



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

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

(11)



1-0031267

(51)⁸

H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2018-02075

(22) 01/06/2016

(86) PCT/CN2016/084310 01/06/2016

(87) WO/2017/067176 27/04/2017

(30) 201510680806.4 20/10/2015 CN

(45) 25/03/2022 408

(43) 27/08/2018 365A

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

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

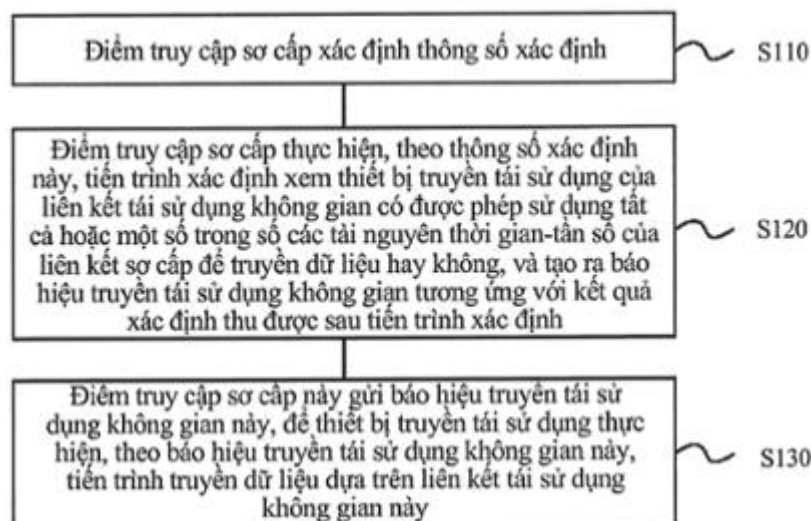
(72) ZHU, Jun (CN); LIN, Yingpei (CN); LUO, Jun (CN); PANG, Jiyong (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG SƠ CẤP, ĐIỂM TRUY CẬP SƠ CẤP, VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN TÁI SỬ DỤNG KHÔNG GIAN

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị truyền dữ liệu, và vật ghi đọc được bằng máy tính. Phương pháp này bao gồm các bước: thực hiện, bởi điểm truy cập sơ cấp, tiến trình xác định theo thông số xác định, trong đó tiến trình xác định này được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không; tạo ra, bởi điểm truy cập sơ cấp này, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định này; và gửi, bởi điểm truy cập sơ cấp này, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, để thiết bị truyền tái sử dụng thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này. Theo phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế, thì sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian trong quá trình truyền dữ liệu có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

100



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông, cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ở một số mạng, ví dụ, ở mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN), để tránh nhiễu vốn bị gây ra bởi sự xung đột trong quá trình truyền dữ liệu, thì cơ chế truy cập kênh đa truy cập cảm nhận sóng mang có tránh xung đột (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance - CSMA/CA) được sử dụng. Theo cơ chế CSMA/CA này, sau khi gửi xong khung, thì mỗi trạm (STation - STA) cần phải đợi một khoảng thời gian rất ngắn trước khi gửi khung tiếp theo. Khoảng thời gian này được gọi là khoảng trống liên khung. Chiều dài của khoảng trống liên khung này phụ thuộc vào loại khung cần được trạm gửi. Khung có độ ưu tiên cao thì có khoảng trống liên khung tương đối ngắn, và khung có độ ưu tiên thấp thì có khoảng trống liên khung tương đối dài. Tức là, khung có độ ưu tiên cao thì có thời gian chờ gửi tương đối ngắn, và khung có độ ưu tiên thấp thì có thời gian chờ tương đối dài. Do đó, so với khung có độ ưu tiên thấp, thì khung có độ ưu tiên cao có thể được ưu tiên thu được các quyền gửi. Tức là, nếu khung có độ ưu tiên thấp chưa được gửi và khung có độ ưu tiên cao bắt đầu được gửi, tức trạng thái kênh là trạng thái bận, thì khung có độ ưu tiên thấp sẽ bị cấm không cho được gửi; và sau khi khung có độ ưu tiên cao đã được gửi, tức trạng thái kênh là trạng thái rảnh, thì mới được phép gửi khung có độ ưu tiên thấp. Do đó, chỉ có một STA thực hiện việc gửi trong một khoảng thời gian nhờ sử dụng kênh, để tránh xung đột.

Với sự phát triển của các công nghệ truyền thông, để cải thiện thông lượng hệ thống một cách mạnh mẽ, thì khái niệm tái sử dụng không gian (Spatial Reuse - SR) đã được giới thiệu. Trong tình huống cụ thể hoặc dưới điều kiện cụ thể, thì hai hoặc nhiều trạm được phép sử dụng cùng một tài nguyên thời gian-tần số (tức là, sử dụng cùng một kênh trong cùng một khoảng thời gian) để truyền. Ví dụ, như được thể hiện

trên Fig.1, khi STA 1 và STA 2 gửi dữ liệu đường lên đến điểm truy cập (Access Point - AP) AP 1 (sau đây, liên kết giữa AP 1 và STA 1 và liên kết giữa AP 1 và STA 2 được gọi chung là liên kết sơ cấp), thì STA 5 truyền dữ liệu đến điểm truy cập AP 2 nhờ sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp này (sau đây, liên kết giữa AP 2 và STA 5 được gọi là liên kết tái sử dụng không gian). Do quá trình truyền dữ liệu trên liên kết tái sử dụng không gian này chiếm tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp, nên không thể bảo đảm rằng chỉ có một STA là gửi dữ liệu trong một khoảng thời gian nhờ sử dụng kênh. Do đó, việc tái sử dụng không gian làm tăng sự can nhiễu lẫn nhau giữa các liên kết, và ảnh hưởng đến chất lượng truyền.

Do đó, cần phải có cơ chế kiểm soát nhiễu hiệu quả, để giảm sự can nhiễu giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian, và cải thiện chất lượng truyền.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu, để giảm sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian trong quá trình truyền dữ liệu, và cải thiện chất lượng truyền.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, phương pháp này được áp dụng cho hệ thống truyền thông mà bao gồm liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian để truyền dữ liệu, liên kết sơ cấp này được thiết đặt giữa điểm truy cập sơ cấp và trạm sơ cấp, và phương pháp này bao gồm các bước: thực hiện, bởi điểm truy cập sơ cấp này, tiến trình xác định theo thông số xác định, trong đó tiến trình xác định này được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không; tạo ra, bởi điểm truy cập sơ cấp này, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định này; và gửi, bởi điểm truy cập sơ cấp này, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, để thiết bị truyền tái sử dụng thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh

thứ nhất, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là bị cấm không cho sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp; hoặc báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất, bước thực hiện, bởi điểm truy cập sơ cấp, tiến trình xác định theo thông số xác định bao gồm bước: thực hiện, bởi điểm truy cập sơ cấp, tiến trình xác định theo N thông số xác định, trong đó N thông số xác định này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi thông số xác định được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$; và bước tạo ra, bởi điểm truy cập sơ cấp, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định, bao gồm bước: tạo ra, bởi điểm truy cập sơ cấp, N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định, trong đó N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất, bước gửi, bởi điểm truy cập sơ cấp, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm bước: gửi, bởi điểm truy cập sơ cấp, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian đến trạm sơ cấp, để trạm sơ cấp bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này vào khung dữ liệu đường lên khi gửi khung dữ liệu đường lên này, và thiết bị truyền tái sử dụng sẽ thu thập báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này từ khung dữ liệu đường lên này.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất, khi kết quả thu được sau tiến trình xác định là thiết bị truyền tái sử dụng được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm thông tin chỉ thị công suất, trong đó

thông tin chỉ thị công suất này được thiết bị truyền tái sử dụng dùng để xác định công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ nhất, trước bước thực hiện, bởi điểm truy cập sơ cấp, tiến trình xác định theo thông số xác định, thì phương pháp này còn bao gồm bước: xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp, thông số xác định theo thông số truyền mà được trạm sơ cấp sử dụng, trong đó thông số truyền này bao gồm công suất truyền, sơ đồ điều chế và mã hoá (Modulation and Coding Scheme - MCS), và băng thông truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, thông số xác định nêu trên là công suất nhiều lớn nhất được phép, khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà trạm sơ cấp gửi.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ nhất, hệ thống truyền thông nêu trên bao gồm ít nhất hai trạm sơ cấp, và bước xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp, công suất nhiều lớn nhất theo thông số truyền mà được trạm sơ cấp sử dụng, bao gồm các bước: xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp theo các thông số truyền mà được sử dụng bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này, các mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận các khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này; xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp, giá trị nhỏ nhất từ các mật độ công suất nhiều lớn nhất; và xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp, công suất nhiều lớn nhất theo giá trị nhỏ nhất này.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp theo các thông số truyền mà được sử dụng bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này, các mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận các khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này, bao gồm bước:

xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp theo công thức

$$isd_{STAk} = \frac{\left(\frac{P_{STAk}^{Tx}}{L_{STAk}} \right)}{SINR_{STAk}^{required}} \cdot \frac{1}{BW_{STAk}},$$
 mật độ công suất nhiễu lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận được khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm k trong số ít nhất hai trạm sơ cấp, trong đó isd_{STAk} chỉ thị mật độ công suất nhiễu lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận được khung dữ liệu đường lên được gửi bởi trạm k , P_{STAk}^{Tx} chỉ thị công suất truyền được trạm k dùng để gửi khung dữ liệu đường lên này, $SINR_{STAk}^{required}$ chỉ thị tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm nhỏ nhất cần thiết khi điểm truy cập sơ cấp nhận được khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm k , và BW_{STAk} chỉ thị băng thông truyền được sử dụng khi trạm k gửi khung dữ liệu đường lên này.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện thứ chín của khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp, công suất nhiễu lớn nhất theo giá trị nhỏ nhất bao gồm các bước:

xác định công suất nhiễu lớn nhất trên băng thông truyền của liên kết sơ cấp theo công thức $I_{\max_level} = \min_{STAk} \{isd_{STAk}\} \cdot BW_{total} / Redundancy$; hoặc

xác định công suất nhiễu lớn nhất trên băng thông con thứ m trong số N băng thông truyền con theo công thức
$$I_{\max_level}^m = \min_{STAk \in \{m^{th} sub-band\}} \{isd_{STAk}\} \cdot BW^m / Redundancy$$
, trong đó $I_{\max_level}$ chỉ thị công suất nhiễu lớn nhất, $\min_{STAk} \{isd_{STAk}\}$ chỉ thị giá trị nhỏ nhất mà điểm truy cập sơ cấp xác định được từ các mật độ công suất nhiễu lớn nhất, BW_{total} chỉ thị băng thông truyền của liên kết sơ cấp, $Redundancy$ chỉ thị độ dư được để dành trong hệ thống, $I_{\max_level}^m$ chỉ thị công suất nhiễu lớn nhất trên băng thông con thứ m , BW^m chỉ thị băng thông con thứ m trong số N băng thông truyền con, $N \geq 2$, và $1 \leq m \leq N$.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện thứ mười của khía cạnh thứ nhất, bước gửi,

bởi điểm truy cập sơ cấp, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian đến trạm sơ cấp bao gồm bước: gửi, bởi điểm truy cập sơ cấp, khung kích hoạt, trong đó trường báo hiệu A hoặc thông tin về phụ tải của khung kích hoạt này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, phương pháp này được áp dụng cho hệ thống truyền thông mà trong đó liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian được dùng để truyền dữ liệu, liên kết sơ cấp này được thiết đặt giữa điểm truy cập sơ cấp và trạm sơ cấp, và phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi trạm sơ cấp, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian được gửi bởi điểm truy cập sơ cấp, trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này được thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian dùng để xác định xem là sử dụng tất cả hay một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để thực hiện tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này; và gửi, bởi trạm sơ cấp, khung dữ liệu đường lên đến điểm truy cập sơ cấp, trong đó khung dữ liệu đường lên này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là bị cấm không cho sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp; hoặc báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai,

trong đó có N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$; và

bước gửi, bởi trạm sơ cấp, khung dữ liệu đường lên đến điểm truy cập sơ cấp,

trong đó khung dữ liệu đường lên này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, bao gồm bước:

bổ sung, bởi trạm sơ cấp, N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian vào trường báo hiệu A của khung dữ liệu đường lên trên mỗi trong số N băng thông truyền con, trong đó $N \geq 2$; hoặc

bổ sung, bởi trạm sơ cấp vào trường báo hiệu A của khung dữ liệu đường lên trên băng thông truyền con thứ m trong số N băng thông truyền con, phần thứ m của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà tương ứng với băng thông truyền con thứ m này, trong đó $1 \leq m \leq N$, và cả m và N đều là các số nguyên dương.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai, thì trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm thông tin chỉ thị công suất, trong đó thông tin chỉ thị công suất này được thiết bị truyền tái sử dụng dùng để xác định công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ hai, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm thông tin chỉ thị công suất, trong đó thông tin chỉ thị công suất này được thiết bị truyền tái sử dụng dùng để xác định công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ hai, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số xác định, trong đó thông số xác định này là công suất nhiều lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm sơ cấp.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, phương pháp này được áp dụng cho hệ thống truyền thông mà trong đó liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian được dùng để truyền dữ liệu, liên kết sơ cấp này được thiết đặt giữa điểm truy cập sơ cấp và trạm sơ cấp, và phương pháp này bao gồm các

bước: nhận, bởi thiết bị truyền tái sử dụng, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất, trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này được thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian dùng để xác định xem là sử dụng tất cả hay một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để thực hiện tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này; và thực hiện, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để cấm không cho thiết bị truyền tái sử dụng sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu; và bước thực hiện, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này bao gồm bước: nhường, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai, sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ ba, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ ba mà được dùng để cho phép thiết bị truyền tái sử dụng sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu; và bước thực hiện, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này bao gồm bước: thực hiện, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ ba này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ ba, thì có N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là thu được sau khi điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo N thông số xác định thứ nhất, N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi phần

của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$; và bước thực hiện, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này bao gồm bước: thực hiện, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ ba, khi kết quả thu được sau tiến trình xác định là thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian là được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm thông tin chỉ thị công suất; và bước thực hiện, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo thông tin chỉ thị công suất này, công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, và truyền dữ liệu bằng công suất truyền không lớn hơn công suất truyền lớn nhất này.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ ba, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số xác định thứ nhất, trong đó thông số xác định thứ nhất này được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số truyền mà được trạm sơ cấp sử dụng, và thông số truyền này bao gồm công suất truyền, sơ đồ điều chế và mã hoá (Modulation and Coding Scheme - MCS), và băng thông truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ ba, thiết bị truyền tái sử dụng và điểm truy cập sơ cấp là thuộc về các tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set - BSS) khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh

thứ ba, theo cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ ba, thì thiết bị truyền tái sử dụng và điểm truy cập sơ cấp là thuộc về cùng một tập dịch vụ cơ bản BSS, và liên kết tái sử dụng không gian là được dùng để truyền D2D (Device to Device - giữa các thiết bị) giữa các trạm trong BSS này.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ ba, thì bước thực hiện, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian, bao gồm bước: bổ sung, bởi thiết bị truyền tái sử dụng, thông tin chỉ thị truyền D2D vào khung dữ liệu trong quá trình truyền D2D, trong đó thông tin chỉ thị truyền D2D này được dùng để cấm không cho trạm D2D trong BSS, ngoại trừ thiết bị truyền tái sử dụng này, sử dụng cơ hội truyền D2D này.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện thứ chín của khía cạnh thứ ba, thì thông số xác định thứ nhất là công suất nhiễu lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà được trạm sơ cấp gửi.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện thứ mười của khía cạnh thứ ba, thì bước xác định, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo thông số xác định thứ nhất, công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, bao

gồm bước: xác định công suất truyền lớn nhất theo công thức $P_{SR_max}^{Tx} = \tilde{I}_{max_level} \cdot L_{SR}$,

trong đó $P_{SR_max}^{Tx}$ chỉ thị công suất truyền lớn nhất, $\tilde{I}_{max_level}$ chỉ thị công suất nhiễu lớn nhất, và L_{SR} chỉ thị tổn hao trong quá trình truyền từ thiết bị truyền tái sử dụng đến điểm truy cập sơ cấp.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện thứ mười một của khía cạnh thứ ba, thì hệ thống truyền thông nêu trên còn bao gồm thiết bị bên thứ ba, và phương pháp nêu trên còn bao gồm các bước: tạo ra, bởi thiết bị truyền tái sử dụng, báo hiệu truyền tái sử dụng

không gian thứ tư, trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này được dùng để cấm không cho thiết bị bên thứ ba này sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này; và bổ sung, bởi thiết bị truyền tái sử dụng, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này vào khung dữ liệu trong quá trình truyền dữ liệu, để thiết bị bên thứ ba này nhường sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này để truyền dữ liệu khi nhận được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị truyền dữ liệu, thiết bị này được áp dụng cho hệ thống truyền thông mà bao gồm liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian để truyền dữ liệu, liên kết sơ cấp này được thiết đặt giữa thiết bị này và trạm sơ cấp, và thiết bị này bao gồm: môđun phán quyết, được tạo cấu hình để thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định, trong đó tiến trình xác định này được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không; môđun tạo, được tạo cấu hình để tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau khi môđun phán quyết thực hiện tiến trình xác định; và môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà được tạo ra bởi môđun tạo, để thiết bị truyền tái sử dụng thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư, môđun tạo còn được tạo cấu hình để: tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là bị cấm không cho sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu; hoặc tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ tư, thì môđun phán quyết còn được tạo cấu hình để thực hiện tiến trình xác định theo N thông số xác định, trong đó N thông số xác định này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên

kết sơ cấp, mỗi thông số xác định là được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$; và môđun tạo còn được tạo cấu hình để tạo ra N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định, trong đó N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con này.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ tư, môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian đến trạm sơ cấp, để trạm sơ cấp bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này vào khung dữ liệu đường lên khi gửi khung dữ liệu đường lên này, và thiết bị truyền tái sử dụng sẽ thu thập báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này từ khung dữ liệu đường lên này.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ tư, thì môđun tạo còn được tạo cấu hình để: khi kết quả thu được sau tiến trình xác định là thiết bị truyền tái sử dụng được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà bao gồm thông tin chỉ thị công suất, trong đó thông tin chỉ thị công suất này được thiết bị truyền tái sử dụng dùng để xác định công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ tư, thì thiết bị này còn bao gồm môđun xác định, và môđun xác định này được tạo cấu hình để: trước khi môđun phán quyết thực hiện tiến trình xác định, thì xác định thông số xác định theo thông số truyền mà được trạm sơ cấp sử dụng, trong đó thông số truyền này bao gồm công suất truyền, sơ đồ điều chế và mã hoá (Modulation and Coding Scheme - MCS), và băng thông truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ tư, thì thông số xác định nêu trên là công suất nhiều lớn nhất được phép, khi thiết bị này nhận được khung dữ

liệu đường lên mà trạm sơ cấp gửi.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ tư, thì hệ thống truyền thông nêu trên bao gồm ít nhất hai trạm sơ cấp, và môđun xác định còn được tạo cấu hình để: xác định các mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi thiết bị này nhận các khung dữ liệu đường lên được gửi bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này; xác định giá trị nhỏ nhất từ các mật độ công suất nhiều lớn nhất này; và xác định công suất nhiều lớn nhất theo giá trị nhỏ nhất này.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ tư, thì môđun xác định

$$isd_{STAk} = \frac{\left(\frac{P_{STAk}^{Tx}}{L_{STAk}} \right)}{SINR_{STAk}^{required}} \cdot \frac{1}{BW_{STAk}},$$

còn được tạo cấu hình để: xác định, theo công thức mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi nhận được khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm k trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này, trong đó isd_{STAk} chỉ thị mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi thiết bị này nhận được khung dữ liệu đường lên được gửi bởi trạm k , P_{STAk}^{Tx} chỉ thị công suất truyền được trạm k dùng để gửi khung dữ liệu đường lên này, $SINR_{STAk}^{required}$ chỉ thị tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm nhỏ nhất cần thiết khi thiết bị này nhận được khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm k , và BW_{STAk} chỉ thị băng thông truyền được sử dụng khi trạm k gửi khung dữ liệu đường lên này.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện thứ chín của khía cạnh thứ tư, thì môđun xác định còn được tạo cấu hình để: xác định công suất nhiều lớn nhất trên băng thông truyền

của liên kết sơ cấp theo công thức $I_{\max_level} = \min_{STAk} \{isd_{STAk}\} \cdot BW_{total} / \text{Redundancy}$; hoặc

xác định công suất nhiều lớn nhất trên băng thông con thứ m trong số N băng thông truyền con theo công thức

$I_{\max_level}^m = \min_{STAk \in \{m^{th} \text{ sub-band}\}} \{isd_{STAk}\} \cdot BW^m / \text{Redundancy}$, trong đó $I_{\max_level}$ chỉ thị công suất nhiều lớn nhất, $\min_{STAk} \{isd_{STAk}\}$ chỉ thị giá trị nhỏ nhất mà thiết bị này xác định

được từ các mật độ công suất nhiều lớn nhất, BW_{total} chỉ thị băng thông truyền của liên kết sơ cấp, $Redundancy$ chỉ thị độ dư được để dành trong hệ thống, $I_{max_level}^m$ chỉ thị công suất nhiều lớn nhất trên băng thông con thứ m, BW^m chỉ thị băng thông con thứ m trong số N băng thông truyền con, $N \geq 2$, $1 \leq m \leq N$, và cả m và N đều là các số nguyên dương.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện thứ mười của khía cạnh thứ tư, thì môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi khung kích hoạt đến trạm sơ cấp, trong đó trường báo hiệu A hoặc thông tin về phụ tải của khung kích hoạt này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị truyền dữ liệu, thiết bị này được áp dụng cho hệ thống truyền thông mà bao gồm liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian để truyền dữ liệu, liên kết sơ cấp này được thiết đặt giữa thiết bị này và điểm truy cập sơ cấp, và thiết bị này bao gồm: môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà được gửi bởi điểm truy cập sơ cấp này, trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này được thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian dùng để xác định xem là sử dụng tất cả hay một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để thực hiện tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này; và môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi khung dữ liệu đường lên đến điểm truy cập sơ cấp, trong đó khung dữ liệu đường lên này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ năm, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là bị cấm không cho sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu; hoặc báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ năm và cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, theo cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ năm, khi có N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, thì N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$; và N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này được bổ sung vào trường báo hiệu A của khung dữ liệu đường lên trên mỗi trong số N băng thông truyền con này, trong đó $N \geq 2$; hoặc phần thứ m của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà tương ứng với băng thông truyền con thứ m là được bổ sung vào trường báo hiệu A của khung dữ liệu đường lên trên băng thông truyền con thứ m trong số N băng thông truyền con này, trong đó $m \geq 1$.

Dựa vào khía cạnh thứ năm và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, theo cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ năm, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm thông tin chỉ thị công suất, trong đó thông tin chỉ thị công suất này được thiết bị truyền tái sử dụng dùng để xác định công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ năm và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ năm, theo cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ năm, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số xác định, trong đó thông số xác định này là công suất nhiều lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi thiết bị này.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị truyền dữ liệu, thiết bị này được áp dụng cho hệ thống truyền thông mà bao gồm liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian để truyền dữ liệu, liên kết sơ cấp này được thiết đặt giữa điểm truy cập sơ cấp và trạm sơ cấp, và thiết bị này bao gồm: môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất, trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này được thiết bị của liên kết tái sử dụng không gian dùng để xác định xem là sử dụng tất cả hay một số trong số các tài

nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để thực hiện tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này; và môđun xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà môđun nhận nhận được, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, khi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để cấm không cho thiết bị này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì môđun xử lý còn được tạo cấu hình để nhường, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai này, sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ sáu, khi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ ba mà được dùng để cho phép thiết bị này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì môđun xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ ba này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ sáu, có N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được dùng để xác định xem thiết bị này có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$; và môđun xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện, theo N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ sáu, thiết bị này còn bao gồm: môđun xác định, được tạo cấu hình để: khi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm thông tin chỉ thị công suất, thì xác định, theo thông tin chỉ thị công

suất này, công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu; và thiết bị này còn bao gồm môđun truyền, môđun truyền này còn được tạo cấu hình để truyền dữ liệu với công suất truyền không lớn hơn công suất truyền lớn nhất này.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ sáu, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số xác định thứ nhất, trong đó thông số xác định thứ nhất này được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số truyền mà được trạm sơ cấp sử dụng, và thông số truyền này bao gồm công suất truyền, sơ đồ điều chế và mã hoá (Modulation and Coding Scheme - MCS), và băng thông truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ sáu, thì thiết bị này và điểm truy cập sơ cấp là thuộc về các tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set - BSS) khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ sáu, thì thiết bị này và điểm truy cập sơ cấp là thuộc về cùng một tập dịch vụ cơ bản BSS, và liên kết tái sử dụng không gian là được dùng để truyền D2D (Device to Device - giữa các thiết bị) giữa các trạm trong BSS này.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ sáu, thì môđun xử lý còn được tạo cấu hình để bổ sung thông tin chỉ thị truyền D2D vào khung dữ liệu trong quá trình truyền D2D, trong đó thông tin chỉ thị truyền D2D này được dùng để cấm không cho trạm D2D trong BSS, ngoại trừ thiết bị này, sử dụng cơ hội truyền D2D này.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện thứ chín của khía cạnh thứ sáu, thì thông số xác định thứ nhất là công suất nhiều lớn nhất được phép khi thiết bị này nhận khung dữ liệu đường lên mà được trạm sơ cấp gửi.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện thứ mười của khía cạnh thứ sáu, thì môđun xác định còn được tạo cấu hình để xác định công suất truyền lớn nhất theo công thức

$$P_{SR_max}^{Tx} = \tilde{I}_{max_level} \cdot L_{SR}, \text{ trong đó}$$

$P_{SR_max}^{Tx}$ chỉ thị công suất truyền lớn nhất, $\tilde{I}_{max_level}$ chỉ thị công suất nhiễu lớn nhất, và L_{SR} chỉ thị tổn hao trong quá trình truyền từ thiết bị này đến điểm truy cập sơ cấp.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu và những cách thức thực hiện nêu trên của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện thứ mười một của khía cạnh thứ sáu, thì hệ thống truyền thông này còn bao gồm thiết bị bên thứ ba, và thiết bị nêu trên còn bao gồm môđun tạo, trong đó môđun tạo này được tạo cấu hình để tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư, trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này được dùng để cấm không cho thiết bị bên thứ ba này sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này; và môđun xử lý còn được tạo cấu hình để bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này vào khung dữ liệu trong quá trình truyền dữ liệu, để thiết bị bên thứ ba này nhường sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này khi nhận được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này.

Dựa trên các giải pháp kỹ thuật nêu trên, theo phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế, thì điểm truy cập sơ cấp sẽ xác định, nhờ sử dụng thông số xác định, xem thiết bị của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không; và tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng với kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định, để sau khi thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, thì thiết bị này thực hiện tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này. Do đó, sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian trong quá trình truyền dữ liệu có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo, vốn cần thiết để mô tả các phương án của sáng chế. Các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra các hình vẽ khác dựa vào các hình vẽ kèm theo này mà không cần đến hoạt động có tính sáng tạo nào.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của hệ thống truyền thông áp dụng được cho phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấp phát băng thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấp phát băng thông theo phương án khác của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu theo phương án khác của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ định dạng của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu theo phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị truyền dữ liệu theo phương án khác của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị truyền dữ liệu theo phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền dữ liệu theo phương

án khác của sáng chế; và

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền dữ liệu theo phương án khác nữa của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần sau đây sẽ mô tả rõ các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án thực hiện sáng chế. Tất nhiên là các phương án được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra dựa trên các phương án này của sáng chế mà không cần đến hoạt động sáng tạo nào thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau mà mỗi trong số các hệ thống đó đều bao gồm liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian để truyền dữ liệu, ví dụ, hệ thống mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN), và hệ thống Wi-Fi theo tiêu chuẩn 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, và 802.11ac; và cũng có thể được áp dụng cho hệ thống Wi-Fi thế hệ tiếp theo, hệ thống mạng cục bộ không dây thế hệ tiếp theo, v.v..

Một cách tương ứng, thiết bị truyền tái sử dụng có thể là trạm (STation - STA) người dùng trong WLAN. Trạm người dùng này cũng có thể được gọi là hệ thống, đơn vị người dùng, thiết bị đầu cuối truy cập, trạm di động, trạm ở xa, thiết bị đầu cuối ở xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, tác nhân người dùng, thiết bị của người dùng, hoặc thiết bị người dùng (User Equipment - UE). STA có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol - SIP), trạm mạng vòng cục bộ không dây (Wireless Local Loop - WLL), máy trợ giúp cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant - PDA), thiết bị cầm tay mà có chức năng truyền thông qua mạng cục bộ không dây (ví dụ, Wi-Fi), thiết bị điện toán, hoặc thiết bị xử lý khác mà được nối với môđem không dây.

Ngoài ra, thiết bị truyền tái sử dụng có thể là AP trong WLAN. AP này có thể được tạo cấu hình để: truyền thông với UE bằng mạng cục bộ không dây; và truyền

dữ liệu của UE đến phía mạng, hoặc truyền dữ liệu từ phía mạng đến UE.

Để cho dễ hiểu và dễ mô tả, thì theo một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, phần sau đây sẽ mô tả tiến trình thực thi và hoạt động thực thi, trong hệ thống WLAN, của phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu theo sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ một tình huống ứng dụng của một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, khi STA 1 và STA 2 gửi dữ liệu đường lên đến điểm truy cập AP 1 (sau đây, liên kết giữa AP 1 và STA 1 và liên kết giữa AP 1 và STA 2 được gọi chung là liên kết sơ cấp), thì STA 5 truyền dữ liệu đến điểm truy cập AP 2 nhờ sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp này (sau đây, liên kết giữa AP 2 và STA 5 được gọi là liên kết tái sử dụng không gian). Kỹ thuật đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access - OFDMA) được đưa vào vào tiêu chuẩn 11ax. Do đó, khi liên kết sơ cấp là đường xuống, thì trạm nhận có thể là nhiều trạm trong tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set - BSS) của liên kết sơ cấp. Vì vị trí của các trạm này là chưa biết đối với trạm của liên kết tái sử dụng không gian, nên nếu một số trạm nằm tương đối gần trạm của liên kết tái sử dụng không gian này, thì sự can nhiễu lẫn nhau giữa các liên kết sẽ tăng lên. Để bảo đảm rằng chất lượng truyền của liên kết sơ cấp không bị ảnh hưởng, thì sự can nhiễu mà liên kết tái sử dụng không gian này gây ra cho trạm nhận của liên kết sơ cấp không thể vượt quá sự can nhiễu lớn nhất mà liên kết sơ cấp này có thể chịu được.

Cần hiểu rằng, khi liên kết sơ cấp là đường lên, thì trạm nhận chỉ có thể là AP 1 mà không phụ thuộc vào số lượng trạm được AP 1 lập lịch lúc này. Trong trường hợp này, thì liên kết tái sử dụng không gian này có thể gây ra sự can nhiễu chỉ cho AP 1. Do đó, trường hợp này là phù hợp hơn cho việc truyền tái sử dụng không gian. Tuy nhiên, phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế cũng áp dụng được cho trường hợp mà trong đó liên kết sơ cấp là đường xuống.

Cần hiểu rằng chỉ tình huống ứng dụng trên Fig.1 là được lấy làm ví dụ để mô tả các phương án của sáng chế. Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Ví dụ, tập dịch vụ cơ bản BSS 2, mà AP 2 thuộc về đó, có thể bao gồm nhiều trạm hơn, và BSS 1 có thể bao gồm chỉ một trạm. Theo ví dụ khác, ngoài BSS 1 ra, thì liên kết sơ cấp trong hệ thống truyền thông này có thể còn bao gồm

nhiều BSS hơn. Theo ví dụ khác nữa, liên kết tái sử dụng không gian không chỉ giới hạn ở việc được dùng để truyền đường lên, mà còn có thể được dùng để đường truyền xuống.

Cần hiểu thêm rằng, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, thì đường truyền giữa hai nút truyền thông được gọi là liên kết. Theo các phương án của sáng chế, các liên kết mà được dùng để truyền đường lên thì được gọi chung là liên kết sơ cấp. Do đó, có thể có một liên kết sơ cấp, hoặc có thể có nhiều liên kết sơ cấp. Một cách tương ứng, các liên kết để thực hiện việc truyền tái sử dụng không gian với liên kết sơ cấp thì được gọi chung là liên kết tái sử dụng không gian. Do đó, có thể có một liên kết tái sử dụng không gian, hoặc có thể có nhiều liên kết tái sử dụng không gian.

Cần hiểu thêm rằng, theo các phương án của sáng chế, để tiện cho việc mô tả, thì điểm truy cập và trạm của liên kết sơ cấp sẽ lần lượt được gọi là điểm truy cập sơ cấp và trạm sơ cấp.

Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, thì liên kết tái sử dụng không gian có thể là đường lên, hoặc có thể là đường xuống. Tức là, cả điểm truy cập lẫn trạm của liên kết tái sử dụng không gian đều có thể dùng liên kết tái sử dụng không gian này để truyền dữ liệu. Do đó, theo các phương án của sáng chế, thì điểm truy cập và trạm này của liên kết tái sử dụng không gian này được gọi chung là thiết bị truyền tái sử dụng.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.7, phần sau đây sẽ lấy trường hợp mà trong đó liên kết sơ cấp là đường lên, theo một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, để mô tả chi tiết phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu 100 được mô tả từ góc độ điểm truy cập sơ cấp theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp 100 này bao gồm các bước như sau:

S110. Điểm truy cập sơ cấp này thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định, trong đó tiến trình xác định này được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không.

S120. Điểm truy cập sơ cấp này tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian

theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định này.

S130. Điểm truy cập sơ cấp này gửi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, để thiết bị truyền tái sử dụng thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Theo phương án này của sáng chế, thì trước hết, điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định, để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian có thể được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không, và xem sự can nhiễu mà việc truyền dữ liệu gây ra trên liên kết tái sử dụng không gian này đối với tiến trình mà trong đó điểm truy cập sơ cấp này nhận dữ liệu đường lên có nằm trong khoảng được phép hay không. Sau đó, điểm truy cập sơ cấp này tạo ra, theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định này, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng với kết quả xác định này. Cuối cùng, điểm truy cập sơ cấp gửi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, để sau khi thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, thì thiết bị truyền tái sử dụng sẽ thực hiện tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này, để tránh sự can nhiễu bị gây ra cho quá trình truyền dữ liệu trên liên kết sơ cấp.

Cụ thể là, việc điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định ở bước S110 có thể là việc: Điểm truy cập sơ cấp trực tiếp thực hiện việc xác định theo thông tin lịch sử (tức Cách 1); hoặc có thể là việc: Điểm truy cập sơ cấp xác định thông số xác định theo thông tin liên quan đến liên kết sơ cấp, và sau đó thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định xác định được (tức Cách 2).

Cách 1

Điểm truy cập sơ cấp tập hợp các số liệu thống kê về công suất nhiễu, mà khi sử dụng công suất nhiễu đó thì việc truyền BSS bao quanh sẽ gây ra sự can nhiễu cho điểm truy cập sơ cấp này, và thu được bằng cách nghe ngóng trong một khoảng thời gian (ví dụ, T giây trước thời điểm hiện tại); và sau đó so sánh, với ngưỡng (hoặc khoảng), giá trị công suất nhiễu lớn nhất (hoặc giá trị công suất nhiễu trung bình, hoặc giá trị công suất nhiễu mà xuất hiện với xác suất thấp hơn xác suất cụ thể) mà thu được sau khi tập hợp thống kê. Nếu giá trị công suất nhiễu lớn nhất này lớn hơn ngưỡng hoặc nằm ngoài khoảng này, thì việc truyền tái sử dụng là không được

phép lần này; còn ngược lại thì việc truyền tái sử dụng là được phép lần này.

Để cho dễ hiểu, thì theo một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, trường hợp mà trong đó liên kết sơ cấp có băng thông truyền 20 MHz sẽ được dùng để mô tả. Ví dụ, điểm truy cập sơ cấp có thể tập hợp các số liệu thống kê về công suất nhiễu, mà khi sử dụng công suất nhiễu đó thì việc truyền BSS bao quanh sẽ gây ra sự can nhiễu cho điểm truy cập sơ cấp này, và thu được bằng cách nghe ngóng trên băng thông truyền 20 MHz này trong một khoảng thời gian (ví dụ, T giây trước thời điểm hiện tại); và sau đó so sánh, với ngưỡng (hoặc khoảng), giá trị công suất nhiễu lớn nhất (hoặc giá trị công suất nhiễu trung bình, hoặc giá trị công suất nhiễu mà xuất hiện với xác suất thấp hơn xác suất cụ thể) mà thu được sau khi tập hợp thống kê. Nếu giá trị công suất nhiễu lớn nhất này lớn hơn ngưỡng hoặc nằm ngoài khoảng này, thì việc truyền tái sử dụng là không được phép cho lần truyền dữ liệu này; còn ngược lại thì việc truyền tái sử dụng là được phép cho lần truyền dữ liệu này.

Cách 2

Điểm truy cập sơ cấp xác định thông số xác định theo thông số truyền được sử dụng khi trạm sơ cấp gửi khung dữ liệu đường lên đối với lần truyền đường lên này, và sau đó thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định này.

Theo Cách 2, thì vì trạm sơ cấp là được lập lịch bởi điểm truy cập sơ cấp, nên điểm truy cập sơ cấp có thể thu được thông số liên quan mà được sử dụng khi trạm sơ cấp gửi khung dữ liệu đường lên. Ví dụ, điểm truy cập sơ cấp có thể thu được thông tin của trạm sơ cấp, chẳng hạn công suất truyền, băng thông truyền được sử dụng khi trạm sơ cấp gửi khung dữ liệu đường lên, và sơ đồ điều chế và mã hoá (Modulation and Coding Scheme - MCS). Điểm truy cập sơ cấp có thể thu được, bằng cách tính toán theo các thông số truyền này, công suất nhiễu lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận được khung dữ liệu đường lên mà trạm sơ cấp gửi, và dùng công suất nhiễu lớn nhất này làm thông số xác định cho tiến trình xác định, để xác định xem việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng là có thể được phép hay không. Ví dụ, khi công suất nhiễu lớn nhất là lớn hơn ngưỡng định trước, thì việc truyền tái sử dụng là được phép; hoặc khi công suất nhiễu lớn nhất là nhỏ hơn ngưỡng định trước, thì việc truyền tái sử dụng là bị cấm.

Ví dụ, điểm truy cập sơ cấp có thể xác định, theo thông số truyền được sử dụng

bởi trạm sơ cấp mà được lập lịch để gửi khung dữ liệu đường lên trên băng thông truyền 20 MHz, công suất nhiều lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận được, trên băng thông 20 MHz này, khung dữ liệu đường lên mà được trạm sơ cấp gửi. Như được thể hiện trên Fig.3, trên liên kết sơ cấp, thì điểm truy cập sơ cấp AP 1 lập lịch các trạm sơ cấp, tức STA 1, STA 6, STA 7, và STA 8, để thực hiện việc truyền đường lên. Trạm STA 1 dùng băng thông truyền là BW_{STA1} , trạm STA 7 dùng băng thông truyền là BW_{STA7} , và trạm STA 6 và trạm STA 8 dùng cùng một băng thông truyền là BW_{STA6}/BW_{STA8} . Trong trường hợp này, điểm truy cập sơ cấp AP 1 có thể tính công suất nhiều lớn nhất dựa trên 20 MHz đó và theo các thông số truyền mà được sử dụng bởi các trạm sơ cấp đó, tức STA 1, STA 6, STA 7, và STA 8.

Ngoài ra, điểm truy cập sơ cấp có thể còn trực tiếp thực hiện tiến trình xác định theo MCS mà trạm sơ cấp sử dụng.

Ví dụ, nếu chỉ số của MCS mà được trạm sơ cấp sử dụng là lớn hơn hoặc bằng 5, thì việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng là được phép; hoặc nếu chỉ số của MCS mà được trạm sơ cấp sử dụng là nhỏ hơn 5, thì việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng là bị cấm.

Cần hiểu rằng chỉ có ví dụ mà trong đó chỉ số của MCS là 5 là được dùng để mô tả. Phương án này của sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Ví dụ, nếu chỉ số của MCS là lớn hơn hoặc bằng 3, thì việc truyền tái sử dụng là được phép; hoặc nếu chỉ số của MCS là nhỏ hơn 3, thì việc truyền tái sử dụng là bị cấm. Ngoài ra, chỉ số của MCS có thể còn được so sánh với ngưỡng định trước.

Tuỳ ý, việc điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định bao gồm bước:

thực hiện, bởi điểm truy cập sơ cấp, tiến trình xác định theo N thông số xác định, trong đó N thông số xác định này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi thông số xác định được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$.

Một cách tương ứng, trong trường hợp này, điểm truy cập sơ cấp tạo ra N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian. Tiến trình cụ thể sẽ được mô tả chi tiết ở

bước S120 trong phần sau đây.

Cụ thể là, khi thực hiện tiến trình xác định, thì điểm truy cập sơ cấp có thể thực hiện tiến trình xác định theo toàn bộ băng thông truyền của liên kết sơ cấp; hoặc có thể chia toàn bộ băng thông truyền này thành nhiều băng thông truyền con, và thực hiện riêng rẽ tiến trình xác định. Đối với mỗi băng thông truyền con, thì băng thông truyền con đó có thể còn được chia thành các băng thông con nhỏ hơn cho tiến trình xác định. Để cho dễ hiểu, thì ví dụ mà trong đó liên kết sơ cấp có băng thông truyền 40 MHz sẽ được dùng để mô tả.

Ví dụ, điểm truy cập sơ cấp có thể chia băng thông 40 MHz này thành hai băng thông con 20 MHz. Sau đó, điểm truy cập sơ cấp có thể tập hợp các số liệu thống kê về công suất nhiễu, mà khi sử dụng công suất nhiễu đó thì việc truyền BSS bao quanh sẽ gây ra sự can nhiễu cho điểm truy cập sơ cấp này, và thu được bằng cách nghe ngóng trên mỗi trong số hai băng thông con 20 MHz này trong một khoảng thời gian (ví dụ, T giây trước thời điểm hiện tại); và sau đó so sánh, với ngưỡng (hoặc khoảng), giá trị công suất nhiễu lớn nhất (hoặc giá trị công suất nhiễu trung bình, hoặc giá trị công suất nhiễu mà xuất hiện với xác suất thấp hơn xác suất cụ thể) mà thu được sau khi tập hợp thống kê trên mỗi băng thông con 20 MHz, để xác định riêng biệt xem việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng có được phép trên hai băng thông con 20 MHz này hay không.

Một cách tương ứng, thiết bị truyền tái sử dụng này nhận hai phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian. Ví dụ, phần thứ nhất của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian chỉ thị rằng việc truyền tái sử dụng là bị cấm trên băng thông con 20 MHz thứ nhất, và phần thứ hai của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian chỉ thị rằng việc truyền tái sử dụng là được phép trên băng thông con 20 MHz thứ hai. Nếu băng thông mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng trong lúc truyền tái sử dụng là băng thông con 20 MHz thứ nhất, thì thiết bị truyền tái sử dụng này không thể sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này. Tuy nhiên, nếu băng thông mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng trong lúc truyền tái sử dụng là băng thông con 20 MHz thứ hai hoặc một phần của băng thông con 20 MHz thứ hai, thì thiết bị truyền tái sử dụng này có thể sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này.

Theo ví dụ khác, trước hết thì điểm truy cập sơ cấp xác định N thông số xác

định, và sau đó thực hiện tiến trình xác định theo N thông số xác định này. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, trước hết thì điểm truy cập sơ cấp chia băng thông truyền 40 MHz thành hai băng thông con 20 MHz, và sau đó điểm truy cập sơ cấp này tính toán thông số xác định trên mỗi trong số hai băng thông con 20 MHz này. Khi tính toán thông số xác định trên băng thông 20 MHz thứ nhất, thì điểm truy cập sơ cấp xác định thông số xác định trên 20 MHz thứ nhất dựa trên băng thông con 20 MHz thứ nhất và theo các thông số truyền đường lên của trạm sơ cấp 1, trạm sơ cấp 2, trạm sơ cấp 3 và trạm sơ cấp 6 mà gửi dữ liệu đường lên trên băng thông 20 MHz thứ nhất. Khi tính toán thông số xác định trên băng thông 20 MHz thứ hai, thì điểm truy cập sơ cấp xác định thông số xác định đó trên băng thông 20 MHz thứ hai dựa trên băng thông con 20 MHz thứ hai và theo các thông số truyền được sử dụng bởi trạm sơ cấp 4, trạm sơ cấp 5, trạm sơ cấp 7, và trạm sơ cấp 8 mà gửi dữ liệu đường lên trên băng thông 20 MHz thứ hai. Sau đó, điểm truy cập sơ cấp thực hiện riêng biệt tiến trình xác định theo thông số xác định mà thu được bằng cách tính toán trên băng thông 20 MHz thứ nhất, và theo thông số xác định mà thu được bằng cách tính toán trên băng thông 20 MHz thứ hai.

Theo ví dụ khác, điểm truy cập sơ cấp có thể chia băng thông 40 MHz thành hai băng thông con 20 MHz; và sau đó thực hiện tiến trình xác định trên băng thông con 20 MHz thứ nhất theo thông tin lịch sử, để xác định xem việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng có được phép trên băng thông con 20 MHz thứ nhất hay không. Đối với băng thông con 20 MHz thứ hai, thì trước hết, điểm truy cập sơ cấp xác định thông số xác định trên băng thông con 20 MHz thứ hai này theo thông số truyền của trạm sơ cấp mà gửi dữ liệu đường lên trên băng thông con 20 MHz thứ hai này, và sau đó thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định này, để xác định xem việc truyền tái sử dụng có được phép trên băng thông con 20 MHz thứ hai này hay không.

Ngoài ra, điểm truy cập sơ cấp có thể còn tính toán riêng biệt thông số xác định này theo băng thông bị chiếm thực tế mà được cấp phát cho trạm sơ cấp.

Ví dụ, trên băng thông con 20 MHz thứ nhất, thì băng thông truyền 7 MHz là được cấp phát cho trạm 1, băng thông truyền 5 MHz là được cấp phát cho trạm 2, và băng thông truyền 7,5 MHz là được cấp phát cho trạm 3. Trong trường hợp này, thì

điểm truy cập sơ cấp có thể xác định thông số xác định trên băng thông tương ứng theo mỗi trong số băng thông 7 MHz, băng thông 5 MHz, và băng thông 7,5 MHz đó.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, thì chỉ có ví dụ mà trong đó liên kết sơ cấp có băng thông truyền 40 MHz là được dùng để mô tả. Sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Liên kết sơ cấp có thể có băng thông truyền lớn hơn, ví dụ, băng thông 80 MHz hoặc băng thông 160 MHz. Phương pháp xác định thông số xác định mà được sử dụng khi liên kết sơ cấp có băng thông truyền lớn hơn là tương tự như phương pháp được sử dụng khi liên kết sơ cấp có băng thông truyền 40 MHz. Chi tiết không được mô tả lại ở đây nữa cho ngắn gọn.

Tương tự, theo phương án này của sáng chế, chỉ có ví dụ mà trong đó liên kết sơ cấp có băng thông con 20 MHz là được dùng để mô tả. Sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Ví dụ, khi liên kết sơ cấp có băng thông truyền 20 MHz, thì liên kết sơ cấp có thể có băng thông con 10 MHz. Theo ví dụ khác, khi liên kết sơ cấp có băng thông truyền 80 MHz, thì liên kết sơ cấp có thể có băng thông con 40 MHz.

Một cách tương ứng, thiết bị truyền tái sử dụng này nhận nhiều phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian. Trong trường hợp này, thiết bị truyền tái sử dụng cần phải thực hiện tiến trình truyền dữ liệu theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng với băng thông truyền của thiết bị truyền tái sử dụng này. Ví dụ, việc truyền tái sử dụng là được phép trên băng thông con 20 MHz thứ nhất của liên kết sơ cấp, và việc truyền tái sử dụng là bị cấm trên băng thông con 20 MHz thứ hai của liên kết sơ cấp. Nếu băng thông 20 MHz tương ứng với băng thông truyền mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng là băng thông con 20 MHz thứ hai của liên kết sơ cấp, thì thiết bị truyền tái sử dụng này không thể sử dụng băng thông con 20 MHz thứ hai này để truyền dữ liệu; hoặc nếu băng thông 20 MHz tương ứng với băng thông truyền mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng là băng thông con 20 MHz thứ nhất của liên kết sơ cấp, thì thiết bị truyền tái sử dụng này có thể thực hiện việc truyền tái sử dụng. Theo ví dụ khác, băng thông truyền mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng là tương ứng với băng thông con 20 MHz thứ hai của liên kết sơ cấp; và báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nhận được mà tương ứng với băng thông con 20 MHz thứ hai không chỉ chỉ thị rằng việc truyền tái sử dụng của

thiết bị truyền tái sử dụng là được phép, mà còn chỉ thị công suất nhiều lớn nhất có thể được phép trên liên kết sơ cấp. Trong trường hợp này, nếu thiết bị truyền tái sử dụng cần thực hiện việc truyền tái sử dụng, thì thiết bị truyền tái sử dụng này cần phải tính toán, theo công suất nhiều lớn nhất này, công suất truyền lớn nhất mà thiết bị truyền tái sử dụng này có thể sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng. Ngoài ra, công suất truyền được sử dụng trong quá trình truyền dữ liệu không được vượt quá công suất truyền lớn nhất, để giảm sự can nhiễu có thể bị gây ra cho liên kết sơ cấp.

Do đó, theo phương pháp truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế, thì sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian trong quá trình truyền dữ liệu có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Tuỳ ý, thông số xác định nêu trên là công suất nhiều lớn nhất được phép, khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà trạm sơ cấp gửi.

Tức là, khi thực hiện tiến trình xác định, thì điểm truy cập sơ cấp có thể sử dụng, làm thông số xác định, công suất nhiều lớn nhất mà có thể được phép khi trạm sơ cấp gửi khung dữ liệu đường lên.

Tuỳ ý, khi hệ thống truyền thông bao gồm ít nhất hai trạm sơ cấp, thì việc điểm truy cập sơ cấp xác định thông số xác định theo thông số truyền mà được trạm sơ cấp sử dụng bao gồm các bước:

xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp theo các thông số truyền đường lên mà được sử dụng bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này, các mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận các khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này;

xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp, giá trị nhỏ nhất từ các mật độ công suất nhiều lớn nhất; và

xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp, công suất nhiều lớn nhất theo giá trị nhỏ nhất này.

Cụ thể là, khi có nhiều trạm sơ cấp trong hệ thống truyền thông, thì điểm truy cập sơ cấp có thể tính toán, theo thông số truyền đường lên của mỗi trạm, mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm đó. Theo cách này, thì có nhiều mật độ công suất

nhiều lớn nhất. Để cho điểm truy cập sơ cấp có thể nhận một cách hiệu quả các khung dữ liệu đường lên mà các trạm sơ cấp đó gửi, thì điều kiện sau đây cần được thoả mãn: Khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi mỗi trạm sơ cấp, thì sự can nhiễu mà bị gây ra bởi liên kết tái sử dụng không gian không được vượt quá giới hạn nhiễu mà điểm truy cập sơ cấp có thể chịu được. Do đó, điểm truy cập sơ cấp cần phải chọn giá trị nhỏ nhất từ các mật độ can nhiễu lớn nhất nêu trên, và xác định công suất nhiễu lớn nhất theo giá trị nhỏ nhất này.

Tuỳ ý, việc điểm truy cập sơ cấp xác định, theo các thông số truyền mà được sử dụng bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này, các mật độ công suất nhiễu lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận các khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này bao gồm bước:

$$isd_{STAk} = \frac{\left(\frac{P_{STAk}^{Tx}}{L_{STAk}} \right)}{SINR_{STAk}^{required}} \cdot \frac{1}{BW_{STAk}},$$

xác định, bởi điểm truy cập sơ cấp theo công thức

mật độ công suất nhiễu lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm k trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này, trong đó

isd_{STAk} chỉ thị mật độ công suất nhiễu lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận được khung dữ liệu đường lên được gửi bởi trạm k , P_{STAk}^{Tx} chỉ thị công suất truyền được trạm k dùng để gửi khung dữ liệu đường lên này, $SINR_{STAk}^{required}$ chỉ thị tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm nhỏ nhất cần thiết khi điểm truy cập sơ cấp nhận được khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm k , và BW_{STAk} chỉ thị băng thông truyền được sử dụng khi trạm k gửi khung dữ liệu đường lên này.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, thì trạm sơ cấp là trạm mà được điểm truy cập sơ cấp lập lịch để gửi khung dữ liệu đường lên. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, trạm k có thể là trạm 1, trạm 6, trạm 7, hoặc trạm 8. Như được thể hiện trên Fig.4, trạm k trên băng thông con 20 MHz thứ nhất có thể là trạm 1, trạm 2, trạm 3, hoặc trạm 6; trạm k trên băng thông con 20 MHz thứ hai có thể là trạm 4, trạm 5, trạm 7, hoặc trạm 8.

Công suất truyền của trạm sơ cấp được chia cho lượng tổn hao trong quá trình truyền giữa trạm sơ cấp và AP 1, để thu được công suất nhận của AP 1. Công suất

nhận này được chia cho SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio - tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm) nhỏ nhất cần thiết, để thu được công suất nhiều lớn nhất được phép khi AP 1 nhận khung dữ liệu mà trạm sơ cấp gửi. Sau đó, công suất nhiều lớn nhất được chia cho băng thông truyền mà trạm sơ cấp sử dụng, để thu được mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi AP 1 nhận khung dữ liệu mà trạm sơ cấp gửi.

Cần hiểu rằng, vì trạm sơ cấp là được AP 1 lập lịch, nên AP 1 biết được công suất truyền, băng thông truyền được cấp phát, MCS, và các thông tin tương tự, của trạm sơ cấp. SINR nhỏ nhất cần thiết để nhận khung dữ liệu là có thể thu được nhờ sử dụng băng thông truyền được cấp phát này. Ngoài ra, AP 1 có thể thu được lượng tổn hao trong quá trình truyền từ trạm sơ cấp đến AP 1 theo thông tin lịch sử. Ví dụ, khi gửi khung yêu cầu đường lên bằng cách truy cập ngẫu nhiên, thì trạm sơ cấp thường gửi khung yêu cầu đường lên đó với công suất truyền lớn nhất được quy định theo tiêu chuẩn. Theo cách này, AP 1 có thể tính toán mức tổn hao truyền theo công suất truyền và công suất nhận lớn nhất được quy định mà AP 1 sử dụng chúng khi nhận khung yêu cầu đường lên.

Tuỳ ý, việc điểm truy cập sơ cấp xác định công suất nhiều lớn nhất theo giá trị nhỏ nhất nêu trên bao gồm bước:

xác định công suất nhiều lớn nhất trên băng thông truyền của liên kết sơ cấp theo công thức $I_{\max_level} = \min_{STAk} \{isd_{STAk}\} \cdot BW_{total} / Redundancy$; hoặc

xác định công suất nhiều lớn nhất trên băng thông con thứ m trong số N băng thông truyền con theo công thức $I_{\max_level}^m = \min_{STAk \in \{m^{th} sub-band\}} \{isd_{STAk}\} \cdot BW^m / Redundancy$, trong đó

$I_{\max_level}$ là công suất nhiều lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp AP 1 nhận khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi ít nhất một trạm đường lên, $\min_{STAk} \{isd_{STAk}\}$ chỉ thị giá trị nhỏ nhất mà được điểm truy cập sơ cấp xác định từ các mật độ công suất nhiều lớn nhất, BW_{total} chỉ thị băng thông truyền của liên kết sơ cấp, $Redundancy$ chỉ thị độ dư được để dành trong hệ thống, $I_{\max_level}^m$ chỉ thị công

suất nhiều lớn nhất trên băng thông con thứ m , và BW^m chỉ thị băng thông con thứ m trong số N băng thông truyền con.

Cần lưu ý rằng công suất nhiều lớn nhất có thể là biến thể logic khác của chúng.

Ví dụ, $T_{\max_level} = I_{\max_level} \cdot P_{AP1}^{Tx}$, trong đó P_{AP1}^{Tx} chỉ thị công suất truyền của điểm truy cập sơ cấp AP 1.

Tức là, khi xác định công suất nhiều lớn nhất, thì điểm truy cập sơ cấp có thể thực hiện việc tính toán theo tổng băng thông truyền của liên kết sơ cấp, hoặc có thể thực hiện việc tính toán dựa trên băng thông con nhỏ hơn tổng băng thông truyền này.

Ví dụ, nếu liên kết sơ cấp có tổng băng thông truyền 40 MHz, thì thông số truyền tái sử dụng không gian được tính toán trên mỗi trong số hai băng thông con 20 MHz. Khi liên kết sơ cấp có băng thông truyền lớn hơn, thì thông số truyền tái sử dụng không gian có thể được tính toán bằng phương pháp tương tự như phương pháp này. Giá trị nhỏ nhất được chọn từ ít nhất một mật độ công suất nhiều lớn nhất mà thuộc về băng thông con 20 MHz thứ nhất; giá trị nhỏ nhất này được nhân với giá trị băng thông (tức băng thông 20 MHz) của băng thông con thứ nhất; sau đó, hệ số dư của hệ thống được trừ đi từ giá trị thu được sau phép nhân này, để thu được công suất nhiều lớn nhất được phép khi AP 1 nhận khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi ít nhất một trạm đường lên trên băng thông con cơ bản thứ nhất. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, khi $m=1$, thì trạm k có thể là trạm 1, trạm 2, trạm 3, hoặc trạm 6; hoặc khi $m=2$, thì trạm k có thể là trạm 4, trạm 5, trạm 7, hoặc trạm 8.

Cần lưu ý rằng độ dư *Redundancy* của hệ thống cũng có thể được gọi là hệ số dư của hệ thống. Độ dư này có thể là giá trị cố định được thoả thuận trước, hoặc là giá trị thu được bằng cách tính toán theo phương pháp được thoả thuận trước. Theo cách khác, độ dư này có thể là 0.

Giá trị nhỏ nhất nêu trên được chọn từ các giá trị mật độ công suất nhiều lớn nhất thu được bằng cách tính toán, và sau đó giá trị nhỏ nhất này được nhân với tổng băng thông truyền. Ví dụ, $BW_{\text{total}} =$ băng thông 20 MHz khi liên kết sơ cấp có tổng băng thông truyền 20 MHz. Ví dụ khác, $BW_{\text{total}} =$ băng thông 40 MHz khi liên kết sơ cấp có tổng băng thông truyền 40 MHz. Sau đó, giá trị thu được sau phép nhân

được chia cho độ dư được để dành trong hệ thống, để thu được công suất nhiều lớn nhất được phép khi nhận khung dữ liệu đường lên mà ít nhất một trạm đường lên gửi.

Cần lưu ý rằng, khi công suất nhiều lớn nhất đó được tính toán theo công thức nêu trên, nếu phép tính được thực hiện với đơn vị là đêxiben, thì công thức đó cũng có thể được biểu diễn dưới dạng $I_{\max_level} = \min_{STAk} \{isd_{STAk}\} \cdot BW_{total} - \text{Redundancy}$. Tức là, giá trị mật độ công suất nhiều nhỏ nhất được nhân với tổng băng thông truyền của liên kết sơ cấp, và sau đó độ dư được để dành trong hệ thống được trừ đi từ giá trị thu được sau phép nhân, để thu được công suất nhiều lớn nhất được phép khi nhận khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi ít nhất một trạm đường lên. Do đó, biến thể mà trong đó dạng logic của công thức tính thay đổi theo các đơn vị khác nhau mà được sử dụng trong quá trình tính toán cũng sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ở bước S120, điểm truy cập sơ cấp tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định nêu trên.

Tuỳ ý, theo phương án này của sáng chế, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là bị cấm không cho sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp; hoặc báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp.

Cụ thể là, sau tiến trình xác định nêu trên, thì điểm truy cập sơ cấp tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng với kết quả xác định nêu trên. Ví dụ, điểm truy cập sơ cấp có thể dùng 1 bit trong báo hiệu truyền tái sử dụng không gian để chỉ thị xem việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng là được phép hay bị cấm. Theo cách khác, điểm truy cập sơ cấp có thể dùng 4 bit để chỉ thị thông số xác định. Ví dụ, theo quy tắc được thiết đặt trước, thì "0000" được dùng để chỉ thị công suất nhiều lớn nhất được phép là -80 dBm, "0001" được dùng để chỉ thị công suất nhiều lớn nhất được phép là -75 dBm, và "1111" được dùng để chỉ thị công suất

nhieu lớn nhất được phép là -5 dBm. Theo cách khác, điểm truy cập sơ cấp có thể dùng 1 bit trong báo hiệu truyền tái sử dụng không gian để chỉ thị xem việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng có được phép hay không, và tiếp tục dùng 4 bit để chỉ thị thông số xác định. Theo cách khác, điểm truy cập sơ cấp dùng tổ hợp toàn "0" của 4 bit để chỉ thị rằng việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng là bị cấm, và dùng tổ hợp bit còn lại để chỉ thị thông số xác định; hoặc điểm truy cập sơ cấp dùng tổ hợp toàn "1" của 4 bit để chỉ thị rằng việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng là được phép, và dùng tổ hợp bit còn lại để chỉ thị thông số xác định; hoặc điểm truy cập sơ cấp dùng tổ hợp toàn "1" của 4 bit để chỉ thị sự cho phép vô điều kiện, hoặc dùng tổ hợp toàn "0" của 4 bit để chỉ thị sự ngăn cấm vô điều kiện.

Cần lưu ý rằng sự cho phép vô điều kiện hoặc sự ngăn cấm vô điều kiện nêu trên cho biết rằng điểm truy cập sơ cấp không có yêu cầu gì về công suất truyền của thiết bị truyền tái sử dụng.

Tuỳ ý, việc điểm truy cập sơ cấp tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định nêu trên bao gồm các bước:

thực hiện, bởi điểm truy cập sơ cấp, tiến trình xác định theo N thông số xác định, và tạo ra N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, trước hết, điểm truy cập sơ cấp chia băng thông truyền 40 MHz thành hai băng thông con 20 MHz, rồi sau đó điểm truy cập sơ cấp này tính riêng biệt thông số xác định trên băng thông con 20 MHz thứ nhất, và thông số xác định trên băng thông con 20 MHz thứ hai. Sau đó, điểm truy cập sơ cấp thực hiện riêng biệt tiến trình xác định theo thông số xác định mà thu được bằng cách tính toán trên băng thông 20 MHz thứ nhất, và theo thông số xác định mà thu được bằng cách tính toán trên băng thông 20 MHz thứ hai. Tức là, một phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được tạo ra trên mỗi băng thông con 20 MHz.

Theo ví dụ khác, điểm truy cập sơ cấp có thể thực hiện tiến trình xác định trên băng thông con 20 MHz thứ nhất theo thông tin lịch sử, để tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian trên băng thông con 20 MHz thứ nhất; và sau đó, đầu tiên thì điểm truy cập sơ cấp này xác định thông số xác định trên băng thông con 20 MHz thứ hai theo thông số truyền mà trạm sơ cấp sử dụng, và sau đó tạo ra báo hiệu

truyền tái sử dụng không gian trên băng thông con 20 MHz thứ hai theo thông số xác định xác định được.

Trong trường hợp này, hai phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian được tạo ra. Do đó, 8 bit có thể được dùng để chỉ thị báo hiệu truyền tái sử dụng không gian. Ví dụ, các bit từ b0 đến b3 được dùng để chỉ thị báo hiệu truyền tái sử dụng không gian trên băng thông con thứ nhất, và các bit từ b4 đến b7 được dùng để chỉ thị báo hiệu truyền tái sử dụng không gian trên băng thông con thứ hai.

Theo ví dụ khác nữa, điểm truy cập sơ cấp có thể còn thực hiện tiến trình xác định trên cả băng thông con 20 MHz thứ nhất lẫn băng thông con 20 MHz thứ hai theo thông tin lịch sử. Trong trường hợp này, một phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được tạo ra trên mỗi băng thông con 20 MHz. Trong trường hợp này, điểm truy cập sơ cấp có thể dùng 2 bit để chỉ thị xem việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng có được phép trên mỗi trong số hai băng thông con 20 MHz này hay không.

Do đó, theo phương pháp truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế, thì điểm truy cập sơ cấp có thể tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo băng thông truyền của liên kết sơ cấp, hoặc có thể tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian dựa trên băng thông con mà nhỏ hơn băng thông truyền của liên kết sơ cấp. Ngoài ra, thiết bị truyền tái sử dụng có thể thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nhận được và dựa vào sự tương ứng giữa băng thông truyền của liên kết sơ cấp và băng thông truyền mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng, tiến trình xem sử dụng tất cả hay một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu. Do đó, sự can nhiễu mà bị gây ra bởi quá trình truyền tái sử dụng cho liên kết sơ cấp có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Tuỳ ý, khi kết quả xác định, mà thu được sau tiến trình xác định, là thiết bị truyền tái sử dụng được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm thông tin chỉ thị công suất. Thông tin chỉ thị công suất này được thiết bị truyền tái sử dụng dùng để xác định công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng sử dụng tất cả hoặc một số trong số các

tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Cần hiểu rằng thông tin chỉ thị công suất này có thể là công suất nhiều lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà trạm sơ cấp gửi; hoặc có thể là thông số khác, ví dụ, có thể là biến thể logic khác của công suất nhiều lớn nhất.

Cụ thể là, điểm truy cập sơ cấp tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian sau tiến trình xác định nêu trên. Báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này có thể chỉ thị xem thiết bị truyền tái sử dụng có thể sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không. Ngoài ra, thông tin chỉ thị công suất nêu trên có thể còn được bổ sung vào báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này. Do đó, sau khi nhận được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, thì thiết bị truyền tái sử dụng không chỉ có thể biết xem việc truyền tái sử dụng có thể được thực hiện hay không, mà còn có thể biết công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng. Theo cách này, không có sự can nhiễu nào bị gây ra cho quá trình truyền dữ liệu trên liên kết sơ cấp. Ví dụ, điểm truy cập sơ cấp có thể dùng 1 bit để chỉ thị rằng việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng là được phép, và sau đó dùng 4 bit để chỉ thị công suất nhiều lớn nhất; hoặc điểm truy cập sơ cấp có thể dùng nhóm giá trị đặc biệt của 4 bit để chỉ thị xem việc truyền tái sử dụng là được phép hay bị cấm, và sử dụng nhóm giá trị còn lại của 4 bit để chỉ thị công suất nhiều lớn nhất.

Một cách tương ứng, sau khi nhận được thông tin chỉ thị công suất nêu trên, thì thiết bị truyền tái sử dụng có thể xác định công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng, và truyền dữ liệu với công suất không lớn hơn công suất truyền lớn nhất này, để giảm sự can nhiễu giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian.

Do đó, theo phương pháp truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế, thì sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian trong quá trình truyền dữ liệu có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Ở bước S130, điểm truy cập sơ cấp này gửi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, để thiết bị truyền tái sử dụng thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng

không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Tuỳ ý, điểm truy cập sơ cấp gửi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian đến trạm sơ cấp, để trạm sơ cấp bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này vào khung dữ liệu đường lên khi gửi khung dữ liệu đường lên này, và thiết bị truyền tái sử dụng sẽ thu thập báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này từ khung dữ liệu đường lên này.

Cụ thể là, điểm truy cập sơ cấp gửi khung kích hoạt đến trạm sơ cấp, để lập lịch cho trạm sơ cấp để gửi dữ liệu đường lên. Trường báo hiệu A hoặc thông tin về phụ tải của khung kích hoạt này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian.

Một cách tương ứng, trạm sơ cấp nhận báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà điểm truy cập sơ cấp gửi, và bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này vào khung dữ liệu đường lên được gửi sau đó, để thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian này thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này từ khung dữ liệu đường lên này, và thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Tức là, thiết bị truyền tái sử dụng nhận thông số truyền tái sử dụng không gian. Thông số truyền tái sử dụng không gian này có thể được thu thập từ khung kích hoạt mà được điểm truy cập sơ cấp gửi đến trạm sơ cấp, hoặc có thể được thu thập từ khung dữ liệu đường lên mà được trạm sơ cấp gửi đến điểm truy cập sơ cấp. Sau đó, thiết bị truyền tái sử dụng có thể thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Ví dụ, khi thiết bị truyền tái sử dụng nhận được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian A (tức một ví dụ về báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất) mà được dùng để cấm không cho thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì thiết bị truyền tái sử dụng này không thể sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này. Ví dụ khác, khi thiết bị truyền tái sử dụng nhận được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian B (tức một ví dụ về báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai) mà được dùng để cho phép thiết bị truyền tái sử dụng này

sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì thiết bị truyền tái sử dụng này có thể truyền dữ liệu theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian B này. Tất nhiên là ngay cả khi thiết bị truyền tái sử dụng nhận được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà cho phép truyền tái sử dụng, thì thiết bị truyền tái sử dụng cũng có thể chọn, dựa vào các thông tin khác về liên kết, nhường cơ hội truyền tái sử dụng này; v.v..

Cần hiểu rằng, nếu điểm truy cập sơ cấp gửi nhiều phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, thì trạm sơ cấp sẽ nhận tương ứng nhiều phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, và tương ứng, trạm sơ cấp cần phải bổ sung nhiều phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này khi bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này vào khung dữ liệu đường lên. Cách bổ sung cụ thể được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B trên Fig.6. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6A, liên kết sơ cấp có băng thông cơ bản 20 MHz, và trường SIGA (báo hiệu A) trên mỗi băng thông 20 MHz mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng, tức là, các trường SIGA trên các băng thông 20 MHz có thể mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian khác nhau. Ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.6B, liên kết sơ cấp có băng thông con cơ bản 20 MHz, và trường SIGA trên mỗi băng thông 20 MHz mang tất cả các phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, tức là, các trường SIGA trên các băng thông 20 MHz có thể mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian giống nhau.

Cần hiểu rằng, nếu thiết bị truyền tái sử dụng nhận được N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, thì thiết bị truyền tái sử dụng cần phải thực hiện, theo N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian.

Cụ thể là, thiết bị truyền tái sử dụng này chọn, từ N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, thông số truyền tái sử dụng không gian tương ứng với băng thông truyền của thiết bị truyền tái sử dụng này, để thực hiện tiến trình truyền dữ liệu.

Ví dụ, nếu băng thông 20 MHz tương ứng với băng thông truyền mà được sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng không gian là băng thông truyền con 20 MHz thứ hai của liên kết sơ cấp, thì thông số truyền tái sử dụng không gian tương ứng với

các bit từ b4 đến b7 được chọn, để thu được công suất nhiều lớn nhất được phép tương ứng. Ví dụ khác, thiết bị truyền tái sử dụng này nhận hai phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian. Việc truyền tái sử dụng là bị cấm trên băng thông truyền con 20 MHz thứ nhất, và việc truyền tái sử dụng là được phép trên băng thông truyền con 20 MHz thứ hai. Nếu băng thông truyền mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng là tương ứng với băng thông con 20 MHz thứ hai của liên kết sơ cấp, thì thiết bị truyền tái sử dụng này có thể sử dụng băng thông con 20 MHz thứ hai này để truyền dữ liệu. Nếu băng thông truyền mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng là tương ứng với băng thông truyền con 20 MHz thứ nhất của liên kết sơ cấp, thì thiết bị truyền tái sử dụng này chỉ có thể nhường cơ hội truyền tái sử dụng này.

Khi xác định công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng, thì thiết bị truyền tái sử dụng có thể xác định công suất truyền lớn nhất theo công thức $P_{SR_max}^{Tx} = \tilde{I}_{max_level} \cdot L_{SR}$, trong đó $P_{SR_max}^{Tx}$ chỉ thị công suất truyền lớn nhất, $\tilde{I}_{max_level}$ chỉ thị công suất nhiều lớn nhất, và L_{SR} chỉ thị tổn hao trong lúc truyền từ thiết bị truyền tái sử dụng đến điểm truy cập sơ cấp.

Cần lưu ý rằng, nếu băng thông truyền mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng không phải là băng thông 20 MHz, mà là một kênh con bị chiếm trong băng thông 20 MHz này, thì, ví dụ, thiết bị truyền tái sử dụng này là trạm đường lên được lập lịch bởi AP 2, và AP 2 cấp phát băng thông truyền là BW_{SR} nhỏ hơn băng thông 20 MHz cho thiết bị truyền tái sử dụng này, cách chính xác hơn để tính công suất truyền lớn nhất là như sau:

$$P_{SR_max}^{Tx} = \tilde{I}_{max_level} \cdot L_{SR} \cdot \frac{BW_{SR}}{BW_{total}}, \text{ trong đó}$$

BW_{SR} là băng thông được thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng, và BW_{total} là giá trị băng thông của tổng băng thông truyền hoặc băng thông con của liên kết sơ cấp mà băng thông mà thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng thuộc về đó.

Một cách tương ứng, nếu băng thông mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng là lớn hơn băng thông con của liên kết sơ cấp, thì thiết bị truyền tái sử dụng này cần phải chọn giá trị nhỏ nhất từ các giá trị công

suất nhiều lớn nhất tương ứng với tập hợp băng thông con mà là của liên kết sơ cấp và được bao gồm trong băng thông truyền mà thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng, để xác định công suất truyền lớn nhất mà thiết bị truyền tái sử dụng này có thể sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng.

Ví dụ, nếu thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng băng thông truyền 40 MHz, và liên kết sơ cấp có băng thông con 20 MHz, băng thông con 10 MHz, và băng thông con 10 MHz, thì thiết bị truyền tái sử dụng này cần phải chọn giá trị nhỏ nhất từ các giá trị công suất nhiều lớn nhất tương ứng với tập hợp băng thông con cơ bản bao gồm băng thông 20 MHz, băng thông 10 MHz, và băng thông 10 MHz này, để tính công suất truyền lớn nhất có thể được sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng.

Cần hiểu rằng, theo phương án này của sáng chế, nếu thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì thiết bị truyền tái sử dụng này có thể tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian C (tức một ví dụ về báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư). Báo hiệu truyền tái sử dụng không gian C này được dùng để cấm không cho thiết bị bên thứ ba trong hệ thống truyền thông này sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này khi thiết bị bên thứ ba này nhận được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian C này. Cụ thể là, trong quá trình truyền dữ liệu, thì thiết bị truyền tái sử dụng này không muốn thiết bị bên thứ ba sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này. Do đó, thiết bị truyền tái sử dụng này bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này vào khung dữ liệu được gửi trong quá trình truyền tái sử dụng. Trong trường hợp này, nếu có thiết bị bên thứ ba trong hệ thống truyền thông, và thiết bị bên thứ ba này nằm tương đối gần cả điểm truy cập sơ cấp lẫn thiết bị truyền tái sử dụng, thì thiết bị bên thứ ba này có thể không chỉ thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian của điểm truy cập sơ cấp bằng cách nghe ngóng, mà còn thu được, bằng cách nghe ngóng, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư mà được gửi bởi thiết bị truyền tái sử dụng. Trong trường hợp này, mặc dù thiết bị bên thứ ba này thu được, bằng cách nghe ngóng, báo hiệu cho phép truyền tái sử dụng trên liên kết sơ cấp, nhưng vì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư lại cấm không cho thiết bị bên thứ ba này thực hiện việc truyền tái sử dụng cùng một lúc với thiết bị truyền tái sử dụng,

nên thiết bị bên thứ ba này không thể sử dụng cơ hội truyền tải sử dụng này.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này, vì thiết bị truyền tải sử dụng không muốn thực hiện việc truyền tải sử dụng cùng một lúc với thiết bị bên thứ ba, nên thiết bị truyền tải sử dụng này có thể trực tiếp tạo ra báo hiệu truyền tải sử dụng không gian thứ tư mà không thực hiện tiến trình xác định nào.

Ngoài ra, thiết bị truyền tải sử dụng này có thể thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định thứ hai, rồi sau đó tạo ra báo hiệu truyền tải sử dụng không gian thứ tư theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định này.

Cần hiểu rằng thông số xác định thứ hai này là thông số liên quan đến liên kết tái sử dụng không gian. Thiết bị truyền tải sử dụng này có thể thực hiện, theo thông số xác định thứ hai này, tiến trình xác định xem thiết bị bên thứ ba có được phép thực hiện việc truyền tải sử dụng trên liên kết tái sử dụng không gian này hay không, và tương ứng, tạo ra báo hiệu truyền tải sử dụng không gian (tức báo hiệu truyền tải sử dụng không gian thứ tư) của liên kết tái sử dụng không gian này.

Cần hiểu thêm rằng tiến trình mà trong đó thiết bị truyền tải sử dụng này thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định thứ hai và tạo ra báo hiệu truyền tải sử dụng không gian thứ tư theo kết quả xác định là tương tự như phương pháp mà trong đó điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định và tạo ra báo hiệu truyền tải sử dụng không gian. Chi tiết không được mô tả lại ở đây nữa cho ngắn gọn.

Tức là, theo phương án này của sáng chế, thì báo hiệu truyền tải sử dụng không gian thứ tư là được dùng để ngăn cấm việc truyền tải sử dụng của thiết bị bên thứ ba. Tuy nhiên, tất nhiên là báo hiệu truyền tải sử dụng không gian thứ tư có thể còn chỉ thị rằng việc truyền tải sử dụng của thiết bị bên thứ ba là được phép. Khi chỉ thị rằng việc truyền tải sử dụng là được phép, thì báo hiệu truyền tải sử dụng không gian thứ tư này có thể còn chỉ thị thông số xác định thứ hai hoặc công suất truyền lớn nhất mà thiết bị bên thứ ba này có thể sử dụng. Tức là, chức năng mà thiết bị truyền tải sử dụng tạo ra báo hiệu truyền tải sử dụng không gian (tức một ví dụ về báo hiệu truyền tải sử dụng không gian thứ tư) của liên kết tái sử dụng không gian là tương tự như chức năng mà điểm truy cập sơ cấp tạo ra báo hiệu truyền tải sử dụng không gian của liên kết sơ cấp, và các tiến trình và các phương pháp tạo là cũng tương tự nhau. Chi tiết không được mô tả lại ở đây nữa cho ngắn gọn.

Cần hiểu rằng thiết bị truyền tái sử dụng và điểm truy cập sơ cấp theo phương án này của sáng chế có thể thuộc về các BSS khác nhau, hoặc có thể thuộc về cùng một BSS. Phương pháp truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế được mô tả trong trường hợp mà thiết bị truyền tái sử dụng và điểm truy cập sơ cấp thuộc về các BSS khác nhau. Phần sau đây sẽ mô tả trường hợp mà thiết bị truyền tái sử dụng và điểm truy cập sơ cấp thuộc về cùng một BSS.

Khi điểm truy cập sơ cấp và thiết bị truyền tái sử dụng thuộc về cùng một BSS, thì liên kết sơ cấp được dùng để truyền đường lên đa người dùng (UpLink MultiUser - UL MU) trong BSS này, và liên kết tái sử dụng không gian được dùng để truyền D2D trong BSS này. Trong trường hợp này, thì thiết bị truyền tái sử dụng cũng có thể được gọi là trạm truyền D2D, và hoạt động truyền SR là truyền D2D.

Cụ thể là, trạm truyền D2D nhận khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên, và xác định xem khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên này có phải là khung truyền của BSS này hay không. Nếu khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên này là khung truyền của BSS này, thì công suất truyền lớn nhất được phép trong lúc truyền D2D là được tính toán theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian được mang trong khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên này. Nếu khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên này không phải là khung truyền của BSS này, thì công suất truyền lớn nhất được phép trong lúc truyền D2D có thể được tính toán theo quy trình tiêu chuẩn hiện có, hoặc có thể được tính toán theo quy trình theo phương án nêu trên. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Ngoài ra, trạm truyền D2D có thể dùng thông tin chỉ thị 1 bit trong trường SIGA ở mào đầu của khung truyền để chỉ thị xem hoạt động truyền hiện tại có phải là hoạt động truyền D2D hay không. Ví dụ, "1" chỉ thị rằng khung truyền là khung dữ liệu D2D, và "0" chỉ thị rằng khung truyền là khung dữ liệu thông thường. Sau khi trạm truyền D2D khác trong BSS này nhận được khung kích hoạt của BSS này, thì trạm truyền D2D khác đó tính, theo quy trình nêu trên, công suất truyền lớn nhất được phép trong lúc truyền D2D, và hoạt động dò CCA (Clear Channel Assessment - đánh giá xem kênh có rảnh không) được thực hiện sau đó. Giả sử rằng hoạt động dò CCA thành công, và trạm truyền D2D khác đó còn nhận được khung dữ liệu của BSS này trong tiến trình rút lui ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, nếu trạm truyền

D2D khác đó xác định được rằng thông tin chỉ thị 1 bit trong khung dữ liệu này là "1", thì trạm truyền D2D khác đó nhường cơ hội truyền tái sử dụng này trước khi quá trình truyền khung dữ liệu D2D kết thúc; hoặc nếu trạm truyền D2D khác đó xác định được rằng thông tin chỉ thị 1 bit này là "0", thì trạm truyền D2D khác đó tiếp tục thực hiện quy trình tái sử dụng.

Do đó, theo phương pháp truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế, thì điểm truy cập sơ cấp xác định, theo thông số xác định, xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không; và tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng với kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định, để sau khi thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, thì thiết bị truyền tái sử dụng này thực hiện tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này. Do đó, sự can nhiễu giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, phần nêu trên đã mô tả phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế từ góc độ điểm truy cập sơ cấp. Dựa vào các hình vẽ Fig.5 và Fig.6, phần sau đây sẽ mô tả phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế từ góc độ trạm sơ cấp.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu 200 được mô tả từ góc độ trạm sơ cấp theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp 200 này bao gồm các bước như sau:

S210. Trạm sơ cấp nhận báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà được gửi bởi điểm truy cập sơ cấp, trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này được thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian dùng để xác định xem là sử dụng tất cả hay một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để thực hiện tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

S220. Trạm sơ cấp này gửi khung dữ liệu đường lên đến điểm truy cập sơ cấp, trong đó khung dữ liệu đường lên này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này.

Cụ thể là, trạm sơ cấp này nhận báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà được gửi bởi điểm truy cập sơ cấp, và bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này vào khung dữ liệu đường lên được gửi sau đó. Báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng với kết quả xác định. Kết quả xác định này là thu được sau khi điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định. Tiến trình xác định này được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian này có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không.

Tùy ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này có thể nằm trong trường báo hiệu A ở mào đầu của khung dữ liệu đường lên.

Tùy ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là bị cấm không cho sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp; hoặc báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp.

Tùy ý, có N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$.

Việc trạm sơ cấp gửi khung dữ liệu đường lên đến điểm truy cập sơ cấp, trong đó khung dữ liệu đường lên này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, bao gồm bước:

bổ sung, bởi trạm sơ cấp, N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian vào trường báo hiệu A của khung dữ liệu đường lên trên mỗi trong số N băng thông truyền con, trong đó $N \geq 2$; hoặc

bổ sung, vào trường báo hiệu A của khung dữ liệu đường lên trên băng thông truyền con thứ m trong số N băng thông truyền con, phần thứ m của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng với băng thông truyền con thứ m này, trong đó

$m \geq 1$.

Cụ thể là, vì trạm sơ cấp nhận nhiều phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, nên trạm sơ cấp bổ sung nhiều phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này vào trường báo hiệu A ở mào đầu của khung dữ liệu đường lên được gửi. Cách bổ sung cụ thể được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B trên Fig.6. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6A, liên kết sơ cấp có băng thông cơ bản 20 MHz, và trường SIGA (báo hiệu A) trên mỗi băng thông 20 MHz mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng, tức là, các trường SIGA trên các băng thông 20 MHz có thể mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian khác nhau. Ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.6B, liên kết sơ cấp có băng thông con cơ bản 20 MHz, và trường SIGA trên mỗi băng thông 20 MHz mang tất cả các phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, tức là, các trường SIGA trên các băng thông 20 MHz có thể mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian giống nhau.

Một cách tương ứng, khi nhận được nhiều phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, thì thiết bị truyền tái sử dụng thực hiện tiến trình truyền dữ liệu nhờ sử dụng báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng với băng thông truyền của thiết bị truyền tái sử dụng này. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, khi băng thông 20 MHz mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng là tương ứng với băng thông con 20 MHz thứ hai của liên kết sơ cấp, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà tương ứng với các bit từ b4 đến b7 được chọn, để thu được công suất nhiều lớn nhất được phép tương ứng. Sau đó, công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng tiếp tục được tính toán.

Cần hiểu rằng, nếu băng thông truyền mà được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng là lớn hơn băng thông con của liên kết sơ cấp, thì thiết bị truyền tái sử dụng này cần phải chọn giá trị nhỏ nhất từ nhiều thông số truyền tái sử dụng không gian tương ứng với tập hợp băng thông con mà bao gồm băng thông truyền được sử dụng bởi thiết bị truyền tái sử dụng này, để tính công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng băng thông truyền 40 MHz, lớn hơn băng thông con 20 MHz. Thiết bị truyền tái sử dụng này cần phải chọn giá trị nhỏ nhất từ các

thông số truyền tái sử dụng không gian mà tương ứng với các bit từ b0 đến b7, để tính công suất truyền lớn nhất mà thiết bị truyền tái sử dụng này có thể sử dụng.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên bao gồm thông tin chỉ thị công suất. Thông tin chỉ thị công suất này được dùng để chỉ thị công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số xác định. Thông số xác định này là công suất nhiễu lớn nhất được phép, khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà trạm sơ cấp gửi.

Trạm sơ cấp này được điểm truy cập sơ cấp lập lịch để gửi khung dữ liệu đường lên, và bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này vào khung dữ liệu đường lên được gửi, để thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này từ khung dữ liệu đường lên này, và sau đó thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này, để giảm sự can nhiễu cho liên kết sơ cấp.

Do đó, theo phương pháp truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế, thì sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian trong quá trình truyền dữ liệu có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu 300 được mô tả từ góc độ thiết bị truyền tái sử dụng theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp 300 này bao gồm các bước như sau:

S310. Thiết bị truyền tái sử dụng này nhận báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất, trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này được thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian dùng để xác định xem là sử dụng tất cả hay một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

S320. Thiết bị truyền tái sử dụng này thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử

dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Cần hiểu rằng báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất là tương ứng với kết quả xác định thu được sau khi điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định thứ nhất. Tiến trình xác định này được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian này có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không.

Cụ thể là, thiết bị truyền tái sử dụng này nhận báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này. Ví dụ, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này là có thể thu được từ khung kích hoạt mà được điểm truy cập sơ cấp gửi đến trạm sơ cấp, hoặc có thể thu được từ khung dữ liệu đường lên mà được trạm sơ cấp gửi đến điểm truy cập sơ cấp. Sau đó, thiết bị truyền tái sử dụng này có thể thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này. Ví dụ, thiết bị truyền tái sử dụng có thể nhận biết, từ báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này, rằng việc truyền tái sử dụng trên liên kết tái sử dụng không gian là bị cấm trong lúc quá trình truyền dữ liệu trên liên kết sơ cấp được thực hiện; hoặc thiết bị truyền tái sử dụng này nhận biết, từ báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, rằng điểm truy cập sơ cấp cho phép thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Do đó, theo phương pháp truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế, thì sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian trong quá trình truyền dữ liệu có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất nêu trên bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để cấm không cho thiết bị truyền tái sử dụng sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Việc thiết bị truyền tái sử dụng này thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này,

bao gồm bước:

nhường, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai, sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất nêu trên bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ ba mà được dùng để cho phép thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Việc thiết bị truyền tái sử dụng này thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này, bao gồm bước:

thực hiện, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ ba này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Ví dụ, khi thiết bị truyền tái sử dụng này nhận biết, từ báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, rằng thiết bị truyền tái sử dụng này có thể sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để thực hiện việc truyền đồng thời, thì thiết bị truyền tái sử dụng này có thể truyền dữ liệu theo thông số truyền tái sử dụng không gian được chỉ thị trong báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, hoặc có thể chọn, dựa vào thông tin khác về liên kết, nhường cơ hội truyền đồng thời này.

Tuỳ ý, có N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$.

Việc thiết bị truyền tái sử dụng này thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này, bao gồm bước:

thực hiện, bởi thiết bị truyền tái sử dụng này theo N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng

dụng không gian này.

Thiết bị truyền tái sử dụng này nhận khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên mà mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, và xác định xem khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên này có phải là khung truyền của BSS hiện tại hay không. Nếu khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên này không phải là khung truyền của BSS hiện tại, thì thiết bị truyền tái sử dụng này thực hiện việc xử lý dữ liệu tương ứng theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian được mang trong khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên này. Ví dụ, nếu thiết bị truyền tái sử dụng nhận được báo hiệu mà mang thông số truyền tái sử dụng không gian, thì thiết bị truyền tái sử dụng này có thể tính, theo thông số truyền tái sử dụng không gian này, công suất truyền lớn nhất được phép trong quá trình truyền tái sử dụng không

gian. $P_{SR_max}^{Tx} = \tilde{I}_{max_level} \cdot L_{SR}$, trong đó $\tilde{I}_{max_level}$ trong công thức này là công suất nhiễu lớn nhất được phép mà xác định được theo thông số truyền tái sử dụng không gian tương ứng với băng thông truyền của thiết bị truyền tái sử dụng. Ví dụ, nếu băng thông 20 MHz tương ứng với băng thông truyền mà được sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng không gian là băng thông truyền con 20 MHz thứ hai của liên kết sơ cấp, thì thông số truyền tái sử dụng không gian tương ứng với các bit từ b4 đến b7 được chọn, để thu được công suất nhiễu lớn nhất được phép tương ứng.

Trước khi thiết bị truyền tái sử dụng gửi dữ liệu, thì việc đánh giá xem kênh có rảnh không (Clear Channel Assessment - CCA) được thực hiện. Nếu hoạt động dò CCA thành công, sau khi tiến trình rút lui ngẫu nhiên kết thúc, thì gói dữ liệu có thể được gửi với công suất truyền không lớn hơn $P_{SR_max}^{Tx}$. Phương pháp dò CCA có thể là phương pháp dò CCA theo tiêu chuẩn hiện có, ví dụ, 11n hoặc 11ac; hoặc có thể là phương pháp dò mới khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Ví dụ, thiết bị truyền tái sử dụng có thể đặt ngưỡng CCA theo giá trị RSSI (Received Signal Strength Indication - chỉ thị cường độ tín hiệu nhận được) của tín hiệu liên kết sơ cấp nhận được. Tùy ý, thiết bị truyền tái sử dụng này thiết đặt, vào ngưỡng dò CCA, giá trị RSSI tương ứng với thời điểm kết thúc hoặc S giây trước thời điểm kết thúc của trường SIGA trong khung dữ liệu đường lên nhận được trên liên kết sơ cấp.

Ví dụ khác, thiết bị truyền tái sử dụng này nhận hai phần của báo hiệu truyền tái

sử dụng không gian. Việc truyền đồng thời là bị cấm trên băng thông truyền con 20 MHz thứ nhất, và việc truyền đồng thời là được phép trên băng thông truyền con 20 MHz thứ hai. Do đó, thiết bị truyền tái sử dụng có thể thực hiện việc truyền tái sử dụng nhờ sử dụng băng thông truyền con 20 MHz thứ hai của liên kết sơ cấp.

Theo ví dụ khác nữa, nếu thiết bị truyền tái sử dụng sử dụng băng thông 40 MHz để thực hiện việc truyền tái sử dụng, và băng thông truyền của liên kết sơ cấp được chia thành băng thông con 20 MHz, băng thông con 10 MHz, và băng thông con 10 MHz, thì thiết bị truyền tái sử dụng này cần phải chọn giá trị nhỏ nhất từ các giá trị công suất nhiễu lớn nhất tương ứng với tập hợp băng thông con cơ bản mà bao gồm băng thông 20 MHz, băng thông 10 MHz, và băng thông 10 MHz này, để tính công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng trong quá trình truyền đồng thời.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số xác định thứ nhất. Thông số xác định thứ nhất này được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số truyền đường lên mà trạm sơ cấp sử dụng. Thông số truyền đường lên này bao gồm công suất truyền, sơ đồ điều chế và mã hoá (Modulation and Coding Scheme - MCS), và băng thông truyền.

Cần hiểu rằng thông số xác định thứ nhất ở đây cũng có thể được coi là thông số liên quan mà theo đó điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định. Ví dụ, thông số xác định thứ nhất này có thể là công suất truyền, sơ đồ điều chế và mã hoá MCS, và băng thông truyền của trạm sơ cấp; hoặc có thể là MCS và công suất nhận của điểm truy cập sơ cấp.

Tuỳ ý, khi kết quả thu được sau tiến trình xác định là thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm thông tin chỉ thị công suất.

Việc thiết bị truyền tái sử dụng này thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này, bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị truyền tái sử dụng theo thông tin chỉ thị công suất này, công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ

cấp để truyền dữ liệu, và truyền dữ liệu bằng công suất truyền không lớn hơn công suất truyền lớn nhất này.

Cụ thể là, khi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất, mà thiết bị truyền tái sử dụng này nhận được, chỉ thị rằng việc truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian là được phép, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này có thể mang thông tin chỉ thị công suất. Ở đây, thông tin chỉ thị công suất này có thể là công suất nhiều lớn nhất được phép khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên. Thiết bị truyền tái sử dụng này có thể xác định, theo công suất nhiều lớn nhất này, công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng trong quá trình truyền tái sử dụng, để tránh sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian trong quá trình truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, thiết bị truyền tái sử dụng này và điểm truy cập sơ cấp là thuộc về các tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set - BSS) khác nhau.

Cần hiểu rằng, theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị truyền tái sử dụng này và điểm truy cập sơ cấp có thể thuộc về các BSS khác nhau, hoặc có thể thuộc về cùng một BSS. Tuy nhiên, theo phương án này, thì phần mô tả nêu trên là được cung cấp dựa trên trường hợp mà thiết bị truyền tái sử dụng và điểm truy cập sơ cấp thuộc về các BSS khác nhau. Phần sau đây sẽ mô tả chi tiết trường hợp mà thiết bị truyền tái sử dụng và điểm truy cập sơ cấp thuộc về cùng một BSS.

Tuỳ ý, thiết bị truyền tái sử dụng này và điểm truy cập sơ cấp là thuộc về cùng một tập dịch vụ cơ bản BSS, và liên kết tái sử dụng không gian là được dùng để truyền D2D (Device to Device - giữa các thiết bị) giữa các trạm trong BSS này.

Tức là, khi điểm truy cập sơ cấp và thiết bị truyền tái sử dụng thuộc về cùng một BSS, thì liên kết sơ cấp được dùng để truyền đường lên đa người dùng (UpLink MultiUser - UL MU) trong BSS này, và liên kết tái sử dụng không gian được dùng để truyền giữa các thiết bị (D2D) giữa các trạm trong BSS này. Trong trường hợp này, thì thiết bị truyền tái sử dụng cũng có thể được gọi là trạm truyền D2D, và hoạt động truyền SR là truyền D2D.

Tuỳ ý, việc thiết bị truyền tái sử dụng này thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này, bao gồm bước:

bổ sung, bởi thiết bị truyền tái sử dụng, thông tin chỉ thị truyền D2D vào khung dữ liệu trong quá trình truyền D2D, trong đó thông tin chỉ thị truyền D2D này được dùng để cấm không cho trạm D2D trong BSS, ngoại trừ thiết bị truyền tái sử dụng này, sử dụng cơ hội truyền D2D này.

Cụ thể là, trạm truyền D2D này nhận khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên mà mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, và xác định xem khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên này có phải là khung truyền của BSS này hay không. Nếu khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên này là khung truyền của BSS này, thì công suất truyền lớn nhất được phép trong lúc truyền D2D là được tính toán theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian được mang trong khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên này. Nếu khung kích hoạt hoặc khung dữ liệu đường lên này không phải là khung truyền của BSS này, thì công suất truyền lớn nhất được phép trong lúc truyền D2D có thể được tính toán theo quy trình tiêu chuẩn hiện có, hoặc có thể được tính toán theo quy trình theo phương án nêu trên. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Ngoài ra, trạm truyền D2D có thể dùng thông tin chỉ thị 1 bit trong trường báo hiệu A ở mào đầu của khung truyền để chỉ thị xem hoạt động truyền hiện tại có phải là hoạt động truyền D2D hay không. Ví dụ, "1" chỉ thị rằng khung truyền là khung dữ liệu D2D, và "0" chỉ thị rằng khung truyền là khung dữ liệu thông thường. Sau khi trạm truyền D2D khác trong BSS này nhận được khung kích hoạt của BSS này, thì trạm truyền D2D khác đó tính, theo quy trình nêu trên, công suất truyền lớn nhất được phép trong lúc truyền D2D, và hoạt động dò CCA được thực hiện sau đó. Giả sử rằng hoạt động dò CCA thành công, và trạm truyền D2D khác đó còn nhận được khung dữ liệu của BSS này trong tiến trình rút lui ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, nếu trạm truyền D2D khác đó xác định được rằng thông tin chỉ thị 1 bit trong khung dữ liệu này là "1", thì trạm truyền D2D khác đó nhường cơ hội truyền tái sử dụng này trước khi quá trình truyền khung dữ liệu D2D kết thúc; hoặc nếu trạm truyền D2D khác đó xác định được rằng thông tin chỉ thị 1 bit này là "0", thì trạm truyền D2D khác đó tiếp tục thực hiện quy trình tái sử dụng.

Tuỳ ý, việc thiết bị truyền tái sử dụng này xác định, theo thông số xác định thứ nhất, công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng

dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, bao gồm bước:

xác định công suất truyền lớn nhất theo công thức $P_{SR_max}^{Tx} = \tilde{I}_{max_level} \cdot L_{SR}$, trong đó $P_{SR_max}^{Tx}$ chỉ thị công suất truyền lớn nhất, $\tilde{I}_{max_level}$ chỉ thị công suất nhiễu lớn nhất, và L_{SR} chỉ thị tổn hao trong quá trình truyền từ thiết bị truyền tái sử dụng đến điểm truy cập sơ cấp.

Ví dụ, thiết bị truyền tái sử dụng này thực hiện việc tính toán theo công suất nhận của khung báo hiệu nhận được từ AP 1. $L_{SR} = P_{AP1}^{Tx} / P_{AP1}^{Rx}$, trong đó P_{AP1}^{Tx} là công suất truyền mà AP 1 dùng để gửi khung báo hiệu, và $\tilde{I}_{max_level}$ là công suất nhiễu lớn nhất được phép mà xác định được theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này. Ví dụ, theo quy tắc được thiết đặt trước, nếu báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là "0010", thì công suất nhiễu lớn nhất được phép tương ứng là $\tilde{I}_{max_level} = -70dBm$. Giả sử rằng mức tổn hao truyền thu được theo thông tin lịch sử là $L_{SR} = 77dB$, thì công suất truyền lớn nhất được phép trong quá trình truyền tái sử dụng là $P_{SR_max}^{Tx} = 7dBm$.

Tuỳ ý, hệ thống truyền thông này còn bao gồm thiết bị bên thứ ba, và phương pháp này còn bao gồm các bước:

tạo ra, bởi thiết bị truyền tái sử dụng này, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư;

bổ sung, bởi thiết bị truyền tái sử dụng này, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này vào khung dữ liệu trong quá trình truyền dữ liệu, để thiết bị bên thứ ba này nhường sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này khi nhận được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này.

Cụ thể là, trong quá trình truyền dữ liệu, thì thiết bị truyền tái sử dụng này không muốn thiết bị bên thứ ba sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này. Do đó, thiết bị truyền tái sử dụng này bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này vào khung dữ liệu được gửi. Trong trường hợp này, nếu có thiết bị bên thứ ba trong hệ thống truyền thông, và thiết bị bên thứ ba này nằm tương đối gần cả điểm truy cập

sơ cấp lần thiết bị truyền tái sử dụng, thì thiết bị bên thứ ba này có thể không chỉ thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian của điểm truy cập sơ cấp bằng cách nghe ngóng, mà còn thu được, bằng cách nghe ngóng, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư mà được gửi bởi thiết bị truyền tái sử dụng. Trong trường hợp này, mặc dù thiết bị bên thứ ba này thu được, bằng cách nghe ngóng, báo hiệu cho phép truyền tái sử dụng trên liên kết sơ cấp, nhưng vì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư lại cấm không cho thiết bị bên thứ ba này thực hiện việc truyền tái sử dụng cùng một lúc với thiết bị truyền tái sử dụng, nên thiết bị bên thứ ba này không thể sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này.

Do đó, theo phương pháp truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế, thì sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Phần nêu trên đã mô tả phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế trong trường hợp mà liên kết sơ cấp là đường lên. Phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế trong trường hợp mà liên kết sơ cấp là đường xuống cũng tương tự như phương pháp trong trường hợp mà liên kết sơ cấp là đường lên. Sau đây là phần mô tả vắn tắt cho ngắn gọn.

Đầu tiên, điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo thông tin lịch sử của liên kết sơ cấp hoặc thông số truyền mà điểm truy cập sơ cấp sử dụng khi điểm truy cập sơ cấp gửi khung đường xuống, để xác định xem việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng có được phép hay không.

Ví dụ, điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo MCS được sử dụng khi khung dữ liệu đường xuống được gửi. Nếu chỉ số của MCS này là lớn hơn hoặc bằng 5 thì việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng là được phép; hoặc nếu chỉ số của MCS này là nhỏ hơn 5 thì việc truyền tái sử dụng của thiết bị truyền tái sử dụng là bị cấm.

Cần hiểu rằng, tương tự như trường hợp mà trong đó liên kết sơ cấp là đường lên, thì chỉ có ví dụ mà trong đó chỉ số của MCS là 5 là được lấy để mô tả. Phương án này của sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Ví dụ, nếu chỉ số của MCS là lớn hơn hoặc bằng 3, thì việc truyền tái sử dụng là được phép; hoặc nếu chỉ số của MCS là nhỏ hơn 3, thì việc truyền tái sử dụng là bị cấm. Ngoài ra, chỉ số của MCS có thể còn

được so sánh với ngưỡng định trước.

Sau đó, điểm truy cập sơ cấp tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định này, và bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này vào khung đường xuống và gửi khung đường xuống này, để thiết bị truyền tái sử dụng thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này từ khung đường xuống này, và thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian.

Cần hiểu rằng tiến trình tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là tương tự như tiến trình trong trường hợp mà trong đó liên kết sơ cấp là đường lên. Do đó, có thể có một phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, hoặc có thể có nhiều phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian.

Một cách tương ứng, đối với thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian, khi liên kết sơ cấp là đường xuống, thì thiết bị truyền tái sử dụng này có thể thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian từ khung đường xuống mà được điểm truy cập sơ cấp gửi đến trạm sơ cấp.

Dựa vào phương pháp truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế trong trường hợp mà liên kết sơ cấp là đường lên, đối với thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian, thì có ít nhất ba cách để thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian. Tức là, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là thu được từ khung kích hoạt mà được điểm truy cập sơ cấp gửi đến trạm sơ cấp, hoặc là thu được từ khung dữ liệu đường lên mà trạm sơ cấp gửi đến điểm truy cập sơ cấp, hoặc là thu được từ khung dữ liệu đường xuống mà điểm truy cập sơ cấp gửi đến trạm sơ cấp.

Tương tự, khi liên kết sơ cấp là đường xuống, sau khi thiết bị truyền tái sử dụng thu được thông số truyền tái sử dụng không gian từ khung đường xuống mà được gửi bởi điểm truy cập sơ cấp, nếu thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng, theo thông số truyền tái sử dụng không gian này, tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì thiết bị truyền tái sử dụng này có thể tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian (hay báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư) của liên kết tái sử dụng không gian. Báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này được dùng để cấm không cho thiết bị bên thứ ba trong hệ thống

truyền thông này sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này khi thiết bị bên thứ ba này nhận được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này.

Cần lưu ý rằng, nếu thiết bị truyền tái sử dụng này không muốn thực hiện việc truyền tái sử dụng cùng một lúc với thiết bị bên thứ ba, thì thiết bị truyền tái sử dụng này có thể trực tiếp tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư mà không thực hiện tiến trình xác định nào. Ngoài ra, thiết bị truyền tái sử dụng này có thể tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định. Phương pháp của tiến trình xác định và tiến trình tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư là giống như trong trường hợp mà trong đó liên kết sơ cấp là đường lên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tương tự, khi liên kết sơ cấp là đường xuống, thì tùy ý, thiết bị truyền tái sử dụng này thiết đặt, vào ngưỡng dò CCA, giá trị RSSI tương ứng với thời điểm kết thúc hoặc S giây trước thời điểm kết thúc của trường SIGA trong khung đường xuống nhận được trên liên kết sơ cấp.

Do đó, theo phương pháp truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị truyền tái sử dụng thu thập báo hiệu truyền tái sử dụng không gian của liên kết sơ cấp, và thực hiện tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này, nên liên kết tái sử dụng không gian này không gây ra sự can nhiễu nào cho quá trình truyền dữ liệu trên liên kết sơ cấp, hoặc dữ liệu được truyền trong trường hợp mà sự can nhiễu bị gây ra vẫn nằm trong khoảng cho phép của liên kết sơ cấp. Do đó, sự can nhiễu giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7, phần nêu trên đã mô tả chi tiết phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế. Dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10, phần sau đây sẽ mô tả thiết bị truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị truyền dữ liệu 400 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị 400 này bao gồm:

môđun phán quyết 410, được tạo cấu hình để thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định, trong đó tiến trình xác định này được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả

hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không;

môđun tạo 420, được tạo cấu hình để tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau khi môđun phán quyết thực hiện tiến trình xác định; và

môđun gửi 430, được tạo cấu hình để gửi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà được tạo ra bởi môđun tạo, để thiết bị truyền tái sử dụng thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian.

Tuỳ ý, môđun tạo còn được tạo cấu hình để: tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là bị cấm không cho sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu; hoặc

tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, môđun phán quyết còn được tạo cấu hình để thực hiện tiến trình xác định theo N thông số xác định. N thông số xác định này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi thông số xác định được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$.

Cụ thể là, môđun tạo còn được tạo cấu hình để tạo ra N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định. N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con.

Tuỳ ý, môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian đến trạm sơ cấp, để trạm sơ cấp bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này vào khung dữ liệu đường lên khi gửi khung dữ liệu đường lên này, và thiết bị truyền tái sử dụng sẽ thu thập báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này từ khung dữ liệu đường lên này.

Tuỳ ý, môđun tạo còn được tạo cấu hình để: khi kết quả thu được sau tiến trình

xác định là thiết bị truyền tái sử dụng được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà bao gồm thông tin chỉ thị công suất. Thông tin chỉ thị công suất này được thiết bị truyền tái sử dụng dùng để xác định công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, môđun xác định được tạo cấu hình để: trước khi môđun phán quyết thực hiện tiến trình xác định, thì xác định thông số xác định theo thông số truyền mà trạm sơ cấp sử dụng. Thông số truyền này bao gồm công suất truyền, sơ đồ điều chế và mã hoá (Modulation and Coding Scheme - MCS), và băng thông truyền.

Tuỳ ý, môđun xác định còn được tạo cấu hình để xác định công suất nhiều lớn nhất được phép khi thiết bị này nhận khung dữ liệu đường lên mà trạm sơ cấp gửi.

Tuỳ ý, hệ thống truyền thông bao gồm ít nhất hai trạm sơ cấp, và môđun xác định còn được tạo cấu hình để:

xác định các mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi thiết bị này nhận các khung dữ liệu đường lên được gửi bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này;

xác định giá trị nhỏ nhất từ các mật độ công suất nhiều lớn nhất này; và

xác định công suất nhiều lớn nhất theo giá trị nhỏ nhất này.

Tuỳ ý, môđun xác định còn được tạo cấu hình để:

$$isd_{STAk} = \frac{\left(\frac{P_{STAk}^{Tx}}{L_{STAk}} \right)}{SINR_{STAk}^{required}} \cdot \frac{1}{BW_{STAk}}$$

xác định, theo công thức $isd_{STAk} = \frac{\left(\frac{P_{STAk}^{Tx}}{L_{STAk}} \right)}{SINR_{STAk}^{required}} \cdot \frac{1}{BW_{STAk}}$, mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi nhận khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm k trong số ít nhất hai trạm sơ cấp nêu trên, trong đó

isd_{STAk} chỉ thị mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi thiết bị này nhận khung dữ liệu đường lên được gửi bởi trạm k , P_{STAk}^{Tx} chỉ thị công suất truyền được trạm k dùng để gửi khung dữ liệu đường lên này, $SINR_{STAk}^{required}$ chỉ thị tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm nhỏ nhất cần thiết khi thiết bị này nhận khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm k , và BW_{STAk} chỉ thị băng thông truyền được sử dụng khi trạm

k gửi khung dữ liệu đường lên này.

Tuỳ ý, môđun xác định còn được tạo cấu hình để:

xác định công suất nhiều lớn nhất trên băng thông truyền của liên kết sơ cấp

theo công thức $I_{\max_level} = \min_{STAk} \{isd_{STAk}\} \cdot BW_{total} / Redundancy$; hoặc

xác định công suất nhiều lớn nhất trên băng thông con thứ m trong số N băng

thông truyền con theo công thức $I_{\max_level}^m = \min_{STAk \in \{m^{th} sub-band\}} \{isd_{STAk}\} \cdot BW^m / Redundancy$,

trong đó

$I_{\max_level}$ chỉ thị công suất nhiều lớn nhất, $\min_{STAk} \{isd_{STAk}\}$ chỉ thị giá trị nhỏ nhất

mà thiết bị này xác định được từ các mật độ công suất nhiều lớn nhất, BW_{total} chỉ thị

băng thông truyền của liên kết sơ cấp, $Redundancy$ chỉ thị độ dư được để dành

trong hệ thống, $I_{\max_level}^m$ chỉ thị công suất nhiều lớn nhất trên băng thông con thứ m ,

BW^m chỉ thị băng thông con thứ m trong số N băng thông truyền con, $N \geq 2$, và $1 \leq m \leq N$.

Tuỳ ý, môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi khung kích hoạt đến trạm sơ cấp. Trường báo hiệu A hoặc thông tin về phụ tải của khung kích hoạt này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian.

Thiết bị truyền dữ liệu 400 theo phương án này của sáng chế có thể tương ứng với điểm truy cập sơ cấp ở phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế. Các hoạt động và/hoặc các chức năng nêu trên của các môđun ở thiết bị 400 là được dùng để thực hiện các quy trình tương ứng của phương pháp trên Fig.2. Chi tiết không được mô tả lại ở đây nữa cho ngắn gọn.

Thiết bị truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định, để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không; và tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng với kết quả xác định này. Cuối cùng, thiết bị này gửi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, để sau khi thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, thì thiết bị truyền tái sử dụng thực hiện tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này. Do đó,

theo thiết bị truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế, thì sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian trong quá trình truyền dữ liệu có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị truyền dữ liệu 500 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị 500 này bao gồm:

môđun nhận 510, được tạo cấu hình để nhận báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà điểm truy cập sơ cấp gửi, trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng với kết quả xác định thu được sau khi điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định, và tiến trình xác định này được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không;

môđun gửi 520, được tạo cấu hình để gửi khung dữ liệu đường lên đến điểm truy cập sơ cấp, trong đó khung dữ liệu đường lên này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, để thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian này thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này từ khung dữ liệu đường lên này, và thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng này là bị cấm không cho sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu; hoặc

báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, khi có N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, thì N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$. Môđun gửi còn được tạo

cấu hình để:

bổ sung N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian vào trường báo hiệu A của khung dữ liệu đường lên trên mỗi trong số N băng thông truyền con, trong đó $N \geq 2$; hoặc

bổ sung, vào trường báo hiệu A của khung dữ liệu đường lên trên băng thông truyền con thứ m trong số N băng thông truyền con, phần thứ m của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng với băng thông truyền con thứ m này, trong đó $m \geq 1$.

Tùy ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên bao gồm thông tin chỉ thị công suất. Thông tin chỉ thị công suất này được dùng để chỉ thị công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tùy ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số xác định. Thông số xác định này là công suất nhiều lớn nhất được phép, khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà thiết bị này gửi.

Thiết bị truyền dữ liệu 500 theo phương án này của sáng chế có thể tương ứng với trạm sơ cấp ở phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế. Các hoạt động và/hoặc các chức năng nêu trên của các môđun ở thiết bị 500 là được dùng để thực hiện các quy trình tương ứng của phương pháp trên Fig.5. Chi tiết không được mô tả lại ở đây nữa cho ngắn gọn.

Thiết bị truyền dữ liệu 500 theo phương án này của sáng chế sẽ bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian vào khung dữ liệu đường lên mà được gửi đến điểm truy cập sơ cấp, để thiết bị truyền tái sử dụng có thể thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này từ khung dữ liệu đường lên này, và thực hiện tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian. Do đó, sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian trong quá trình truyền dữ liệu có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị truyền dữ liệu 600 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị 600 này bao gồm:

môđun nhận 610, được tạo cấu hình để nhận báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất, trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này là tương ứng với kết quả xác định thu được sau khi điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định thứ nhất, và tiến trình xác định này được dùng để xác định xem thiết bị của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không; và

môđun xử lý 620, được tạo cấu hình để thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Tuỳ ý, khi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để cấm không cho thiết bị này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì môđun xử lý còn được tạo cấu hình để nhường, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai này, sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, khi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ ba mà được dùng để cho phép thiết bị này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì môđun xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ ba này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Tuỳ ý, có N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất, N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được dùng để xác định xem thiết bị này có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$.

Môđun xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện, theo N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên được điểm truy cập sơ

cấp xác định theo thông số xác định thứ nhất. Thông số xác định thứ nhất này được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số truyền mà trạm sơ cấp sử dụng. Thông số truyền này bao gồm công suất truyền, sơ đồ điều chế và mã hoá (Modulation and Coding Scheme - MCS), và băng thông truyền.

Tuỳ ý, thiết bị 600 còn bao gồm:

môđun xác định, được tạo cấu hình để: khi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm thông số xác định thứ nhất, thì xác định, theo thông số xác định thứ nhất này, công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp được dùng để truyền dữ liệu.

Thiết bị này còn bao gồm môđun truyền. Môđun truyền này còn được tạo cấu hình để truyền dữ liệu với công suất truyền không lớn hơn công suất truyền lớn nhất này.

Tuỳ ý, thiết bị này và điểm truy cập sơ cấp là thuộc về các tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set - BSS) khác nhau.

Tuỳ ý, thiết bị này và điểm truy cập sơ cấp là thuộc về cùng một tập dịch vụ cơ bản BSS, và liên kết tái sử dụng không gian là được dùng để truyền D2D (Device to Device - giữa các thiết bị) giữa các trạm trong BSS này.

Tuỳ ý, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để bổ sung thông tin chỉ thị truyền D2D vào khung dữ liệu trong quá trình truyền D2D. Thông tin chỉ thị truyền D2D này được dùng để cấm không cho trạm D2D trong BSS này, ngoại trừ thiết bị này, sử dụng cơ hội truyền D2D này.

Tuỳ ý, thông số xác định thứ nhất là công suất nhiều lớn nhất được phép, khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà trạm sơ cấp gửi.

Tuỳ ý, môđun xác định còn được tạo cấu hình để xác định công suất truyền lớn nhất theo công thức $P_{SR_max}^{Tx} = \tilde{I}_{max_level} \cdot L_{SR}$, trong đó

$P_{SR_max}^{Tx}$ chỉ thị công suất truyền lớn nhất thứ nhất, $\tilde{I}_{max_level}$ chỉ thị công suất nhiều lớn nhất, và L_{SR} chỉ thị tổn hao trong quá trình truyền từ thiết bị này đến điểm truy cập sơ cấp.

Tuỳ ý, hệ thống truyền thông còn bao gồm thiết bị bên thứ ba. Thiết bị 600 còn bao gồm môđun tạo. Môđun tạo này được tạo cấu hình để tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư.

Môđun xử lý còn được tạo cấu hình để bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này vào khung dữ liệu trong quá trình truyền dữ liệu, để thiết bị bên thứ ba này nhường sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này khi nhận được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này.

Thiết bị truyền dữ liệu 600 theo phương án này của sáng chế có thể tương ứng với thiết bị truyền tái sử dụng ở phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế. Các hoạt động và/hoặc các chức năng nêu trên của các môđun ở thiết bị 600 là được dùng để thực hiện các quy trình tương ứng của phương pháp trên Fig.7. Chi tiết không được mô tả lại ở đây nữa cho ngắn gọn.

Thiết bị truyền dữ liệu 600 theo phương án này của sáng chế sẽ nhận báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà điểm truy cập sơ cấp hoặc trạm sơ cấp gửi, để thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian. Do đó, sự can nhiễu lẫn nhau giữa liên kết sơ cấp và liên kết tái sử dụng không gian trong quá trình truyền dữ liệu có thể được giảm, và chất lượng truyền có thể được cải thiện.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện thiết bị truyền dữ liệu 700 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị 700 này bao gồm:

- buýt 710;
- bộ xử lý 720 được nối với buýt 710;
- bộ nhớ 730 được nối với buýt 710; và
- bộ thu phát 740 được nối với buýt 710.

Bộ xử lý 720 gọi ra, nhờ sử dụng buýt 710, chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ 730, để: thực hiện, theo thông số xác định, tiến trình xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không, tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả thu được sau tiến trình xác định này, và gửi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này nhờ sử dụng bộ thu phát 740.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng này là bị cấm không cho sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu; hoặc

báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, bộ xử lý 720 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện tiến trình xác định theo N thông số xác định. N thông số xác định này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi thông số xác định được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$. Bộ xử lý 720 tạo ra N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian theo kết quả xác định thu được sau tiến trình xác định này. N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con.

Tuỳ ý, bộ thu phát 740 được tạo cấu hình cụ thể để gửi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian đến trạm sơ cấp, để trạm sơ cấp bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này vào khung dữ liệu đường lên khi gửi khung dữ liệu đường lên này, và thiết bị truyền tái sử dụng sẽ thu thập báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này từ khung dữ liệu đường lên này.

Tuỳ ý, khi kết quả xác định, mà thu được sau tiến trình xác định, là thiết bị truyền tái sử dụng được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm thông tin chỉ thị công suất. Thông tin chỉ thị công suất này được dùng để chỉ thị công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, bộ xử lý 720 được tạo cấu hình cụ thể để: trước khi thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định, thì xác định thông số xác định này theo thông số truyền mà trạm sơ cấp sử dụng. Thông số truyền này bao gồm công suất truyền, sơ

đồ điều chế và mã hoá (Modulation and Coding Scheme - MCS), và băng thông truyền.

Tuỳ ý, thông số xác định này là công suất nhiều lớn nhất được phép, khi thiết bị 700 nhận khung dữ liệu đường lên mà trạm sơ cấp gửi.

Tuỳ ý, khi hệ thống truyền thông bao gồm ít nhất hai trạm sơ cấp, thì bộ xử lý 720 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo các thông số truyền được sử dụng bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này, các mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi nhận các khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi tất cả trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này;

xác định giá trị nhỏ nhất từ các mật độ công suất nhiều lớn nhất này; và

xác định công suất nhiều lớn nhất theo giá trị nhỏ nhất này.

Tuỳ ý, bộ xử lý 720 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định, theo công thức

$$isd_{STAk} = \frac{\left(\frac{P_{STAk}^{Tx}}{L_{STAk}} \right)}{SINR_{STAk}^{required}} \cdot \frac{1}{BW_{STAk}},$$

mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi nhận được khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm k trong số ít nhất hai trạm sơ cấp này, trong đó isd_{STAk} chỉ thị mật độ công suất nhiều lớn nhất được phép khi thiết bị này nhận khung dữ liệu đường lên được gửi bởi trạm k , P_{STAk}^{Tx} chỉ thị công suất truyền được trạm k dùng để gửi khung dữ liệu đường lên này, $SINR_{STAk}^{required}$ chỉ thị tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm nhỏ nhất cần thiết khi thiết bị này nhận khung dữ liệu đường lên mà được gửi bởi trạm k , và BW_{STAk} chỉ thị băng thông truyền được sử dụng khi trạm k gửi khung dữ liệu đường lên này.

Tuỳ ý, bộ xử lý 720 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định công suất nhiều lớn nhất trên băng thông truyền của liên kết sơ cấp theo

$$I_{\max_level} = \min_{STAk} \{isd_{STAk}\} \cdot BW_{total} / Redundancy; \text{ hoặc}$$

xác định công suất nhiều lớn nhất trên băng thông con thứ m trong số N băng thông truyền con theo công thức

$$I_{\max_level}^m = \min_{STAk \in \{m^{th} \text{ sub-band}\}} \{isd_{STAk}\} \cdot BW^m / Redundancy,$$

trong đó

$I_{\max_level}$ chỉ thị công suất nhiều lớn nhất, $\min_{STAk} \{isd_{STAk}\}$ chỉ thị giá trị nhỏ nhất

mà thiết bị này xác định được từ các mật độ công suất nhiều lớn nhất, BW_{total} chỉ thị băng thông truyền của liên kết sơ cấp, *Redundancy* chỉ thị độ dư được để dành trong hệ thống, $I_{max_level}^m$ chỉ thị công suất nhiều lớn nhất trên băng thông con thứ m, BW^m chỉ thị băng thông con thứ m trong số N băng thông truyền con, N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2, và m là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N.

Tuỳ ý, bộ thu phát 740 được tạo cấu hình cụ thể để gửi khung kích hoạt đến trạm sơ cấp. Trường báo hiệu A hoặc thông tin về phụ tải của khung kích hoạt này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian.

Thiết bị truyền dữ liệu 700 theo phương án này của sáng chế có thể tương ứng với điểm truy cập sơ cấp ở phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế. Các môđun ở thiết bị truyền dữ liệu 700 và các hoạt động và/hoặc các chức năng khác nêu trên là được dùng để thực hiện các quy trình tương ứng của phương pháp 100 trên Fig.2. Chi tiết không được mô tả lại ở đây nữa cho ngắn gọn.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện thiết bị truyền dữ liệu 800 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị 800 này bao gồm:

- buýt 810;
- bộ xử lý 820 được nối với buýt 810;
- bộ nhớ 830 được nối với buýt 810; và
- bộ thu phát 840 được nối với buýt 810.

Bộ xử lý 820 gọi ra, nhờ sử dụng buýt 810, chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ 830, để: nhận, bằng bộ thu phát 840, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian mà điểm truy cập sơ cấp gửi, trong đó báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng với kết quả xác định thu được sau khi điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định, và tiến trình xác định này được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không; và gửi khung dữ liệu đường lên đến điểm truy cập sơ cấp này bằng bộ thu phát 840, trong đó khung dữ liệu đường lên này mang báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, để thiết bị truyền tái sử dụng của liên kết

tái sử dụng không gian này thu được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này từ khung dữ liệu đường lên này, và thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng này là bị cấm không cho sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu; hoặc

báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để chỉ thị rằng thiết bị truyền tái sử dụng là được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, khi có N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, thì N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được dùng để xác định xem thiết bị truyền tái sử dụng có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$. Bộ thu phát 840 được tạo cấu hình cụ thể để:

bổ sung N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian vào trường báo hiệu A của khung dữ liệu đường lên trên mỗi trong số N băng thông truyền con, trong đó $N \geq 2$; hoặc

bổ sung, vào trường báo hiệu A của khung dữ liệu đường lên trên băng thông truyền con thứ m trong số N băng thông truyền con, phần thứ m của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian tương ứng với băng thông truyền con thứ m này, trong đó $m \geq 1$.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên bao gồm thông tin chỉ thị công suất. Thông tin chỉ thị công suất này được dùng để chỉ thị công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi thiết bị truyền tái sử dụng này sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số xác định. Thông số xác định này là công suất nhiễu lớn

nhất được phép, khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà thiết bị 800 này gửi.

Thiết bị truyền dữ liệu 800 theo phương án này của sáng chế có thể tương ứng với trạm sơ cấp ở phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế. Các môđun ở thiết bị truyền dữ liệu 800 và các hoạt động và/hoặc các chức năng khác nêu trên là được dùng để thực hiện các quy trình tương ứng của phương pháp 200 trên Fig.5. Chi tiết không được mô tả lại ở đây nữa cho ngắn gọn.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện thiết bị truyền dữ liệu 900 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị 900 này bao gồm:

- buýt 910;
- bộ xử lý 920 được nối với buýt 910;
- bộ nhớ 930 được nối với buýt 910; và
- bộ thu phát 940 được nối với buýt 910.

Bộ xử lý 920 gọi, nhờ sử dụng buýt 910, chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ 930, để nhận báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất nhờ sử dụng bộ thu phát 940. Báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng với kết quả xác định thu được sau khi điểm truy cập sơ cấp thực hiện tiến trình xác định theo thông số xác định thứ nhất. Tiến trình xác định này được dùng để xác định xem thiết bị 900 của liên kết tái sử dụng không gian có được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu hay không.

Bộ xử lý 920 gọi, nhờ sử dụng buýt 910, chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ 930, để thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian.

Tuỳ ý, khi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai mà được dùng để cấm không cho thiết bị 900 sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì bộ xử lý 920 được tạo cấu hình cụ thể để nhường, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ hai này, sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu.

Tuỳ ý, khi báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm báo hiệu truyền tái

sử dụng không gian thứ ba mà được dùng để cho phép thiết bị 900 sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên miền thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì bộ xử lý 920 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện, theo báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ ba này, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian này.

Tuỳ ý, có N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian, N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian này là tương ứng một-một với N băng thông truyền con của liên kết sơ cấp, mỗi phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian là được dùng để xác định xem thiết bị 900 có được phép sử dụng băng thông truyền con tương ứng hay không, và $N \geq 2$. Bộ xử lý 920 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện, theo N phần của báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ nhất, tiến trình truyền dữ liệu dựa trên liên kết tái sử dụng không gian.

Tuỳ ý, khi kết quả thu được sau tiến trình xác định là thiết bị 900 của liên kết tái sử dụng không gian này được phép sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp để truyền dữ liệu, thì báo hiệu truyền tái sử dụng không gian bao gồm thông tin chỉ thị công suất.

Bộ xử lý 920 được tạo cấu hình cụ thể để xác định, theo thông tin chỉ thị công suất này, công suất truyền lớn nhất mà có thể được sử dụng khi tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian-tần số của liên kết sơ cấp được dùng để truyền dữ liệu. Bộ thu phát 940 truyền dữ liệu với công suất truyền không lớn hơn công suất truyền lớn nhất này.

Tuỳ ý, báo hiệu truyền tái sử dụng không gian nêu trên được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số xác định thứ nhất. Thông số xác định thứ nhất này được điểm truy cập sơ cấp xác định theo thông số truyền mà trạm sơ cấp sử dụng. Thông số truyền này bao gồm công suất truyền, sơ đồ điều chế và mã hoá (Modulation and Coding Scheme - MCS), và băng thông truyền.

Tuỳ ý, thiết bị 900 và điểm truy cập sơ cấp là thuộc về các tập dịch vụ cơ bản (Basic Service Set - BSS) khác nhau.

Tuỳ ý, thiết bị 900 và điểm truy cập sơ cấp là thuộc về cùng một tập dịch vụ cơ bản BSS, và liên kết tái sử dụng không gian là được dùng để truyền D2D (Device to Device - giữa các thiết bị) giữa các trạm trong BSS này.

Tuỳ ý, bộ thu phát 940 được tạo cấu hình cụ thể để bổ sung thông tin chỉ thị truyền D2D vào khung dữ liệu trong quá trình truyền D2D. Thông tin chỉ thị truyền D2D này được dùng để cấm không cho trạm D2D trong BSS này, ngoại trừ thiết bị 900, sử dụng cơ hội truyền D2D này.

Tuỳ ý, thông số xác định thứ nhất là công suất nhiều lớn nhất được phép, khi điểm truy cập sơ cấp nhận khung dữ liệu đường lên mà trạm sơ cấp gửi.

Tuỳ ý, bộ xử lý 920 được tạo cấu hình cụ thể để xác định công suất truyền lớn nhất theo công thức $P_{SR_max}^{Tx} = \tilde{I}_{max_level} \cdot L_{SR}$, trong đó $P_{SR_max}^{Tx}$ chỉ thị công suất truyền lớn nhất, $\tilde{I}_{max_level}$ chỉ thị công suất nhiều lớn nhất, và L_{SR} chỉ thị tổn hao trong quá trình truyền từ thiết bị này đến điểm truy cập sơ cấp.

Tuỳ ý, khi hệ thống truyền thông còn bao gồm thiết bị bên thứ ba, thì bộ xử lý 920 được tạo cấu hình cụ thể để tạo ra báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư.

Bộ thu phát 940 được tạo cấu hình cụ thể để bổ sung báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này vào khung dữ liệu trong quá trình truyền dữ liệu, để thiết bị bên thứ ba này nhường sử dụng cơ hội truyền tái sử dụng này khi nhận được báo hiệu truyền tái sử dụng không gian thứ tư này.

Theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý cũng có thể được gọi là CPU (Central Processing Unit - bộ xử lý trung tâm). Bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý. Một phần của bộ nhớ này có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất biến (Non Volatile Random Access Memory - NVRAM). Trong ứng dụng cụ thể, thì thiết bị truyền dữ liệu này có thể là hoặc có thể được nhúng trong thiết bị truyền thông Ethernet tiêu chuẩn, chẳng hạn máy tính cá nhân. Các môđun của thiết bị truyền dữ liệu này được ghép nối với nhau bằng hệ thống buýt. Ngoài buýt dữ liệu ra, thì hệ thống buýt này còn bao gồm buýt công suất, buýt điều khiển, và buýt tín hiệu trạng thái.

Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các bước và các sơ đồ khối logic mà được bộc lộ trong các phương án về phương pháp của sáng chế. Bộ xử lý này có thể là bộ vi xử lý; hoặc bộ xử lý này có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, bộ giải mã, v.v.. Các bước của các phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án của sáng

chế là có thể được thực hiện trực tiếp bằng bộ xử lý phần cứng, hoặc được thực hiện bằng tổ hợp của phần cứng trong bộ xử lý giải mã và môđun phần mềm. Môđun phần mềm này có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ đã biết trong lĩnh vực, chẳng hạn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình và xoá được bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ này được đặt trong bộ nhớ. Khối giải mã hoặc khối xử lý sẽ đọc thông tin từ bộ nhớ, và thực hiện các bước theo các phương pháp nêu trên kết hợp với phần cứng của khối giải mã hoặc khối xử lý này.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, thì bộ xử lý có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông dụng khác, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng công lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, cụm phần cứng rời rạc, v.v.. Bộ xử lý thông dụng này có thể là bộ vi xử lý; hoặc bộ xử lý nêu trên có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, v.v..

Trong quá trình thực hiện, thì các bước của các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý hoặc lệnh dưới dạng phần mềm. Các bước của các phương pháp mà đã được bộc lộ dựa vào các phương án của sáng chế là có thể được thực hiện trực tiếp bằng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng tổ hợp của phần cứng trong bộ xử lý này và môđun phần mềm. Môđun phần mềm này có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ đã biết trong lĩnh vực, chẳng hạn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình và xoá được bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ này được đặt trong bộ nhớ. Bộ xử lý đọc thông tin từ bộ nhớ, và thực hiện các bước ở các phương pháp nêu trên kết hợp với phần cứng trong bộ xử lý này. Chi tiết không được mô tả lại ở đây để tránh sự trùng lặp.

Thiết bị truyền dữ liệu 900 theo phương án này của sáng chế có thể tương ứng với thiết bị truyền tái sử dụng ở phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế. Các môđun ở thiết bị truyền dữ liệu 900 và các hoạt động và/hoặc các chức năng khác nêu trên là được dùng để thực hiện các quy trình tương ứng của phương

pháp 300 trên Fig.7. Chi tiết không được mô tả lại ở đây nữa cho ngắn gọn.

Cần hiểu rằng các số thứ tự của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện trong các phương án khác nhau của sáng chế. Trình tự thực hiện của những tiến trình đó là được xác định theo các chức năng và logic nội tại của chúng, chứ không bị giới hạn theo quá trình thực hiện các phương án của sáng chế.

Dựa vào các ví dụ được mô tả ở các phương án trong phần mô tả này, thì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thấy rằng các khối và các bước thuật toán nêu trên là có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, hoặc tổ hợp giữa phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc về thiết kế kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không có nghĩa là cách thức thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, để cho phần mô tả được thuận tiện và vắn tắt, thì các tiến trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị và khối nêu trên là có thể được tìm thấy ở các tiến trình tương ứng ở các phương án về phương pháp nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án trong đơn này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ là có thể được thực hiện theo những cách khác. Ví dụ, các phương án về thiết bị được mô tả chỉ là những ví dụ. Ví dụ, nhóm đơn vị nêu trên chỉ là nhóm chức năng logic, và nó có thể là nhóm khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, các đơn vị hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua, hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, những sự ghép nối lẫn nhau hoặc những sự ghép nối hoặc các kết nối giao tiếp trực tiếp đã được thể hiện hoặc được mô tả nêu trên là có thể được thực hiện bằng một số giao diện. Các ghép nối hoặc các kết nối giao tiếp gián tiếp giữa các thiết bị hoặc các khối là có thể được thực hiện về mặt điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các đơn vị mà được mô tả dưới dạng các bộ phận riêng rẽ thì có thể hoặc không phải là riêng rẽ về mặt vật lý, và các bộ phận mà được thể hiện dưới dạng các đơn vị thì có thể hoặc không phải là các đơn vị vật lý, tức là, có thể được đặt ở một

vị trí, hoặc có thể được rải rác trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả trong số các đơn vị này có thể được chọn theo các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các phương án này.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng ở các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc mỗi trong số các đơn vị này có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị được hợp nhất thành một đơn vị.

Khi các chức năng này được thực hiện dưới dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, thì các chức năng này có thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Do đó, giải pháp của sáng chế, hoặc phần góp phần vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một số trong số các giải pháp kỹ thuật này, là có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính này được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ, và bao gồm một số lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, v.v.) thực hiện toàn bộ hoặc một số trong số các bước của các phương pháp đã được mô tả theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm phương tiện bất kì mà có thể lưu giữ mã chương trình, chẳng hạn ổ đĩa USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng), đĩa cứng tháo ra được, ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Phần mô tả nêu trên chỉ nêu những cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các phương án biến thể hoặc thay thế bất kỳ mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tạo ra trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông sơ cấp, trong đó thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý;

một hoặc nhiều bộ nhớ được ghép nối đến ít nhất một bộ xử lý này và lưu giữ các chỉ dẫn lập trình để thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý này để thu thập thông tin chỉ thị việc truyền tái sử dụng không gian, trong đó thông tin chỉ thị việc truyền tái sử dụng không gian này chỉ thị xem thiết bị truyền tái sử dụng không gian của liên kết tái sử dụng không gian có được phép thực hiện việc truyền tái sử dụng không gian nhờ sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian - tần số của liên kết sơ cấp hay không;

trong đó thông tin chỉ thị việc truyền tái sử dụng không gian này chiếm 4 bit, trong đó, khi giá trị của 4 bit này là 0, thì thông tin chỉ thị việc truyền tái sử dụng không gian này chỉ thị rằng việc truyền tái sử dụng không gian là bị cấm, và trong đó một giá trị của 4 bit này, mà khác 0, chỉ thị công suất nhiều lớn nhất được phép; và

bộ thu phát được ghép nối đến ít nhất một bộ xử lý này, bộ thu phát này được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ thị việc truyền tái sử dụng không gian.

2. Thiết bị truyền thông sơ cấp theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông sơ cấp này là điểm truy cập sơ cấp, và trong đó các chỉ dẫn lập trình là để thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý đó để tạo ra thông tin chỉ thị việc truyền tái sử dụng không gian.

3. Thiết bị truyền thông sơ cấp theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông sơ cấp này là trạm sơ cấp, và trong đó các chỉ dẫn lập trình là để thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý đó để tạo ra thông tin chỉ thị việc truyền tái sử dụng không gian.

4. Thiết bị truyền thông sơ cấp theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông sơ cấp này là trạm sơ cấp, trong đó các chỉ dẫn lập trình là để thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý đó để làm cho bộ thu phát nhận khung kích hoạt, và trong đó khung kích hoạt này mang thông tin chỉ thị việc truyền tái sử dụng không gian.

5. Điểm truy cập sơ cấp, bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý;

một hoặc nhiều bộ nhớ được ghép nối đến ít nhất một bộ xử lý này và lưu giữ các chỉ dẫn lập trình để thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý này để tạo ra khung kích hoạt, trong đó khung kích hoạt này mang thông tin chỉ thị việc truyền tải sử dụng không gian mà chỉ thị xem thiết bị truyền tải sử dụng không gian của liên kết tái sử dụng không gian có được phép thực hiện việc truyền tải sử dụng không gian nhờ sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian - tần số của liên kết sơ cấp hay không;

trong đó thông tin chỉ thị việc truyền tải sử dụng không gian này chiếm 4 bit, trong đó, khi giá trị của 4 bit này là 0, thì thông tin chỉ thị việc truyền tải sử dụng không gian này chỉ thị rằng việc truyền tải sử dụng không gian là bị cấm, và trong đó một giá trị của 4 bit này, mà khác 0, chỉ thị công suất nhiều lớn nhất được phép; và

bộ thu phát được ghép nối đến ít nhất một bộ xử lý này, bộ thu phát này được tạo cấu hình để gửi khung kích hoạt này.

6. Thiết bị truyền tải sử dụng không gian, trong đó thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý;

bộ thu phát được ghép nối đến ít nhất một bộ xử lý này, bộ thu phát này được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ thị việc truyền tải sử dụng không gian, trong đó thông tin chỉ thị việc truyền tải sử dụng không gian này chỉ thị xem thiết bị truyền tải sử dụng không gian của liên kết tái sử dụng không gian có được phép thực hiện việc truyền tải sử dụng không gian nhờ sử dụng tất cả hoặc một số trong số các tài nguyên thời gian - tần số của liên kết sơ cấp hay không;

trong đó thông tin chỉ thị việc truyền tải sử dụng không gian này chiếm 4 bit, trong đó, khi giá trị của 4 bit này là 0, thì thông tin chỉ thị việc truyền tải sử dụng không gian này chỉ thị rằng việc truyền tải sử dụng không gian là bị cấm, và trong đó một giá trị của 4 bit này, mà khác 0, chỉ thị công suất nhiều lớn nhất được phép; và

một hoặc nhiều bộ nhớ được ghép nối đến ít nhất một bộ xử lý này và lưu giữ các chỉ dẫn lập trình để thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý này để thực hiện việc truyền tải sử dụng không gian theo thông tin chỉ thị việc truyền tải sử dụng không gian này.

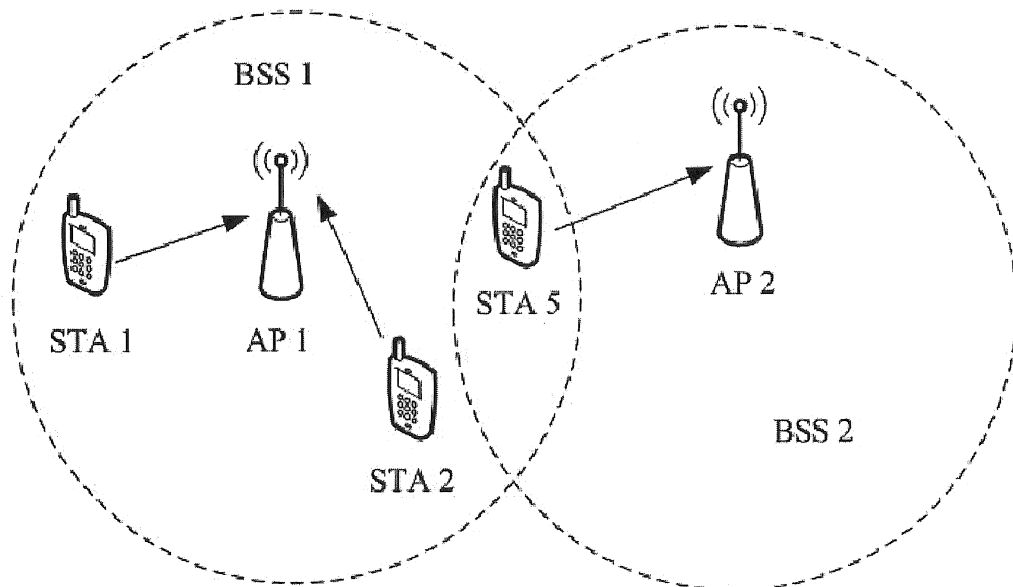


Fig.1

100

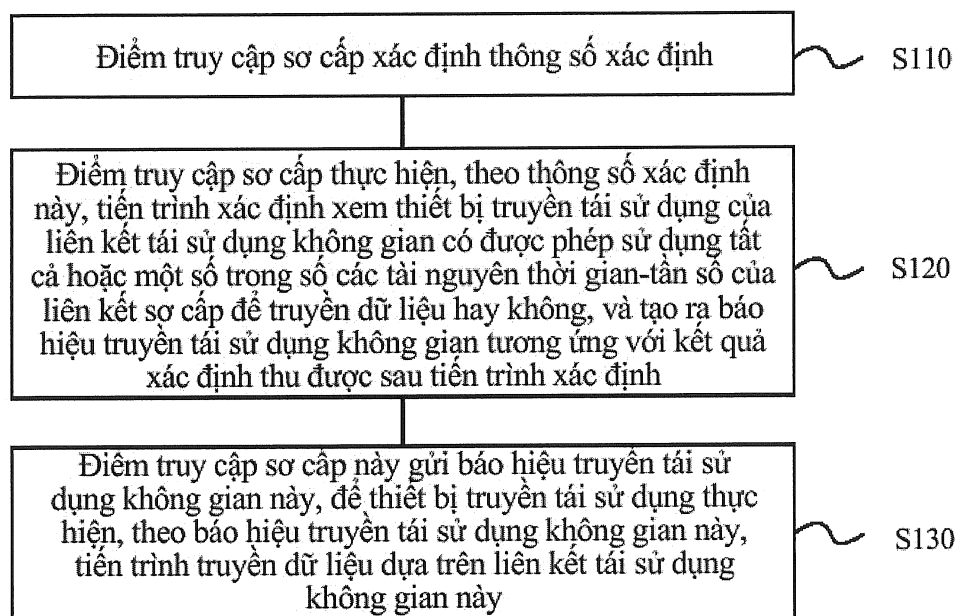


Fig.2

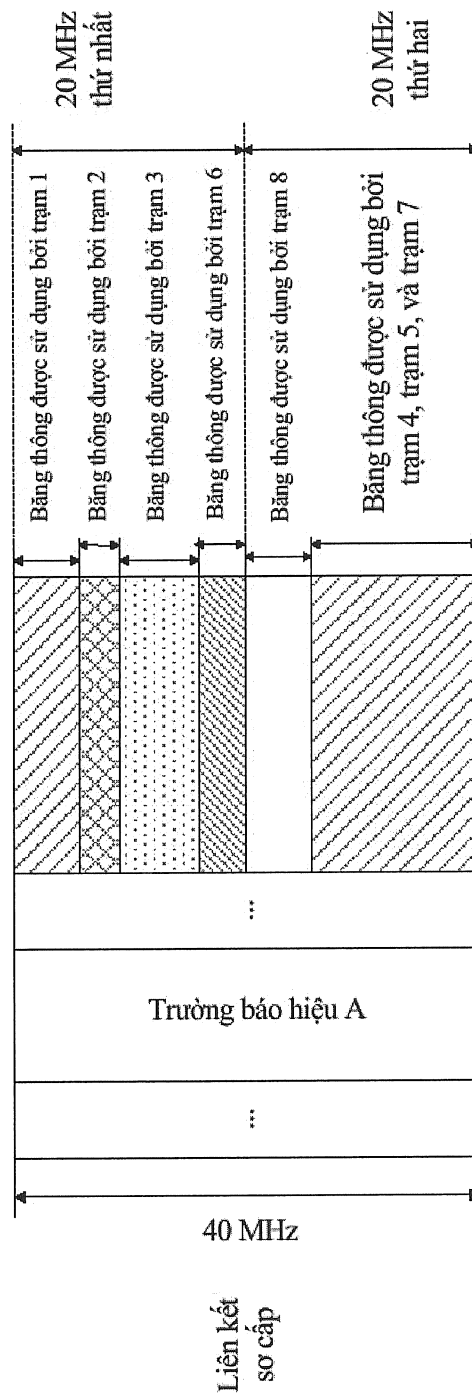


Fig.4

200

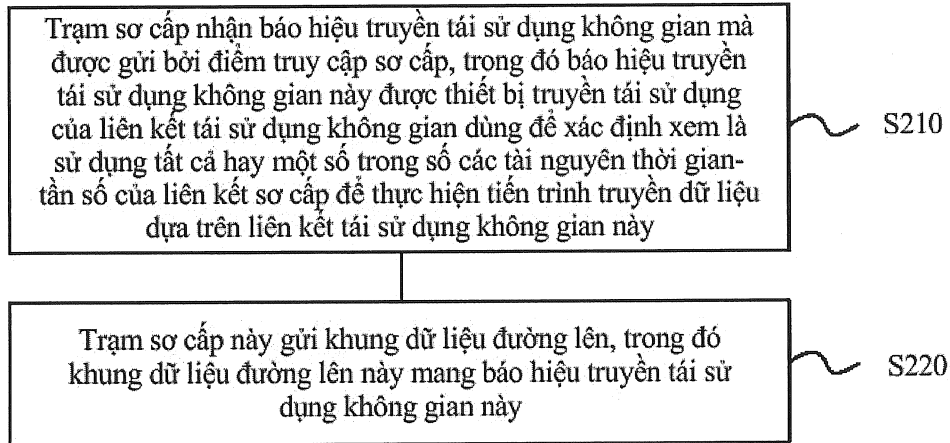


Fig.5

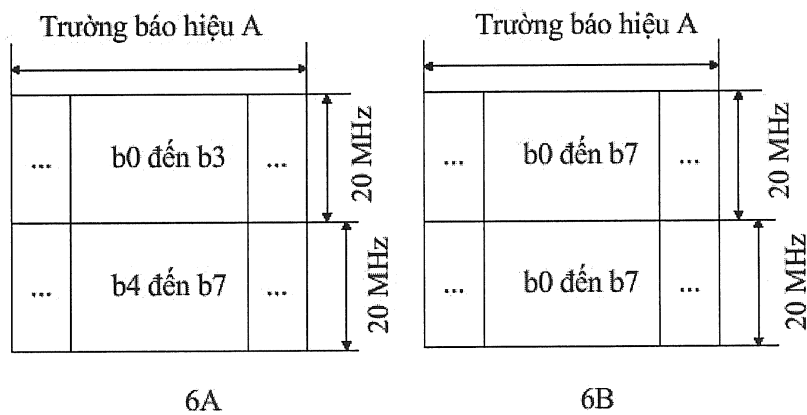


Fig.6

300

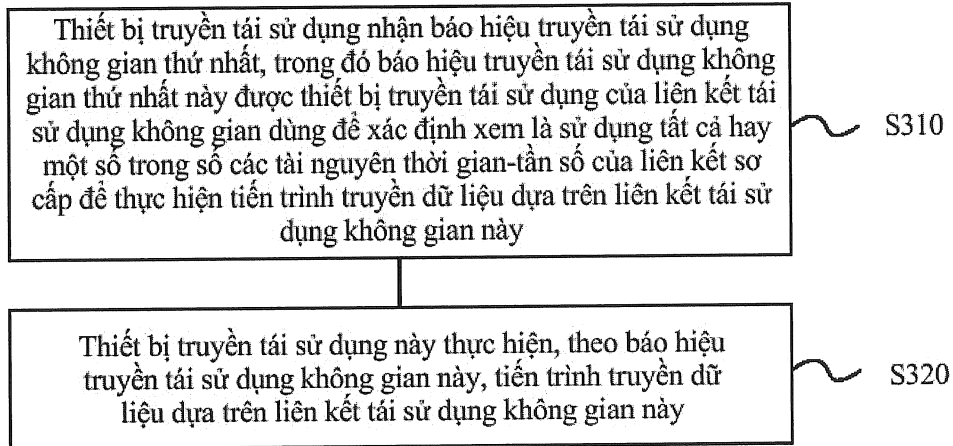


Fig.7

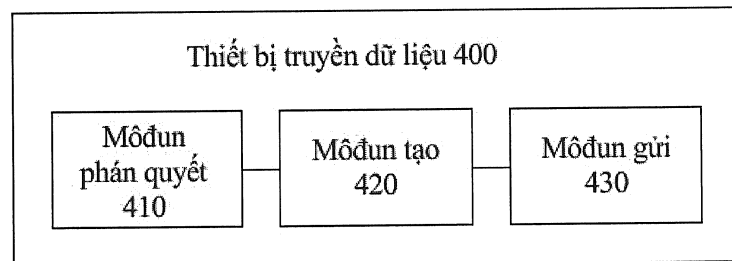


Fig.8

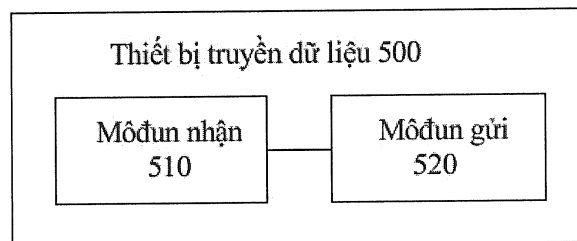


Fig.9

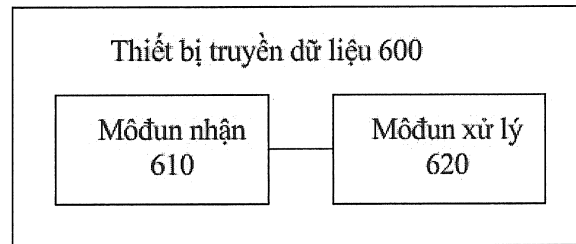


Fig.10

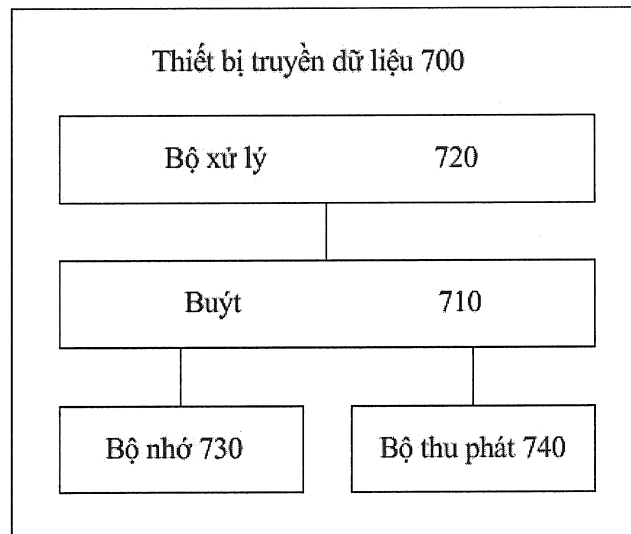


Fig.11

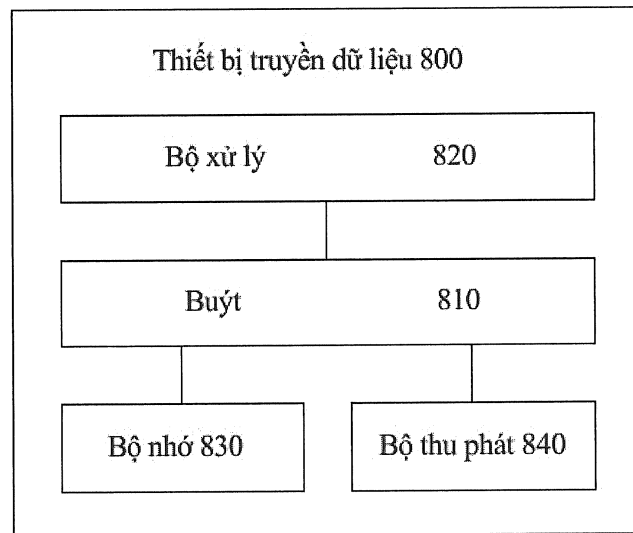


Fig.12

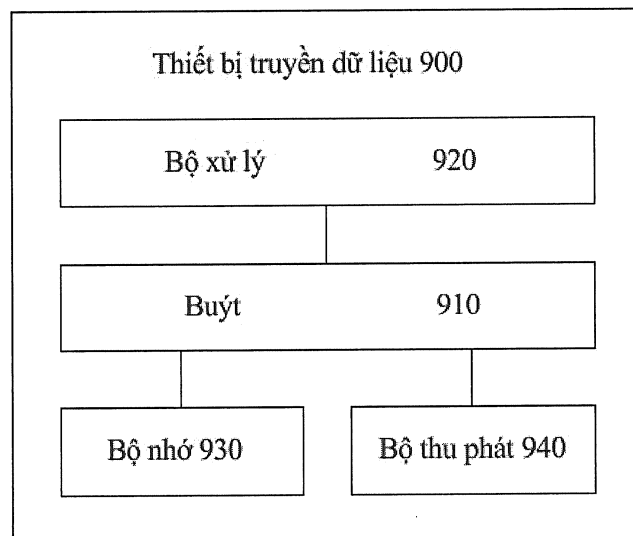


Fig.13