợp định hướng được lập lịch bởi thiết bị truyền thông khác (120) trong đó các trạm nằm trong khu vực được chỉ báo trong khoảng kết hợp định hướng tương ứng được phép truyền để kết hợp với thiết bị truyền thông khác (120), để cho phép các trạm nằm trong khu vực tương ứng kết hợp,

tạo ra thông tin can nhiễu khác nữa bằng cách đánh giá các chùm sóng thu là đang bị can nhiễu khi tín hiệu được phát hiện trong khi nghe khoảng kết hợp định hướng, và

lọc các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dựa vào thông tin can nhiễu khác.

11. Thiết bị truyền thông theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (10),

trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để

nghe các chùm sóng thu tương ứng với một hoặc nhiều hướng trong việc truyền của mỗi khung của thiết bị truyền thông khác để thu nhận thông tin khu vực thu, và

lọc thông tin chất lượng thu sử dụng thông tin khu vực thu.

12. Thiết bị truyền thông theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11),

trong đó các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch bao gồm các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng được lập lịch đồng thời với ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông khác chỉ khi thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông khác được trích xuất từ chu kỳ huấn luyện và điều khiển bao gồm chỉ các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường xuống chỉ báo các khe thời gian trong đó dữ liệu được truyền tải từ thiết bị truyền thông khác đến thiết bị truyền thông khác mà truyền thông với thiết bị truyền thông khác.

13. Thiết bị truyền thông theo mục (12),

trong đó các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch bao gồm chỉ các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng chỉ báo các khe thời gian trong đó dữ liệu được truyền tải từ thiết bị truyền thông đến thiết bị truyền thông khác mà truyền thông với thiết bị truyền thông.

14. Thiết bị truyền thông theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (13),

trong đó các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch được tạo ra bởi thiết bị truyền thông và các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch theo thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông khác được trích xuất từ chu kỳ huấn luyện và điều khiển bao gồm ít nhất một trong số nhóm bao gồm các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường xuống, các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường lên và liên kết các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường xuống và đường lên, các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường xuống chỉ báo các khe thời gian trong đó dữ liệu được truyền tải từ thiết bị truyền thông đến trạm, các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường lên chỉ báo các khe thời gian trong

đó dữ liệu được truyền tải từ trạm đến thiết bị truyền thông, và liên kết các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường xuống và đường lên chỉ báo các khe thời gian trong đó dữ liệu được trao đổi hai chiều giữa thiết bị truyền thông và trạm, và

trong đó ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông và ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông khác, được lập lịch đồng thời, có khả năng tái sử dụng không gian.

15. Thiết bị truyền thông theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (14), trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để

sử dụng thông tin lập lịch được thu nhận từ thiết bị truyền thông khác để bảo vệ các khe thời gian trong đó thiết bị truyền thông sẽ kết hợp với nhóm gồm có các thiết bị truyền thông được phép thực hiện việc kết hợp định hướng.

16. Thiết bị truyền thông theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (15), trong đó thiết bị truyền thông còn lại là thiết bị được phục vụ bởi thiết bị truyền thông và/hoặc thiết bị dự định sẽ kết hợp với thiết bị truyền thông.

17. Phương pháp truyền thông dùng cho thiết bị truyền thông (110) truyền thông trong nhóm gồm có các thiết bị truyền thông (130), phương pháp bao gồm các bước:

nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông khác (120) mà đóng vai trò là bộ điều phối không dây của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông khác (140) và truyền các khung với các chùm sóng định hướng nối tiếp nhau, mỗi trong số chúng được kết hợp với khu vực truyền,

tạo ra thông tin chất lượng thu kết hợp mỗi khu vực truyền với ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu của các khung được thu,

thu nhận thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông khác bao gồm ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch với thông tin khu vực truyền được kết hợp với nó, và

tạo ra các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dùng cho nhóm gồm có các thiết bị truyền thông (130) dựa vào thông tin chất lượng thu và thông tin lập lịch, bao gồm thông tin khu vực truyền, sao cho các mức độ can nhiễu ở thiết bị truyền thông khác (120) và/hoặc thiết bị truyền thông còn lại được giảm thiểu nhỏ nhất.

18. Thiết bị truyền thông (120) đóng vai trò là bộ điều phối không dây bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để:

tạo ra thông tin lập lịch mà lập lịch các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dùng cho khoảng truyền tải dữ liệu của khoảng truyền,

chỉ báo trong thông tin lập lịch các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch có khả năng tái sử dụng không gian,

kết hợp thông tin khu vực truyền với mỗi chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch có khả năng tái sử dụng không gian, và

truyền thông tin lập lịch dùng cho khoảng truyền là một phần của chu kỳ huấn luyện và điều khiển khoảng truyền nêu trên.

19. Thiết bị truyền thông (150A, 150B, 150C) nằm trong nhóm gồm có các thiết bị truyền thông (130) bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để

giải mã thông tin lập lịch thu được từ thiết bị truyền thông đóng vai trò là bộ điều phối mạng, và

xác định xem chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch nằm trong thông tin lập lịch là chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng hay không và xem chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng có khả năng tái sử dụng/chia sẻ không gian hay không.

20. Thiết bị truyền thông (150A, 150B, 150C) theo mục (19), trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

nghe phương tiện trong khoảng thời gian được định trước sau điểm bắt đầu của chu kỳ dịch vụ định hướng, và

phản hồi đến sự đàm phán yêu cầu để gửi/sẵn sàng để gửi chỉ khi công suất thu được được đo trong khoảng thời gian được định trước là dưới ngưỡng được xác định.

21. Thiết bị truyền thông (150A, 150B, 150C) theo mục (20), trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

thông báo cho thiết bị truyền thông đóng vai trò là bộ điều phối mạng về sự xung đột trong chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng.

22. Thiết bị truyền thông theo mục bất kỳ trong số các mục từ (19) đến (21), trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông khác mà đóng vai trò là bộ điều phối không dây của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông khác và truyền các khung, mỗi trong số chúng được kết hợp với khu vực truyền,

tạo ra thông tin can nhiễu dựa vào chất lượng thu của các khung được thu và khu vực truyền được kết hợp, trên một hoặc nhiều chùm sóng thu định hướng và/hoặc toàn hướng, và

chia sẻ thông tin can nhiễu với thiết bị truyền thông mà đóng vai trò là bộ điều phối không dây của nhóm gồm có các thiết bị truyền thông.

23. Thiết bị truyền thông theo mục (22), trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để

thu yêu cầu đối với thông tin can nhiễu từ thiết bị truyền thông đóng vai trò là bộ điều phối không dây, và

truyền thông tin can nhiễu dựa vào yêu cầu nêu trên.

24. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính không tạm thời lưu trữ trong đó sản phẩm chương trình máy tính, mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến cho phương pháp theo mục (17) được thực hiện.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông (110) để truyền thông trong nhóm (130) của các thiết bị truyền thông (150A; 150B; 150C) được kết hợp với thiết bị truyền thông (110), thiết bị truyền thông (110) bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để:

nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông (120) khác nữa mà đóng vai trò là bộ điều phối mạng không dây của nhóm (140) khác nữa gồm các thiết bị truyền thông (150D; 150E) được kết hợp với thiết bị truyền thông (120) khác nữa và truyền các khung với các chùm sóng định hướng nối tiếp nhau, mỗi chùm sóng được nhận dạng bởi khu vực truyền,

tạo ra thông tin chất lượng thu kết hợp mỗi khu vực truyền với ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu của các khung được thu,

thu nhận thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông (120) khác nữa bao gồm ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch với thông tin khu vực truyền được kết hợp với đó, và

tạo ra các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đối với nhóm (130) gồm các thiết bị truyền thông (150A; 150B; 150C) dựa vào thông tin chất lượng thu và thông tin lập lịch, bao gồm thông tin khu vực truyền, sao cho các mức độ can nhiễu ở thiết bị truyền thông (120) khác nữa và/hoặc thiết bị truyền thông (150A; 150B; 150C; 150D; 150E) khác được giảm thiểu nhỏ nhất.

2. Thiết bị truyền thông theo điểm 1,

trong đó ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông là chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng, mà được lập lịch đồng thời với ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông (120) khác nữa.

3. Thiết bị truyền thông theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

thu thông tin truyền từ thiết bị truyền thông khác liên quan đến công suất truyền và/hoặc các độ lợi truyền trong ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông (120) khác nữa, và

lựa chọn các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dựa vào thông tin truyền từ thiết bị truyền thông (120) khác nữa, cụ thể:

trong đó thông tin truyền chỉ báo công suất truyền và các độ lợi anten được sử dụng trong suốt sự chế độ điều khiển và/hoặc của công suất truyền và các độ lợi được sử dụng trong suốt sự dữ liệu định hướng.

4. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng liên kết mà được xác định bởi hoặc ký hiệu chỉ báo cường độ tín hiệu được thu (received signal strength indicator, viết tắt là RSSI), tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (signal to noise ratio, viết tắt là SNR) hoặc phép đo dung lượng.

5. Thiết bị truyền thông theo điểm 1 hoặc 4,

trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

sử dụng chế độ được bảo vệ dùng cho việc truyền trong suốt chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng của thiết bị truyền thông mà được lập lịch đồng thời với chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông (120) khác nữa, cụ thể:

trong đó hệ mạch được tạo cấu hình cho chế độ được bảo vệ để:

nghe phương tiện trong khoảng thời gian được định trước sau điểm bắt đầu của chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng, trước khi khởi tạo sự truyền hoặc sự đàm phán trao đổi tin nhắn, và

trì hoãn sự truyền nếu, trong suốt khoảng nghe được định trước, các tín hiệu của công suất lớn hơn so với ngưỡng đã được nhận biết và/hoặc nếu thiết bị truyền thông (110) chưa thu được báo nhận kênh rõ ràng từ thiết bị truyền thông nó dự định phục vụ trong suốt chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng.

6. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5,

trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

thu thông tin can nhiễu từ thiết bị truyền thông (150A; 150B; 150C) đóng vai trò là trạm nằm trong nhóm (130) gồm các thiết bị truyền thông, và

lọc các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dựa vào thông tin can nhiễu từ trạm, cụ thể:

trong đó thông tin can nhiễu tương ứng với thông tin chất lượng thu khác được thu nhận bởi trạm mà cũng đang nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông (120) khác nữa và đang kết hợp một hoặc nhiều khu vực truyền với ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu của các chùm sóng định hướng, mang các khung báo hiệu, bởi trạm.

7. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6,

trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

nghe một hoặc nhiều khoảng kết hợp định hướng được lập lịch bởi thiết bị truyền thông khác trong đó các trạm nằm trong khu vực được chỉ báo trong khoảng kết hợp định hướng tương ứng được cho phép truyền để kết hợp với thiết bị truyền thông khác, để cho phép các trạm nằm trong khu vực tương ứng để kết hợp,

tạo ra thông tin can nhiễu khác bằng cách đánh giá các chùm sóng thu là đang bị can nhiễu khi tín hiệu được phát hiện trong khi nghe khoảng kết hợp định hướng, và

lọc các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch dựa vào thông tin can nhiễu khác.

8. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7,

trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

nghe các chùm sóng thu tương ứng với một hoặc nhiều chiều trong suốt sự truyền của mỗi khung của thiết bị truyền thông (120) khác nữa để thu nhận thông tin khu vực thu, và

lọc thông tin chất lượng thu sử dụng thông tin khu vực thu.

9. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8,

trong đó các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch bao gồm các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng mà được lập lịch đồng thời với ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông khác chỉ khi thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông (120) khác nữa được trích ra từ chu kỳ huấn luyện và điều khiển bao gồm chỉ các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường xuống mà chỉ báo các khe thời gian trong đó dữ liệu được truyền tải từ thiết bị truyền thông (120) khác nữa đến thiết bị truyền thông (150D; 150E) khác mà đang truyền thông với thiết bị truyền thông (120) khác nữa, cụ thể:

trong đó các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch bao gồm chỉ các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch định hướng mà chỉ báo các khe thời gian trong đó dữ liệu được truyền tải từ thiết bị truyền thông (110) đến thiết bị truyền thông (150A; 150B; 150C) khác mà đang truyền thông với thiết bị truyền thông (110).

10. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9,

trong đó các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch được tạo ra bởi thiết bị truyền thông (110) và các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch theo thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông (120) khác nữa được trích ra từ chu kỳ huấn luyện và điều khiển bao gồm ít nhất một trong số nhóm gồm các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường xuống, các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường lên và các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường lên và đường xuống liên kết, các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường xuống chỉ báo các khe thời gian trong đó dữ liệu được truyền tải từ thiết bị truyền thông đến trạm, các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường lên chỉ báo các khe thời

gian trong đó dữ liệu được truyền tải từ trạm đến thiết bị truyền thông, và các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đường lên và đường xuống liên kết chỉ báo các khe thời gian trong đó dữ liệu được trao đổi hai chiều giữa thiết bị truyền thông (110) và trạm, và

trong đó ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông (110) và ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch của thiết bị truyền thông (120) khác nữa, mà được lập lịch đồng thời, có khả năng sử dụng lại theo không gian, và/hoặc

trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để:

dùng thông tin lập lịch được thu nhận từ thiết bị truyền thông (120) khác nữa để bảo vệ các khe thời gian trong đó thiết bị truyền thông sẵn sàng kết hợp với nhóm các thiết bị truyền thông được phép để thực hiện sự kết hợp định hướng.

11. Phương pháp truyền thông dùng cho thiết bị truyền thông (110) truyền thông trong nhóm (130) gồm có các thiết bị truyền thông (150A; 150B; 150C) được kết hợp với thiết bị truyền thông (110), phương pháp này bao gồm các bước:

nghe chu kỳ huấn luyện và điều khiển của thiết bị truyền thông (120) khác nữa mà đang có vai trò là bộ điều phối mạng không dây của nhóm (140) khác nữa gồm các thiết bị truyền thông (150D; 150E) được kết hợp với thiết bị truyền thông (120) và truyền các khung với các chùm sóng định hướng nối tiếp nhau, mỗi chùm sóng trong số các chùm sóng này được kết hợp với khu vực truyền,

tạo ra thông tin chất lượng thu kết hợp mỗi khu vực truyền với ký hiệu chỉ báo chất lượng chỉ báo chất lượng thu của các khung được thu,

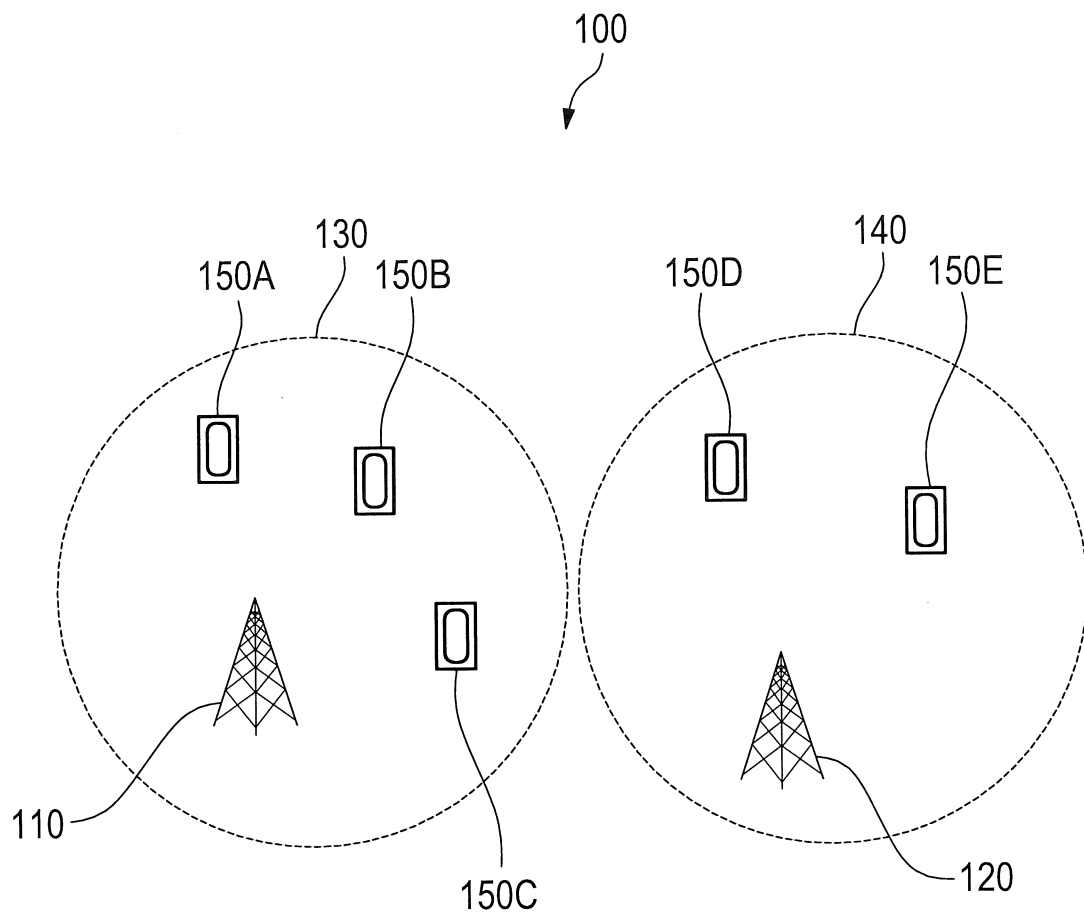
thu nhận thông tin lập lịch từ thiết bị truyền thông (120) khác nữa bao gồm ít nhất một chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch với thông tin khu vực truyền được kết hợp với đó, và

tạo ra các chu kỳ truyền tải dữ liệu được lập lịch đối với nhóm (130) gồm các thiết bị truyền thông (150A; 150B; 150C) dựa vào thông tin chất lượng thu

và thông tin lập lịch, bao gồm thông tin khu vực truyền, sao cho các mức độ can nhiễu ở thiết bị truyền thông (120) khác nữa và/hoặc thiết bị truyền thông (150A; 150B; 150C; 150D; 150E) khác được giảm thiểu nhỏ nhất.

12. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính không tạm thời mà lưu trữ tại đó sản phẩm chương trình máy tính mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm 11.

1 / 12

**Fig. 1**

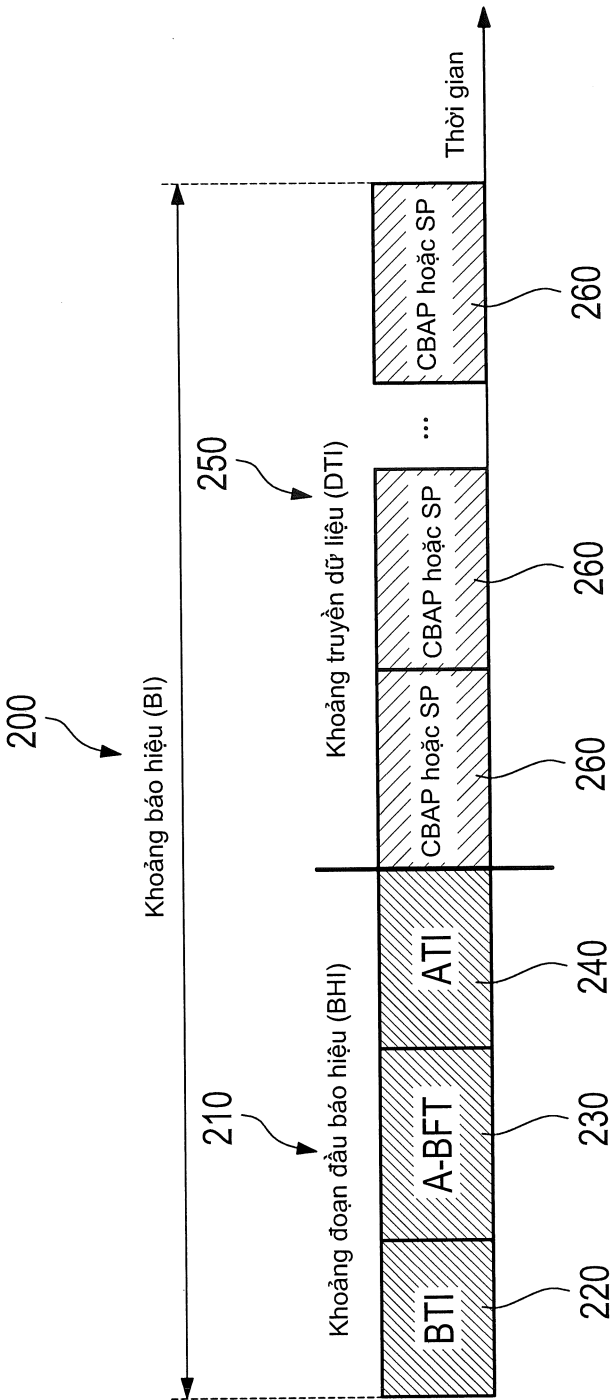


Fig. 2

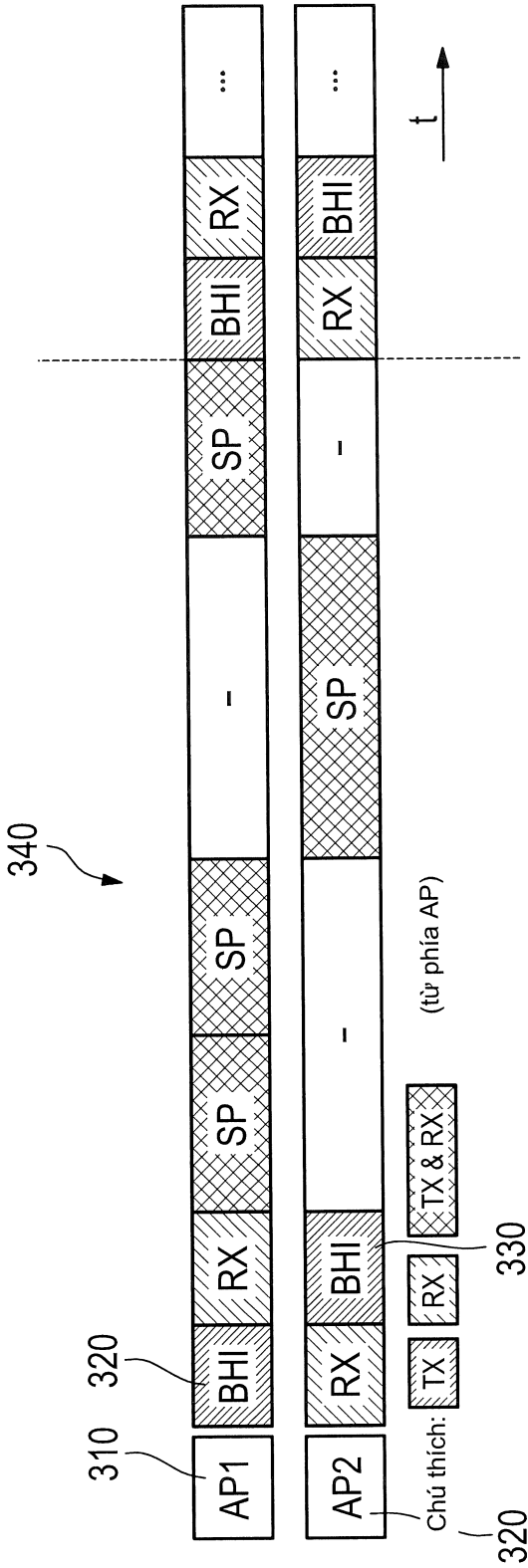
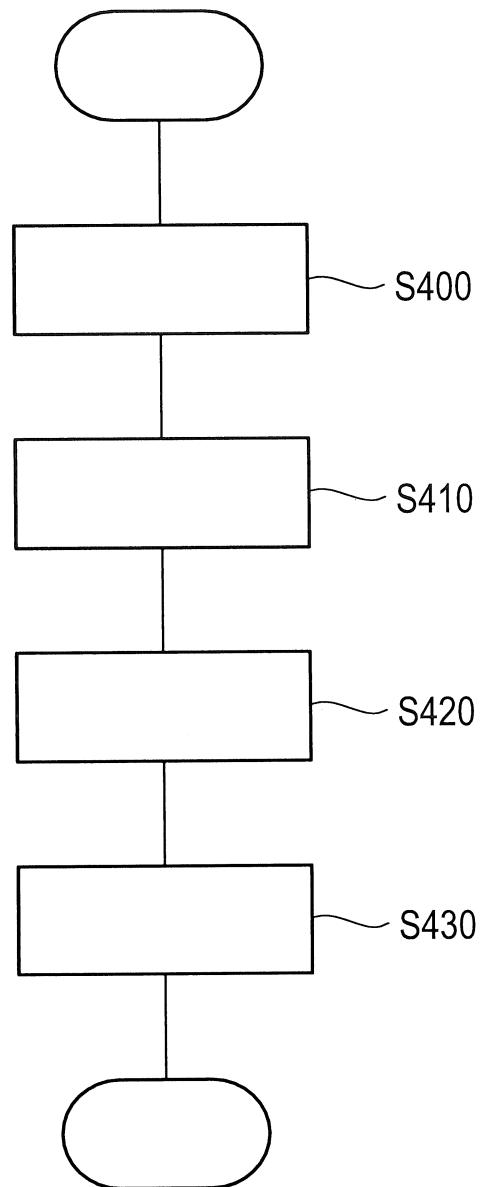


Fig. 3

(Kỹ thuật đã biết)

4 / 12

**Fig. 4**

5 / 12

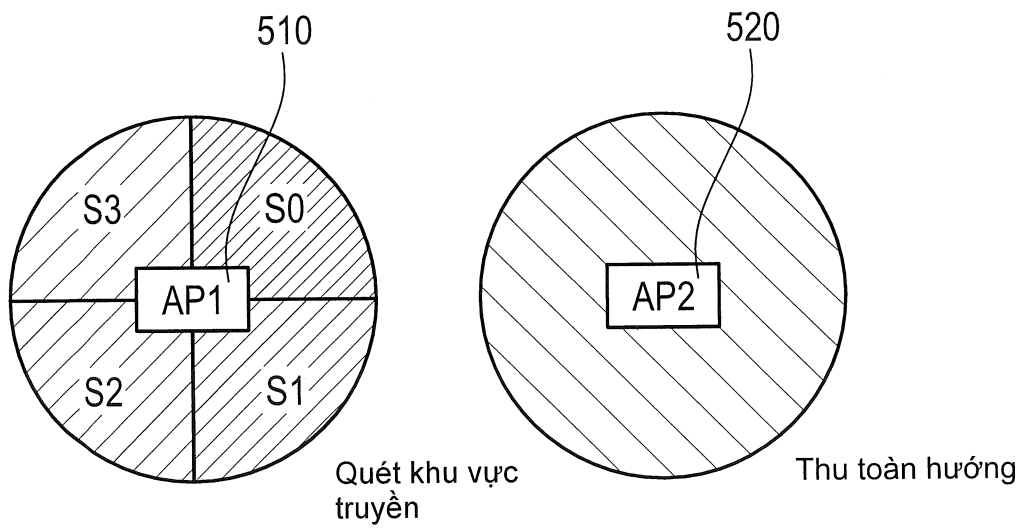


Fig. 5a

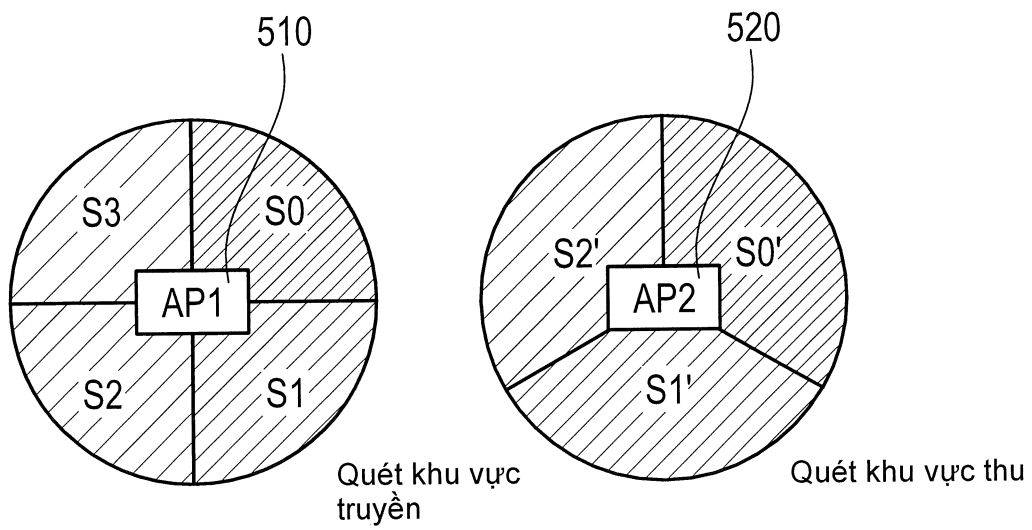


Fig. 5b

6 / 12

610 620 630 640

Khu vực AP1	Khu vực AP2	Ký hiệu chỉ báo chất lượng $\in \{+, 0, -\}$	Cặp khu vực tái sử dụng không gian tiềm năng
S0	S0'	-	Có
	S1'	-	Có
	S2'	+	Không
S1	S0'	-	Có
	S1'	+	Không
	S2'	+	Không
S2	S0'	-	Có
	S1'	0	Không
	S2'	0	Không
S3	S0'	-	Không
	S1'	-	Có
	S2'	0	Không

600

Fig. 6

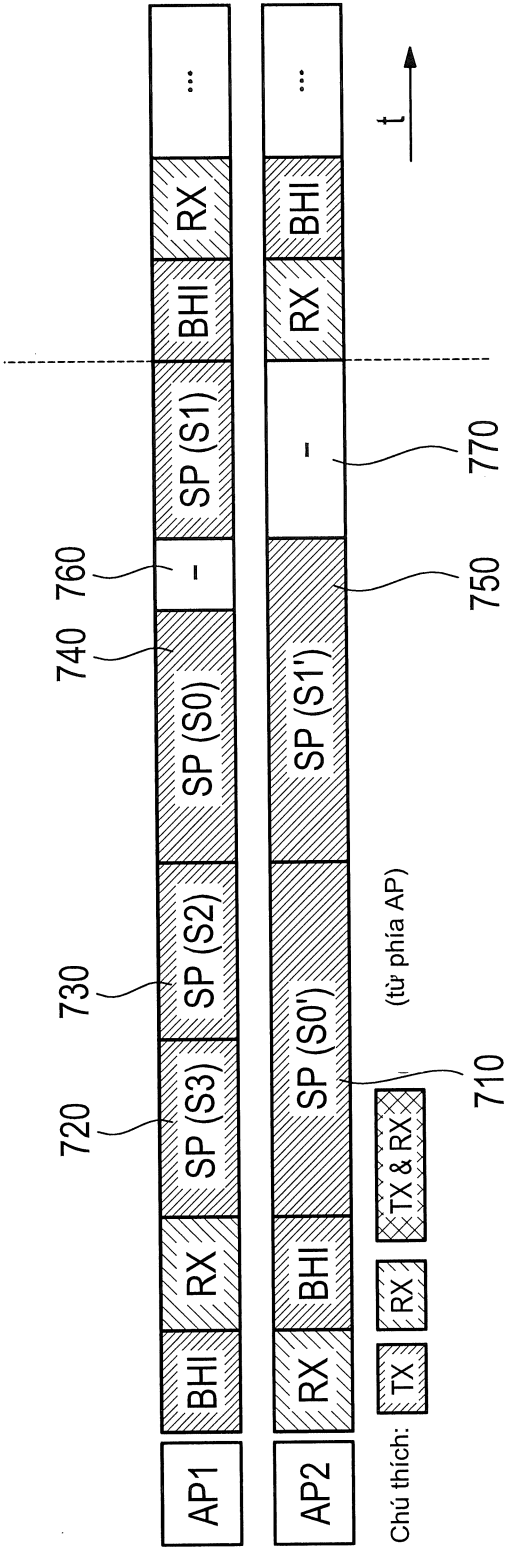


Fig. 7

8 / 12

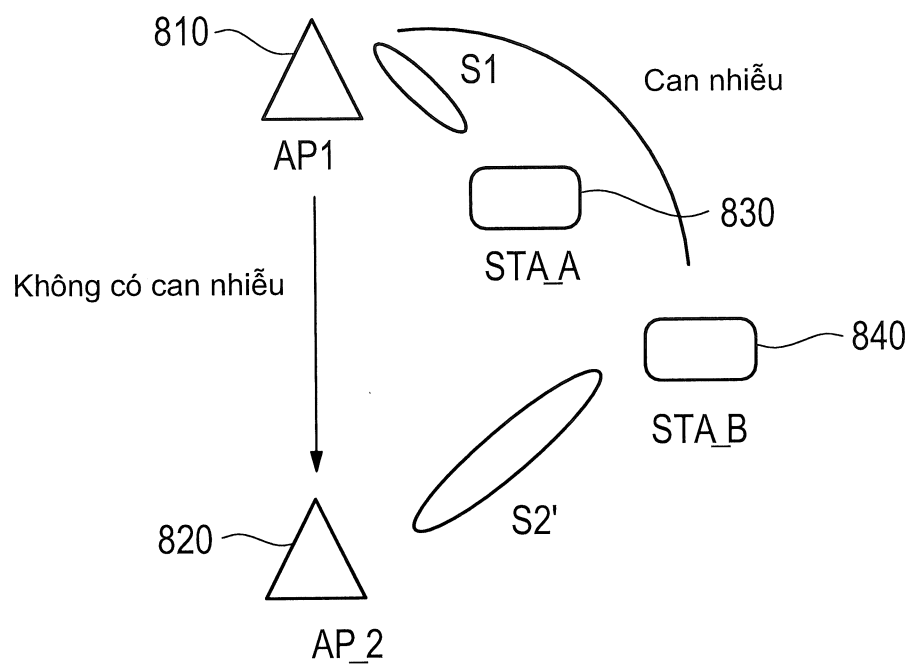


Fig. 8

9 / 12

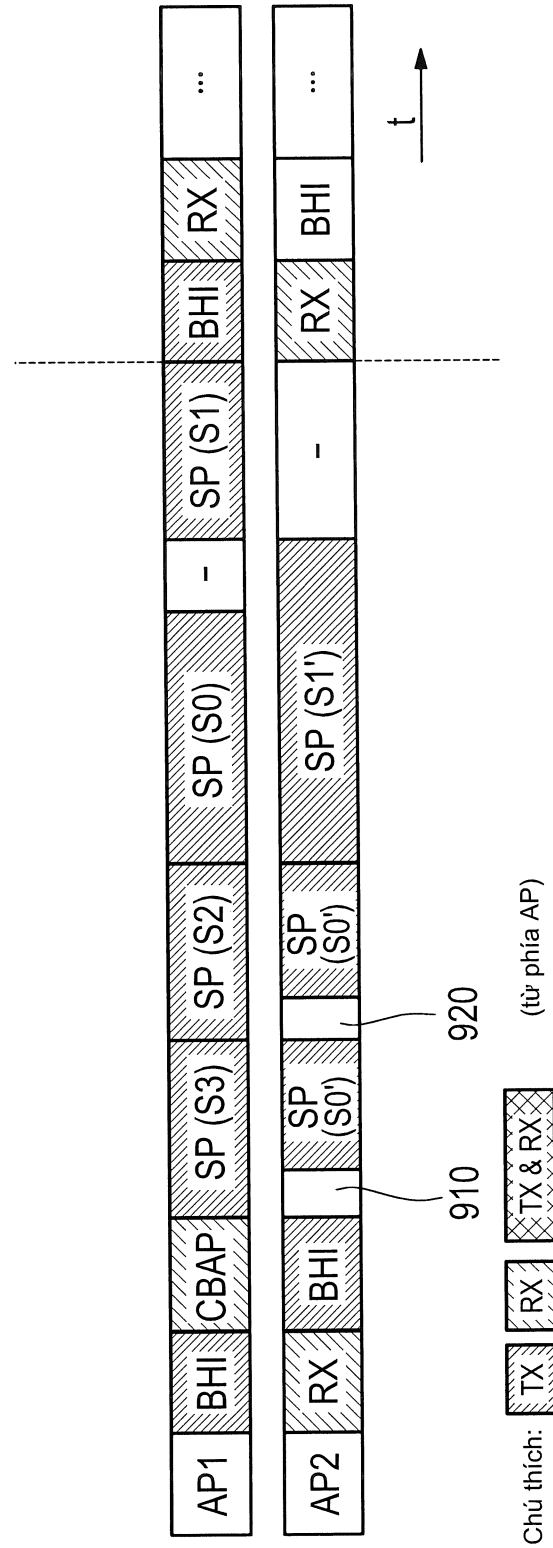


Fig. 9

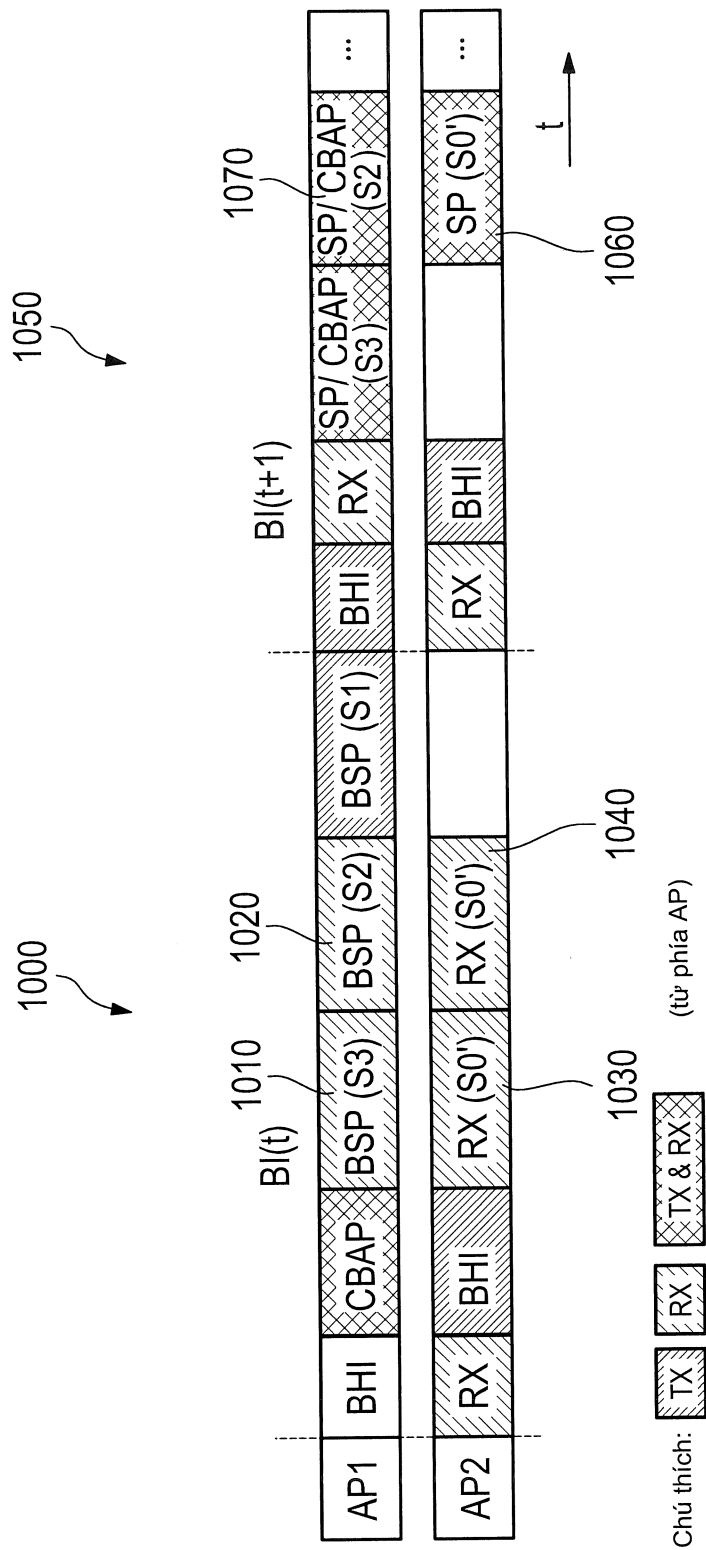


Fig. 10

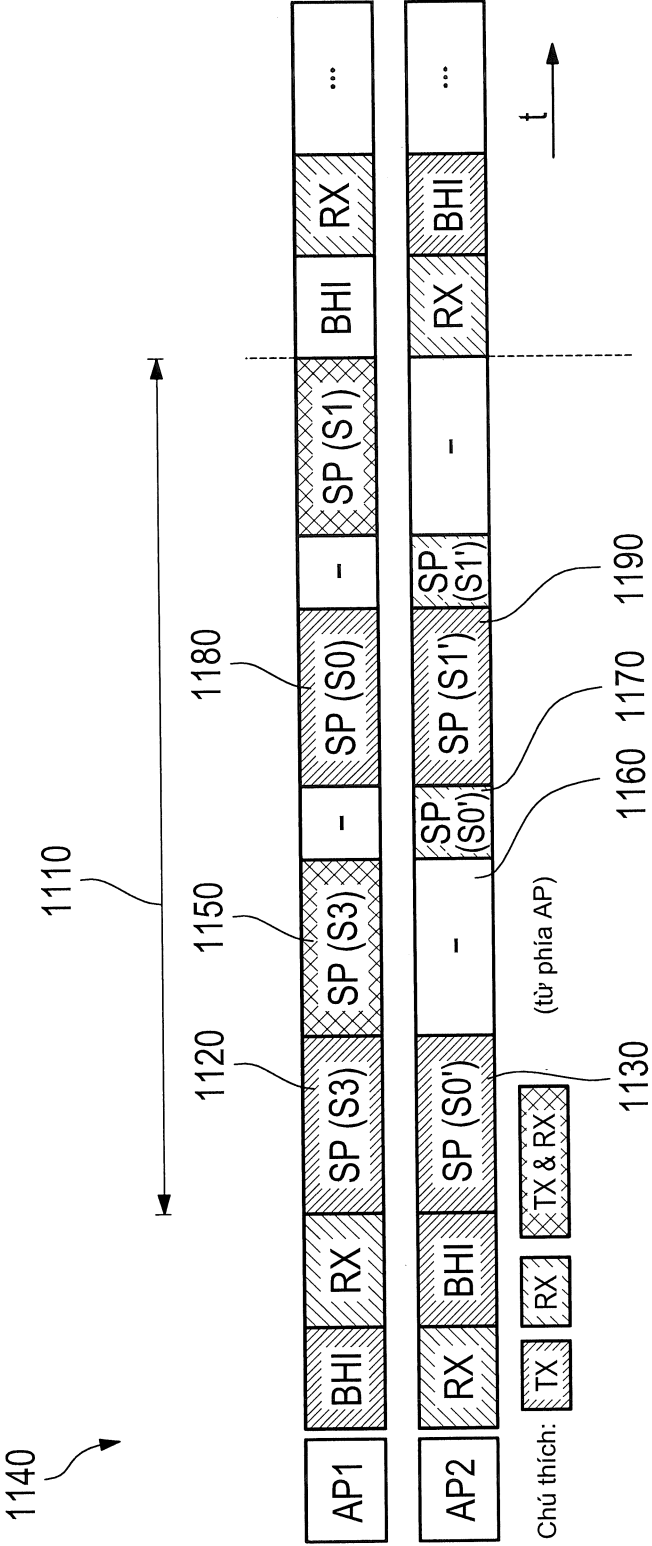


Fig. 11

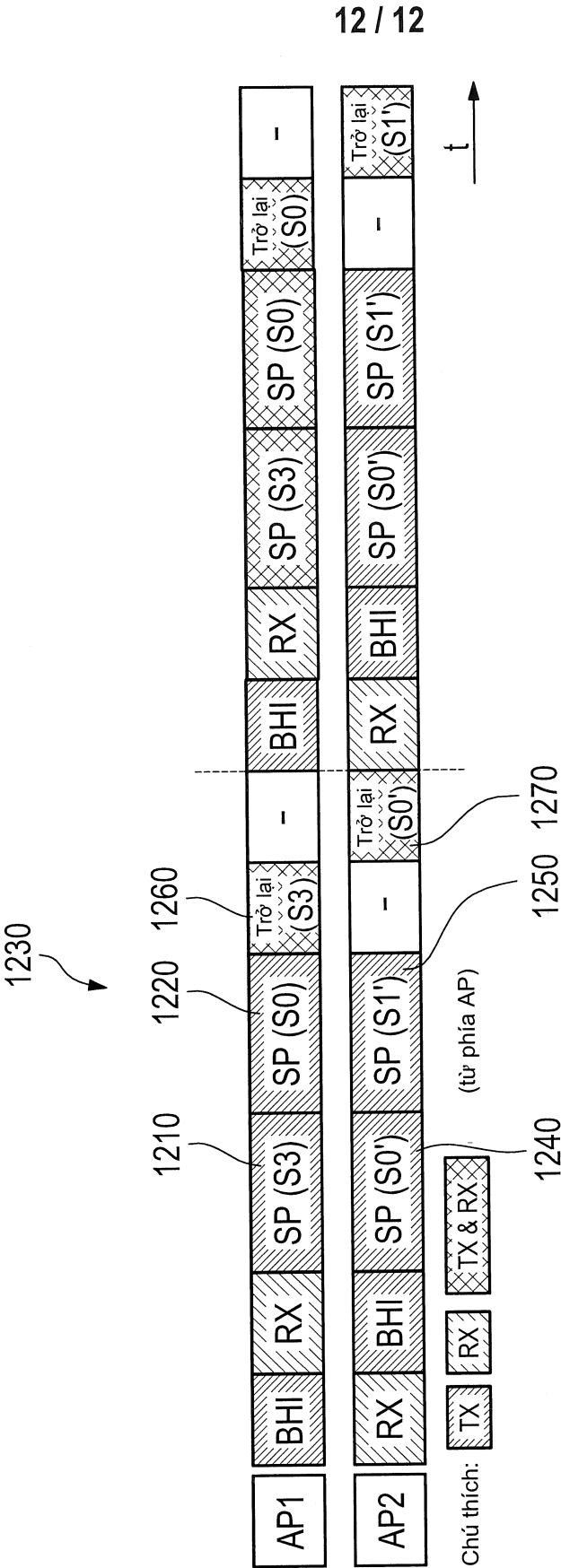


Fig. 12