



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

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

(11)



1-0026355

(51)⁷ H04L 5/00; H04B 7/26

(13) B

(21) 1-2015-04600

(22) 30/04/2014

(86) PCT/US2014/036190 30/04/2014

(87) WO 2014/179474 A1 06/11/2014

(30) 61/819,096 03/05/2013 US; 61/846,579 15/07/2013 US; 14/265,269 29/04/2014 US

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/01/2016 334A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

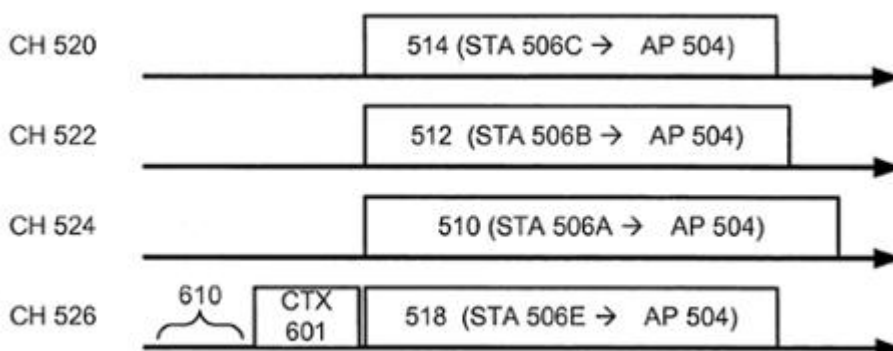
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) MERLIN, Simone (IT); BARRIAC, Gwendolyn Denise (US); SAMPATH, Hemanth
(US); VERMANI, Sameer (IN); TIAN, Bin (US); ZHOU, Yan (CN); TANDRA,
Rahul (IN).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ DÒN KÊNH PHÂN TẦN KHÔNG DÂY HIỆU
SUẤT CAO VÀ VẬT GHI BẮT BIẾN ĐỘC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, cơ cấu và thiết bị để dòn kênh phân tần không dây hiệu suất cao. Phương pháp này bao gồm bước nhận, tại thiết bị không dây thứ nhất, tín hiệu chuẩn từ một điểm truy cập liên quan, tín hiệu chuẩn chỉ báo thời gian truyền chung với ít nhất một thiết bị không dây thứ hai. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền cuộc truyền thông thứ nhất đến điểm truy cập dựa vào tín hiệu chuẩn, cuộc truyền thông sử dụng tập con thứ nhất gồm các tần số không dây có sẵn để dùng. Cuộc truyền thông thứ nhất là đồng thời với cuộc truyền thông thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai, sử dụng tập con thứ hai gồm các tần số không dây, tập con thứ hai này không bao gồm tập con thứ nhất. Sáng chế còn đề cập đến vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm mã mà, khi được thực thi, khiến cho thiết bị thực hiện phương pháp nói trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến hệ thống, phương pháp, và thiết bị truyền thông không dây đơn kênh theo tần số trong các môi trường không dây dày đặc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong nhiều hệ thống truyền thông, các mạng truyền thông được dùng để trao đổi thông báo giữa một số thiết bị tách biệt về mặt không gian đang tương tác. Các mạng có thể được phân loại theo phạm vi địa lý, có thể là khu đô thị, địa phương hoặc cá nhân chẳng hạn. Các mạng như vậy lần lượt có thể được gọi là mạng vùng rộng (wide area network - WAN), mạng khu vực đô thị (metropolitan area network - MAN), mạng cục bộ (local area network - LAN), mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN), hoặc mạng cá nhân (personal area network - PAN). Các mạng còn khác nhau theo kỹ thuật chuyển mạch/định tuyến dùng để kết nối các nút mạng và các thiết bị khác nhau (ví dụ, chuyển mạch và chuyển gói), loại phương tiện vật lý được dùng để truyền (ví dụ, có dây hoặc không dây), và tập hợp các giao thức truyền thông được sử dụng (ví dụ, bộ giao thức Internet, giao thức nối mạng quang đồng bộ (SONET - Synchronous Optical Networking), Ethernet, v.v).

Các mạng không dây thường được ưu tiên khi các phần tử mạng di động và do đó có nhu cầu kết nối động, hoặc nếu kiến trúc mạng được tạo lập theo cấu trúc liên kết tùy biến, thay vì cố định. Các mạng không dây sử dụng phương tiện vật lý vô hình ở chế độ lan truyền không dẫn hướng bằng cách sử dụng các sóng điện từ trong các dải tần số vô tuyến, vi sóng, hồng ngoại, quang, v.v. Các mạng không dây tạo điều kiện thuận lợi cho sự di chuyển của người dùng và triển khai thực địa nhanh chóng hơn so với các mạng không dây cố định.

Tuy nhiên, nhiều mạng không dây có thể có trong cùng một tòa nhà, trong các tòa nhà lân cận, và/hoặc trong cùng một khu vực ngoài trời. Sự phổ biến nhiều mạng không dây có thể gây ra nhiễu, năng suất bị giảm (ví dụ, vì mỗi mạng không dây hoạt động trong cùng một khu vực và/hoặc phổ), và/hoặc ngăn không cho một số thiết bị

truyền thông. Do đó, mong muốn là các hệ thống, phương pháp và thiết bị được cải tiến để truyền thông khi các mạng không dây được bố trí dày đặc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mỗi hệ thống, phương pháp và thiết bị theo sáng chế đều có một số khía cạnh, không một khía cạnh đơn lẻ nào trong số các khía cạnh này chịu trách nhiệm một cách riêng lẻ đối với các đặc tính mong muốn của nó. Một số dấu hiệu được mô tả vắn tắt trong phần này mà không giới hạn phạm vi của sáng chế như được thể hiện bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Sau khi xem xét phần mô tả này, và cụ thể là sau khi đọc phần “Mô tả chi tiết sáng chế”, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu được bằng cách nào mà các đặc điểm của sáng chế mang lại ưu điểm, bao gồm truyền thông được cải thiện giữa các điểm truy cập và các trạm trong mạng không dây.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp dồn kênh phân tần không dây hiệu suất cao. Phương pháp này bao gồm bước xác định, tại điểm truy cập, đặc tính hoạt động cho mỗi thiết bị không dây trong tập hợp các thiết bị không dây gắn với điểm truy cập. Phương pháp này còn bao gồm bước phân loại từng thiết bị không dây trong tập hợp thành ít nhất một tập con các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai dựa vào đặc tính hoạt động. Phương pháp còn bao gồm bước nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ nhất trên tập hợp các tần số không dây thứ nhất. Phương pháp này còn bao gồm bước nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ hai trên tập hợp các tần số không dây thứ hai, tập hợp các tần số không dây thứ hai là tập con của tập hợp các thiết bị không dây thứ nhất. Tập hợp các thiết bị không dây thứ nhất có đặc tính hoạt động cao hơn tập hợp các thiết bị không dây thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất điểm truy cập được tạo cấu hình để thực hiện dồn kênh phân tần không dây hiệu suất cao. Điểm truy cập này bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định đặc tính hoạt động cho mỗi thiết bị không dây trong tập hợp các thiết bị không dây gắn với điểm truy cập. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để phân loại từng thiết bị không dây trong tập hợp thành ít nhất một tập con các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai dựa vào đặc tính hoạt động. Điểm truy cập còn bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ nhất trên tập hợp các tần số không dây thứ nhất. Bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ hai trên tập hợp các tần số

không dây thứ hai, tập hợp các tần số không dây thứ hai là tập con của tập hợp các thiết bị không dây thứ nhất. Tập hợp các thiết bị không dây thứ nhất này có đặc tính hoạt động cao hơn tập hợp các thiết bị không dây thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị dồn kênh phân tần không dây hiệu suất cao. Thiết bị này bao gồm phương tiện để xác định, tại một điểm truy cập, đặc tính hoạt động cho mỗi thiết bị không dây trong tập hợp các thiết bị không dây gắn với điểm truy cập. Thiết bị này còn bao gồm phương tiện để phân loại từng thiết bị không dây trong tập hợp thành ít nhất một tập con các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai dựa vào đặc tính hoạt động. Thiết bị này còn bao gồm phương tiện nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ nhất trên tập hợp các tần số không dây thứ nhất. Thiết bị còn bao gồm phương tiện nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ hai trên tập hợp các tần số không dây thứ hai, tập hợp các tần số không dây thứ hai là tập con của tập hợp các thiết bị không dây thứ nhất. Tập hợp các thiết bị không dây thứ nhất có đặc tính hoạt động cao hơn tập hợp các thiết bị không dây thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm mã mà, khi được thực thi, khiến cho thiết bị xác định, tại điểm truy cập, đặc tính hoạt động cho mỗi thiết bị không dây trong một tập hợp các thiết bị không dây gắn với điểm truy cập. Vật ghi còn bao gồm mã mà khi được thực thi, khiến cho thiết bị phân loại từng thiết bị không dây trong tập hợp thành ít nhất một tập con các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai dựa vào đặc tính hoạt động. Vật ghi này còn bao gồm mã mà khi được thực thi, khiến cho thiết bị nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ nhất trên tập hợp các tần số không dây thứ nhất. Vật ghi này còn bao gồm mã mà khi được thực thi, khiến cho thiết bị nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ hai, tập hợp các tần số không dây thứ hai là tập con của tập hợp các thiết bị không dây thứ nhất. Tập hợp các thiết bị không dây thứ nhất này có đặc tính hoạt động cao hơn tập hợp các thiết bị không dây thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp dồn kênh phân tần không dây hiệu suất cao. Phương pháp này bao gồm bước nhận, tại thiết bị không dây thứ nhất, tín hiệu chuẩn từ điểm truy cập liên quan, tín hiệu chuẩn chỉ báo thời gian truyền chung với ít nhất một thiết bị không dây thứ hai. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền cuộc truyền thứ nhất cho điểm truy cập dựa vào tín hiệu chuẩn, cuộc

truyền sử dụng tập con các tần số không dây thứ nhất có sẵn để dùng. Cuộc truyền thứ nhất ở đồng thời với cuộc truyền thứ hai, từ thiết bị không dây thứ hai, sử dụng tập con các tần số không dây thứ hai, tập con thứ hai không bao gồm tập con thứ nhất.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị không dây thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện dồn kênh phân tần không dây hiệu suất cao. Thiết bị này bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để nhận tín hiệu chuẩn từ điểm truy cập liên quan, tín hiệu chuẩn chỉ báo thời gian truyền chung với ít nhất một thiết bị không dây thứ hai. Thiết bị còn bao gồm bộ phát được tạo cấu hình để truyền cuộc truyền thứ nhất cho điểm truy cập dựa vào tín hiệu chuẩn, cuộc truyền sử dụng tập con các tần số không dây thứ nhất có sẵn để dùng. Cuộc truyền thứ nhất ở đồng thời với cuộc truyền thứ hai, từ thiết bị không dây thứ hai, sử dụng tập con các tần số không dây thứ hai, tập con thứ hai không bao gồm tập con thứ nhất.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị dồn kênh phân tần không dây hiệu suất cao. Thiết bị này bao gồm phương tiện nhận, tại thiết bị không dây thứ nhất, tín hiệu chuẩn từ điểm truy cập liên quan, tín hiệu chuẩn chỉ báo thời gian truyền chung với ít nhất một thiết bị không dây thứ hai. Thiết bị này còn bao gồm phương tiện truyền cuộc truyền thứ nhất cho điểm truy cập dựa vào tín hiệu chuẩn, cuộc truyền sử dụng tập con các tần số không dây thứ nhất có sẵn để dùng. Cuộc truyền thứ nhất ở đồng thời với cuộc truyền thứ hai, từ thiết bị không dây thứ hai, sử dụng tập con các tần số không dây thứ hai, tập con thứ hai không bao gồm tập con thứ nhất.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm mã mà, khi được thực thi, khiến cho thiết bị nhận, tại thiết bị không dây thứ nhất, tín hiệu chuẩn từ một điểm truy cập liên quan, tín hiệu chuẩn chỉ báo thời gian truyền chung với ít nhất một thiết bị không dây thứ hai. Vật ghi này còn bao gồm mã mà khi được thực thi, khiến cho thiết bị truyền cuộc truyền thứ nhất cho điểm truy cập dựa vào tín hiệu chuẩn và cuộc truyền sử dụng tập con các tần số không dây thứ nhất có sẵn để dùng. Cuộc truyền thứ nhất ở đồng thời với cuộc truyền thứ hai, từ thiết bị không dây thứ hai, sử dụng tập con các tần số không dây thứ hai, tập con thứ hai không bao gồm tập con thứ nhất.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp dồn kênh phân tần không dây hiệu suất cao. Phương pháp này bao gồm bước trao đổi, tại điểm truy cập, ít nhất một khung bảo vệ với ít nhất một trong số thiết bị không dây thứ nhất và thứ

hai. Phương pháp còn bao gồm bước nhận cuộc truyền thứ nhất trên tập hợp các tần số không dây thứ nhất từ ít nhất một thiết bị không dây thứ nhất. Phương pháp còn bao gồm bước nhận cuộc truyền thứ hai, ít nhất một phần đồng thời với cuộc truyền thứ nhất, trên tập hợp các tần số không dây thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai. Phương pháp này còn bao gồm truyền ít nhất một báo nhận của cuộc truyền thứ nhất và thứ hai. Tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ hai là các tập con loại trừ lẫn nhau của tập hợp các tần số không dây có sẵn để dùng bởi cả thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất điểm truy cập được tạo cấu hình để thực hiện dồn kênh phân tần không dây hiệu suất cao. Điểm truy cập bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để trao đổi ít nhất một khung bảo vệ với ít nhất một trong các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai. Điểm truy cập này còn bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để nhận cuộc truyền thứ nhất trên tập hợp các tần số không dây thứ nhất từ ít nhất thiết bị không dây thứ nhất. Bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận cuộc truyền thứ hai, ít nhất một phần đồng thời với cuộc truyền thứ nhất, trên tập hợp các tần số không dây thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai. Điểm truy cập còn bao gồm bộ phát được tạo cấu hình để truyền ít nhất một báo nhận của cuộc truyền thứ nhất và thứ hai. Tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ hai là các tập con loại trừ lẫn nhau của tập hợp các tần số không dây có sẵn để dùng bởi cả thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị dồn kênh phân tần không dây hiệu suất cao. Thiết bị này bao gồm phương tiện để trao đổi, tại một điểm truy cập, ít nhất một khung bảo vệ với ít nhất một trong số thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai. Thiết bị còn bao gồm phương tiện nhận cuộc truyền thứ nhất trên tập hợp các tần số không dây thứ nhất từ ít nhất một thiết bị không dây thứ nhất. Thiết bị này còn bao gồm phương tiện nhận cuộc truyền thứ hai, ít nhất một phần đồng thời với cuộc truyền thứ nhất, trên tập hợp các tần số không dây thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai. Thiết bị còn bao gồm phương tiện truyền ít nhất một báo nhận của cuộc truyền thứ nhất và thứ hai. Tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ hai là các tập con loại trừ lẫn nhau của tập hợp các tần số không dây có sẵn để dùng bởi cả thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm mã mà khi được thực thi, khiến cho thiết bị trao đổi, tại điểm truy cập, ít nhất một khung bảo vệ với ít nhất một trong số các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai. Vật ghi này còn bao gồm mã mà khi được thực thi, khiến cho thiết bị nhận cuộc

truyền thứ nhất trên tập hợp các tần số không dây thứ nhất từ ít nhất thiết bị không dây thứ nhất. Vật ghi này còn bao gồm mã mà khi được thực thi, khiến cho thiết bị nhận cuộc truyền thứ hai, ít nhất một phần đồng thời với cuộc truyền thứ nhất, trên tập hợp các tần số không dây thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai. Vật ghi còn bao gồm mã mà khi được thực thi, khiến cho thiết bị truyền ít nhất một báo nhận của cuộc truyền thứ nhất và thứ hai. Tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ hai là các tập con loại trừ lẫn nhau của tập hợp các tần số không dây có sẵn để dùng bởi cả thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện hệ thống truyền thông không dây làm ví dụ trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng.

Fig.2A là hình vẽ thể hiện hệ thống truyền thông không dây trong đó có nhiều mạng truyền thông không dây.

Fig.2B là hình vẽ thể hiện hệ thống truyền thông không dây khác trong đó có nhiều mạng truyền thông không dây.

Fig.3 thể hiện các kỹ thuật dồn kênh phân tần mà có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1 và Fig.2B.

Fig.4 là sơ đồ khối chức năng thể hiện thiết bị không dây làm ví dụ mà có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1, Fig.2B và Fig.3.

Fig.5A thể hiện hệ thống truyền thông không dây trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng.

Các hình vẽ từ Fig.5B đến Fig.5C thể hiện sơ đồ định thời trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng.

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C thể hiện sơ đồ định thời khác trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng.

Fig.6D đến Fig.6F thể hiện sơ đồ định thời khác trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng.

Fig.7A thể hiện tín hiệu chuẩn làm ví dụ có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1, Fig.2B và Fig.3.

Fig.7B thể hiện các trường và các định dạng tín hiệu chuẩn làm ví dụ mà có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1, Fig.2B và Fig.3.

Fig.7C thể hiện tín hiệu chuẩn làm ví dụ mà có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1, Fig.2B và Fig.3.

Fig.8 thể hiện sơ đồ định thời khác trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng.

Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9D thể hiện các sơ đồ định thời bổ sung trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng.

Fig.10 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây 500 trên Fig.5.

Fig.11 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ khác có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây 500 trên Fig.5.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ khác có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây 500 trên Fig.5.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh khác nhau của các hệ thống, các thiết bị và các phương pháp theo sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các nguyên lý này có thể được thực hiện ở nhiều dạng khác nhau và không được hiểu là giới hạn ở cấu trúc hoặc chức năng cụ thể đã nêu trong bản mô tả này. Thay vì vậy, các khía cạnh này được cung cấp để có thể hiểu rõ sáng chế một cách đầy đủ và toàn diện, và sẽ chuyển tải toàn bộ phạm vi của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Dựa trên các nguyên lý được đề xuất ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thấy rằng phạm vi của sáng chế dự định bao gồm khía cạnh bất kỳ của các hệ thống, các thiết bị và các phương pháp được đề xuất ở đây, dù được thực hiện độc lập hoặc phối hợp với khía cạnh khác bất kỳ của sáng chế. Ví dụ, thiết bị có thể được thực thi hoặc phương pháp có thể được thực hành bằng cách sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được đề xuất ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế dự định bao gồm thiết bị hoặc phương pháp như vậy được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc khác với các khía cạnh khác nhau của sáng chế được đề xuất ở đây. Cần phải hiểu rằng khía cạnh bất kỳ được đề xuất ở đây có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Mặc dù các khía cạnh cụ thể được mô tả ở đây, nhưng nhiều sửa đổi và hoán vị của các khía cạnh này cũng trong phạm vi của sáng chế. Mặc dù một số lợi ích và ưu

điểm của các khía cạnh ưu tiên được đề cập, nhưng phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các lợi ích, cách sử dụng hoặc các đối tượng cụ thể này. Thay vì vậy, các khía cạnh của sáng chế dự định có thể áp dụng rộng rãi cho các công nghệ không dây, cấu hình hệ thống, mạng, và giao thức truyền khác nhau mà một số trong đó sẽ được minh họa làm ví dụ trên các hình vẽ và trong phần mô tả chi tiết các khía cạnh ưu tiên dưới đây. Phần mô tả chi tiết và các hình vẽ chỉ minh họa sáng chế chứ không có giới hạn, phạm vi của sáng chế được xác định theo yêu cầu bảo hộ dưới đây và các dấu hiệu tương đương của chúng.

Các công nghệ mạng không dây phổ biến bao gồm nhiều loại mạng cục bộ không dây khác nhau (wireless local area network - WLAN). WLAN được dùng để kết nối các thiết bị ở gần với nhau, sử dụng các giao thức nối mạng được dùng rộng rãi. Các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây có thể áp dụng cho chuẩn truyền thông bất kỳ, chẳng hạn như giao thức không dây.

Theo một số khía cạnh, các tín hiệu không dây có thể được truyền theo giao thức 802.11 hiệu suất cao bằng cách sử dụng sơ đồ dồn kênh phân tần trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM), truyền thông trải phổ chuỗi trực tiếp (direct-sequence spread spectrum - DSSS), tổ hợp truyền thông OFDM và DSSS, hoặc các hệ thống khác. Việc thực hiện giao thức 802.11 hiệu suất cao có thể được dùng để truy cập Internet, các cảm biến, đồng hồ, các mạng lưới thông minh hoặc các ứng dụng không dây khác. Có lợi là các khía cạnh của một số thiết bị thực thi giao thức 802.11 hiệu suất cao sử dụng các kỹ thuật được đề xuất ở đây có thể bao gồm việc cho phép các dịch vụ ngang hàng được tăng thêm (ví dụ như Miracast, WiFi Direct Services, Social WiFi, v.v) trong cùng một khu vực, hỗ trợ yêu cầu năng suất tối thiểu trên mỗi người dùng tăng thêm, hỗ trợ nhiều người dùng hơn, cung cấp vùng phủ sóng ngoài trời và độ ổn định cao hơn, và/hoặc tiêu thụ ít công suất hơn so với các thiết bị thực thi các giao thức không dây khác.

Theo một số phương án thực hiện, WLAN bao gồm nhiều thiết bị khác nhau là các thành phần truy cập mạng không dây. Ví dụ, có thể có hai loại thiết bị: các điểm truy cập (“access point - AP”) và máy khách (còn được gọi là máy trạm, hoặc các “STA”). Nói chung, AP được dùng làm trạm hub hoặc trạm cơ sở của WLAN và STA được dùng làm người dùng của WLAN. Ví dụ, STA có thể là máy tính xách tay, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant - PDA), điện thoại di động, v.v.. Trong

một ví dụ, STA kết nối với AP qua liên kết không dây theo chuẩn WiFi (ví dụ, giao thức IEEE 802.11) để có kết nối chung với Internet hoặc các mạng diện rộng khác. Theo một số phương án thực hiện, STA còn có thể được dùng làm AP.

Điểm truy cập (access point - “AP”) cũng có thể bao gồm, được thực thi dưới dạng, hoặc được gọi là nút B, bộ điều khiển mạng vô tuyến (“Radio Network Controller - RNC”), nút B cải tiến (eNodeB – Evolved NodeB), bộ điều khiển trạm cơ sở (“Base Station Controller - BSC”), trạm thu phát cơ sở (“Base Transceiver Station - BTS”), trạm cơ sở (“Base Station - BS”), chức năng thu phát (“Transceiver Function - TF”), bộ định tuyến vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, hoặc một số thuật ngữ khác.

Trạm “STA” cũng có thể bao gồm, được thực thi dưới dạng, hoặc được gọi là thiết bị đầu cuối truy cập (“access terminal - AT”), trạm thuê bao, thiết bị thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối ở xa, thiết bị đầu cuối người dùng, đại lý người dùng, thiết bị người dùng, trang thiết bị người dùng, hoặc một số thuật ngữ khác. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị đầu cuối truy cập bao gồm điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (“Session Initiation Protocol - SIP”), trạm vòng lặp không dây (“wireless local loop - WLL”), PDA, thiết bị cầm tay có khả năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý thích hợp khác được kết nối với môđem không dây. Do đó, một hoặc nhiều khía cạnh được đề xuất ở đây có thể được đưa vào điện thoại (ví dụ, điện thoại di động hoặc điện thoại thông minh), máy tính (ví dụ, máy tính xách tay), thiết bị truyền thông xách tay, tai nghe có micro, thiết bị tính toán di động (ví dụ, thiết bị hỗ trợ dữ liệu cá nhân), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị phát nhạc hoặc hình ảnh động, hoặc vô tuyến vệ tinh), thiết bị hoặc hệ thống chơi trò chơi, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu, hoặc thiết bị phù hợp khác bất kỳ được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây.

Như nêu trên đây, một số thiết bị được mô tả ở đây có thể thực thi tiêu chuẩn 802.11 hiệu suất cao, chẳng hạn. Các thiết bị này, dù được dùng làm STA hoặc AP hoặc thiết bị khác, có thể được dùng để đo lường thông minh hoặc dùng trong mạng lưới thông minh. Các thiết bị này có thể cung cấp các ứng dụng nhận biết hoặc được dùng trong tự động hóa tại nhà. Thay vào đó hoặc bên cạnh đó, các thiết bị này còn được dùng trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, ví dụ để chăm sóc sức khỏe cá nhân. Chúng cũng có thể được dùng cho việc giám sát, cho phép kết nối Internet tầm xa (ví

dù, dùng cho điểm nối mạng hotspot chẳng hạn), hoặc để thực hiện truyền thông từ máy này đến máy khác.

Fig.1 thể hiện hệ thống truyền thông không dây làm ví dụ 100 trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng. Hệ thống truyền thông không dây 100 này có thể vận hành theo chuẩn không dây, chẳng hạn như chuẩn 802.11 hiệu suất cao. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm AP 104 truyền thông với các STA 106.

Nhiều quy trình và phương pháp khác nhau có thể được dùng để truyền trong hệ thống truyền thông không dây 100 giữa AP 104 và các STA 106. Ví dụ, các tín hiệu có thể được gửi và nhận giữa AP 104 và các STA 106 theo các kỹ thuật dồn kênh phân tần trực giao/đa truy cập phân tần trực giao (OFDM/OFDMA - Orthogonal Frequency Division Multiple Access). Nếu như vậy, thì hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được gọi là hệ thống OFDM/OFDMA. Theo cách khác, tín hiệu có thể được gửi và nhận giữa AP 104 và các STA 106 theo kỹ thuật đa truy cập phân mã (code division multiple access - CDMA). Nếu như vậy, thì hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được gọi là hệ thống CDMA.

Liên kết truyền thông tạo điều kiện thuận lợi truyền từ AP 104 đến một hoặc nhiều STA 106 có thể được gọi là đường xuống (downlink - DL) 108, và liên kết truyền thông tạo điều kiện thuận lợi truyền từ một hoặc nhiều STA 106 đến AP 104 có thể được gọi là liên kết lên (uplink - UL) 110. Theo cách khác, đường xuống 108 có thể được gọi là liên kết xuôi hoặc kênh xuôi, và liên kết lên 110 được gọi là liên kết ngược hoặc kênh ngược.

AP 104 có thể làm nhiệm vụ trạm cơ sở và cung cấp vùng phủ sóng truyền thông không dây trong vùng dịch vụ cơ bản (basic service area - BSA) 102. AP 104 cùng với các STA 106 liên kết với AP 104 và sử dụng AP 104 để truyền thông có thể được gọi là tập hợp dịch vụ cơ bản (basic service set - BSS). Cần lưu ý rằng hệ thống truyền thông không dây 100 có thể không có AP trung tâm 104, nhưng có thể làm nhiệm vụ ngang hàng giữa các STA 106. Do đó, các chức năng của AP 104 được mô tả ở đây còn có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều STA 106.

Theo một số khía cạnh, STA 106 có thể được yêu cầu để liên kết với AP 104 để gửi tín hiệu truyền thông đến và/hoặc nhận tín hiệu truyền thông từ AP 104. Theo một khía cạnh, thông tin để liên kết được bao gồm trong tín hiệu phát rộng của AP 104. Để

nhận được tín hiệu phát rộng, STA 106 có thể, chẳng hạn, thực hiện tìm kiếm vùng phủ sóng rộng trên vùng phủ sóng. STA 106 cũng có thể thực hiện tìm kiếm bằng cách quét vùng phủ sóng theo cách ngọn hải đăng, chẳng hạn. Sau khi nhận được thông tin để liên kết, STA 106 truyền tín hiệu chuẩn, ví dụ như yêu cầu hoặc tín hiệu thăm dò liên kết, cho AP 104. Theo một số khía cạnh, AP 104 sử dụng các dịch vụ hành trình ngược, chẳng hạn, để truyền thông với mạng lớn hơn, ví dụ như Internet hoặc mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (public switched telephone network - PSTN).

Theo một phương án, AP 104 bao gồm bộ phận không dây hiệu suất cao (high-efficiency wireless component - HEWC) AP 154. AP HEWC 154 có thể thực hiện một số hoặc tất cả các thao tác được mô tả ở đây để thực hiện truyền thông giữa AP 104 và các STA 106 bằng cách sử dụng giao thức 802.11 hiệu suất cao. Chức năng theo một số phương án thực hiện của AP HEWC 154 được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ trên Fig.2B, Fig.3, Fig.4, và Fig.8.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, các STA 106 có thể bao gồm STAHEWC 156. STAHEWC 156 có thể thực hiện một số hoặc tất cả các thao tác được mô tả ở đây để cho phép truyền thông giữa các STA 106 và AP 104 bằng cách sử dụng giao thức 802.11 hiệu suất cao. Chức năng của một số phương án thực hiện của STAHEWC 156 được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ trên Fig.2B, Fig.3, Fig.4, Fig.8B, và Fig.10B.

Trong một số trường hợp, BSA có thể được đặt gần các BSA khác. Ví dụ, Fig.2A thể hiện hệ thống truyền thông không dây 200 trong đó có nhiều mạng truyền thông không dây. Như được thể hiện trên Fig.2A, các BSA 202A, 202B, và 202C có thể nằm gần nhau về mặt vật lý. Mặc dù các BSA từ 202A đến 202C đặt gần nhau, nhưng mỗi AP từ 204A đến 204C và/hoặc STA từ 206A đến 206H vẫn có thể truyền thông bằng cách sử dụng cùng một phổ. Do đó, nếu một thiết bị trong BSA 202C (ví dụ AP 204C) đang truyền dữ liệu, thì các thiết bị bên ngoài BSA 202C (ví dụ các AP từ 204A đến 204B hoặc STA từ 206A đến 206F) có thể nhận biết tín hiệu truyền trên phương tiện này.

Nhìn chung, các mạng không dây sử dụng giao thức 802.11 thông thường (ví dụ, 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, v.v) hoạt động theo cơ chế đa truy cập nhận biết sóng mang (carrier sense multiple access - CSMA) để truy cập môi trường. Theo cơ

chế CSMA, các thiết bị nhận biết môi trường và chỉ truyền khi môi trường được phát hiện rỗi. Do đó, nếu các AP từ 204A đến 204C và/hoặc các STA từ 206A đến 206H đang hoạt động theo cơ chế CSMA và một thiết bị trong BSA 202C (ví dụ AP 204C) đang truyền dữ liệu, thì các AP từ 204A đến 204B và/hoặc các STA từ 206A đến 206F bên ngoài BSA 202C có thể không truyền trên phương tiện này mặc dù chúng là một phần của BSA khác.

Fig.2A minh họa một tình huống như vậy. Như được thể hiện trên Fig.2A, AP 204C đang truyền trên phương tiện. Cuộc truyền này được phát hiện bởi STA 206G, trạm này nằm trong BSA 202C giống như AP 204C, và bởi STA 206A mà nằm trong BSA khác với AP 204C. Trong khi tín hiệu truyền có thể được gửi đến STA 206G và/hoặc chỉ các STA trong BSA 202C, tuy nhiên STA 206A lại không thể truyền hoặc nhận cuộc truyền (chẳng hạn, đến hoặc từ AP 204A) cho đến khi AP 204C (và thiết bị khác bất kỳ) không còn truyền trên phương tiện nữa. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng nó cũng có thể áp dụng cho các trạm STA từ 206D đến 206F trong BSA 202B và/hoặc các trạm STA từ 206B đến 206C trong BSA 202A (ví dụ nếu cuộc truyền của AP 204C mạnh hơn sao cho các STA khác có thể nhận biết cuộc truyền đó trên phương tiện).

Sau đó, việc sử dụng cơ chế CSMA gây ra hiệu suất thấp vì một số AP hoặc STA bên ngoài BSA có thể truyền dữ liệu mà không gây nhiễu cho cuộc truyền thực hiện bởi AP hoặc STA trong BSA. Do số lượng các thiết bị không dây hoạt động tiếp tục tăng lên, nên hiệu suất thấp có thể bắt đầu ảnh hưởng đáng kể đến năng suất và độ trễ mạng. Ví dụ, các vấn đề về độ trễ mạng đáng kể có thể xuất hiện trong các tòa nhà chung cư, trong đó mỗi căn hộ có thể bao gồm một điểm truy cập và các trạm liên kết. Thực tế là, mỗi căn hộ có thể bao gồm nhiều điểm truy cập, vì cư dân có thể có bộ định tuyến không dây riêng, bàn giao tiếp trò chơi điện tử có khả năng làm trung tâm môi trường không dây, ti-vi có khả năng làm trung tâm môi trường không dây, điện thoại di động đóng vai trò giống như một điểm truy cập cá nhân, và/hoặc các thiết bị tương tự. Việc hiệu chỉnh hiệu suất thấp của cơ chế CSMA có thể rất quan trọng để tránh các vấn đề độ trễ và năng suất và sự không hài lòng của khách hàng.

Các vấn đề về độ trễ và năng suất như vậy có thể không chỉ giới hạn ở các khu dân cư. Ví dụ, nhiều điểm truy cập có thể được đặt tại sân bay, ga tàu điện ngầm và/hoặc không gian công cộng đông người khác. Hiện nay, truy cập WiFi có thể được

cung cấp ở các không gian công cộng này, nhưng phải trả phí. Nếu hiệu suất thấp tạo ra bởi cơ chế CSMA không được hiệu chỉnh, thì các nhà khai thác mạng không dây có thể mất khách vì phí và chất lượng dịch vụ thấp bắt đầu ảnh hưởng đến mọi lợi ích.

Do đó, giao thức 802.11 hiệu suất cao được mô tả ở đây có thể cho phép các thiết bị hoạt động theo một cơ chế sửa đổi để giảm thiểu các hiệu suất thấp này và tăng năng suất mạng. Cơ chế như vậy được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ trên Fig.2B, Fig.3 và Fig.4. Các khía cạnh bổ sung của giao thức 802.11 hiệu suất cao cũng được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.13.

Fig.2B là hình vẽ thể hiện hệ thống truyền thông không dây 250 trong đó có nhiều mạng truyền thông không dây. Không giống như hệ thống truyền thông không dây 200 trên Fig.2A, hệ thống truyền thông không dây 250 có thể hoạt động theo chuẩn 802.11 hiệu suất cao được đề xuất ở đây. Hệ thống truyền thông không dây 250 có thể bao gồm AP 254A, AP 254B, và AP 254C. AP 254A có thể truyền thông với các STA từ 256A đến 256C, AP 254B có thể truyền thông với các STA từ 256D đến 256F, AP 254C có thể truyền thông với các STA từ 256G đến 256H.

Có thể sử dụng nhiều quy trình và phương pháp để truyền trong hệ thống truyền thông không dây 250 giữa các AP từ 254A đến 254C và các STA từ 256A đến 256H. Ví dụ, tín hiệu có thể được gửi và nhận giữa các AP từ 254A đến 254C và các STA từ 256A đến 256H theo kỹ thuật OFDM/OFDMA hoặc kỹ thuật CDMA.

AP 254A có thể đóng vai trò làm trạm cơ sở và cung cấp vùng phủ sóng truyền thông không dây trong BSA 252A. AP 254B đóng vai trò làm trạm cơ sở và cung cấp vùng phủ sóng truyền thông không dây trong BSA 252B. AP 254C có thể đóng vai trò làm trạm cơ sở và cung cấp vùng phủ sóng truyền thông không dây trong BSA 252C. Cần lưu ý rằng mỗi BSA 252A, 252B, và/hoặc 252C có thể không có AP 254A, 254B, hoặc 254C trung tâm nhưng lại có thể cho phép truyền thông ngang hàng giữa một hoặc nhiều trong số các STA từ 256A đến 256H. Do đó, các chức năng của AP từ 254A đến 254C được mô tả ở đây có thể theo cách khác được thực hiện bởi một hoặc nhiều trong số các STA từ 256A đến 256H.

Theo một phương án, các AP từ 254A đến 254C và/hoặc các STA từ 256A đến 256H bao gồm bộ phận không dây hiệu suất cao. Như được mô tả ở đây, bộ phận không dây hiệu suất cao có thể cho phép truyền thông giữa các AP và STA bằng cách sử dụng giao thức 802.11 hiệu suất cao. Cụ thể là, bộ phận không dây hiệu suất cao có

thể cho phép các AP từ 254A đến 254C và/hoặc các STA từ 256A đến 256H sử dụng cơ chế sửa đổi để tối thiểu hóa hiệu suất thấp của cơ chế CSMA (ví dụ, cho phép truyền thông đồng thời trên phương tiện trong các tình huống mà không xuất hiện nhiễu). Bộ phận không dây hiệu suất cao được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào Fig.4.

Như được thể hiện trên Fig.2B, các vùng BSA từ 252A đến 252C gần nhau về mặt vật lý. Chẳng hạn, khi AP 254A và STA 256B đang truyền thông với nhau, thì cuộc truyền có thể được phát hiện bởi các thiết bị khác trong các vùng BSA từ 252B đến 252C. Tuy nhiên, cuộc truyền này chỉ có thể gây nhiễu cho một số thiết bị, ví dụ như STA 256F và/hoặc STA 256G. Theo CSMA, AP 254B sẽ không được phép truyền thông với STA 256E mặc dù cuộc truyền như vậy không gây nhiễu cho việc truyền thông giữa AP 254A và STA 256B. Do đó, giao thức 802.11 hiệu suất cao hoạt động theo cơ chế sửa đổi để phân biệt giữa các thiết bị có thể truyền thông đồng thời và các thiết bị không thể truyền thông đồng thời. Theo các phương án khác nhau được sử dụng ở đây, “đồng thời” có thể có nghĩa là chồng ít nhất một phần theo thời gian. Sự phân loại thiết bị như vậy có thể được thực hiện bởi bộ phận không dây hiệu suất cao trong các AP từ 254A đến 254C và/hoặc các STA từ 256A đến 256H.

Theo một phương án, việc xác định xem thiết bị có thể truyền thông đồng thời với các thiết bị khác hay không được dựa trên “vị trí” của thiết bị. Ví dụ, STA ở gần “biên” của BSA có thể ở trong trạng thái hoặc tình trạng sao cho STA không thể truyền thông đồng thời với các thiết bị khác. Như được thể hiện trên Fig.2B, STA 206A, 206F và 206G có thể là các thiết bị ở trong tình trạng hoặc trạng thái mà chúng không thể truyền thông đồng thời với các thiết bị khác. Tương tự, STA ở gần trung tâm của BSA có thể ở trong tình trạng hoặc trạng thái sao cho STA có thể truyền thông đồng thời với các thiết bị khác. Như được thể hiện trên Fig.2B, STA 206B, 206C, 206D, 206E và 206H có thể là các thiết bị ở trong tình trạng hoặc trạng thái mà chúng có thể truyền thông đồng thời với các thiết bị khác. Lưu ý rằng việc phân loại các thiết bị không phải là cố định. Các thiết bị có thể chuyển tiếp giữa tình trạng hoặc điều kiện sao cho chúng có thể truyền thông đồng thời và tình trạng hoặc trạng thái sao cho chúng không thể truyền thông đồng thời (ví dụ, các thiết bị có thể thay đổi tình trạng hoặc trạng thái khi đang chuyển động, khi kết hợp với AP mới, khi tách ra, v.v.).

Như được sử dụng ở đây, thiết bị có thể được phân loại là thiết bị “biên” dựa vào vị trí vật lý, “vị trí” vô tuyến (ví dụ, đặc trưng tần số vô tuyến), hoặc tổ hợp của chúng. Ví dụ, theo phương án được minh họa, STA 256B có thể gần với AP 254A về mặt vật lý. Do đó, STA 256B có thể được phân loại làm thiết bị tế bào bên trong (tức là, không phải thiết bị “biên”) dựa vào trạng thái gần về mặt vật lý với AP 254A. Cụ thể là STA 256B có thể có khả năng truyền thông thành công với AP 254A, ngay cả khi STA 256G đang truyền đồng thời.

Mặt khác, STA 256C có thể gần về mặt vật lý với AP 254A, nhưng anten của trạm này có thể được định hướng kém để truyền thông với AP 254A. Ví dụ, chính STA 256C mới có thể có anten có định hướng hướng đến STA 256G. Do đó, mặc dù STA 256C có thể gần về mặt vật lý với AP 254A, nhưng trạm này có thể được phân loại là thiết bị biên do các đặc tính RF kém so với AP 254A. Nói cách khác, STA 256C có thể không có khả năng truyền thành công với AP 254A trong khi STA 256G đang truyền đồng thời.

Theo một ví dụ khác, STA 256A có thể gần về mặt vật lý với AP 254A nhưng nó cũng có thể gần về mặt vật lý với STA 256G. Do khoảng cách gần giữa STA 256A và STA 256G, nên STA 256A có thể không có khả năng truyền thông thành công với AP 254A trong khi STA 256G hiện đang truyền. Theo phương án này, STA 256A cũng có thể có đặc điểm giống thiết bị biên.

Theo các phương án khác nhau, các đặc tính RF ảnh hưởng đến việc mô tả STA làm thiết bị tế bào bên trong hay thiết bị biên tế bào có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các đặc điểm sau: Tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (signal-to-interference-plus-noise ratio - SINR), hình học RF, chỉ số cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI), giá trị mức mã hóa và điều chế (modulation and coding scheme - MCS), mức nhiễu, mức tín hiệu v.v. Theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều đặc điểm vật lý và RF có thể được so sánh với một hoặc nhiều mức ngưỡng. Các phép so sánh này có thể được gán trọng số và/hoặc kết hợp. Theo các phương án khác nhau, các thiết bị có thể được xác định là đang trong tình trạng sao cho chúng có thể hoặc không thể truyền thông đồng thời dựa trên các đặc điểm vật lý và RF riêng lẻ, có trọng số, và/hoặc kết hợp và các ngưỡng liên quan.

Các thiết bị có thể được tạo cấu hình để xử lý khác nhau dựa vào việc xem các thiết bị này có phải là các thiết bị mà ở trong tình trạng hoặc trạng thái để truyền thông

đồng thời với các thiết bị khác hay không. Ví dụ, các thiết bị đang ở trong tình trạng hoặc trạng thái mà chúng có thể truyền thông đồng thời (có thể được gọi là các thiết bị “tế bào bên trong” ở đây) có thể truyền thông trong phạm vi cùng phổ. Tuy nhiên, các thiết bị đang ở trong tình trạng hoặc trạng thái mà chúng không thể truyền thông đồng thời (có thể được gọi là các thiết bị “biên tế bào” ở đây) có thể sử dụng một số kỹ thuật nhất định, như dồn kênh không gian, hoặc dồn kênh miền tần số, để truyền thông trên phương tiện. Việc điều khiển hành vi của các thiết bị có thể được thực hiện bởi bộ phận không dây hiệu suất cao trong các AP từ 254A đến 254C và/hoặc các STA từ 256A đến 256H.

Theo một phương án, các thiết bị biên tế bào sử dụng kỹ thuật dồn kênh không gian để truyền thông trên phương tiện. Ví dụ, nguồn và/hoặc thông tin khác có thể được nhúng trong đoạn đầu của gói được truyền bởi một thiết bị khác. Thiết bị ở trong tình trạng hoặc trạng thái mà không thể truyền thông đồng thời có thể phân tích đoạn đầu đó khi gói này được phát hiện trên phương tiện và quyết định xem có truyền hay không, dựa trên bộ quy tắc.

Theo một phương án khác, các thiết bị biên tế bào sử dụng kỹ thuật dồn kênh miền tần số để truyền thông trên phương tiện. Ví dụ, theo một phương án, tập con các thiết bị biên tế bào thứ nhất có thể truyền thông bằng cách sử dụng tập con băng thông khả dụng thứ nhất. Tập con các thiết bị biên tế bào thứ hai có thể truyền thông bằng cách sử dụng tập con băng thông khả dụng thứ hai. Trong khi đó, các thiết bị tế bào bên trong có thể truyền thông bằng cách sử dụng toàn bộ băng thông khả dụng, hoặc tập con băng thông khả dụng thứ ba. Theo các phương án khác nhau, tập con thứ ba có thể lớn hơn các tập con thứ nhất và/hoặc thứ hai. Theo một số phương án, tập con thứ ba có thể giao nhau với các tập con thứ nhất và/hoặc thứ hai. Theo một số phương án, tập con thứ ba có thể bao gồm toàn bộ băng thông khả dụng (ví dụ, toàn bộ băng thông được cho phép sử dụng theo một công nghệ cụ thể chẳng hạn như 802.11). Mặc dù các kênh, kênh con, băng thông khả dụng và các tập con của chúng được mô tả chung ở đây là kề nhau, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các thuật ngữ được sử dụng trong phần này cũng có thể bao gồm cả các tần số kề nhau, các tần số đan xen, các tập hợp các âm liên kề hoặc không liên kề, có hoặc không có bước nhảy tần số, v.v..

Ví dụ, tiếp tục tham chiếu đến Fig.2B, các STA 256A, 256C và 256G có thể là thiết bị biên tế bào, trong khi đó các STA 256B và 256H là thiết bị tế bào bên trong. Do đó, theo một phương án, các STA 256A và 256C có thể tạo thành một tập con thứ nhất của các thiết bị biên tế bào được tạo cấu hình để truyền thông với AP 254A trên kênh con (hoặc tập hợp các kênh con) thứ nhất. Tập con các thiết bị biên tế bào thứ nhất được kết hợp với BSA 252A thứ nhất. STA 256G tạo thành một tập con các thiết bị biên tế bào thứ hai được tạo cấu hình để truyền thông với AP 254C trên kênh con (hoặc tập hợp các kênh con) thứ hai mà có thể là vuông góc với kênh con thứ nhất. Tập con các thiết bị biên tế bào thứ hai được kết hợp với BSA 252C thứ hai. Do đó, theo một phương án, STA 256A có thể truyền thông cùng lúc (nhưng trên kênh con khác nhau) với STA 256G.

Trong khi đó, STA 256B có thể truyền thông với AP 254A bằng cách sử dụng kênh phụ thứ ba và STA 256H có thể truyền thông với AP 254C bằng cách sử dụng kênh phụ thứ ba. Do đó, STA 256B có thể truyền thông cùng lúc (và trên ít nhất một số kênh chồng nhau) với STA 256H. Vì các STA 256B và 256H là các thiết bị tế bào bên trong, nên chúng không có khả năng gây nhiễu lẫn nhau. Theo các phương án khác nhau, các STA 256B và 256H cũng có thể truyền thông trên các kênh con chồng nhau hoặc không chồng nhau khác nhau.

Theo một số phương án, một hoặc nhiều thiết bị trong mỗi BSA có thể phối hợp sử dụng và tái sử dụng tần số để giảm hoặc tối thiểu hóa các trường hợp nhiễu. Ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị trong BSA 252A thứ nhất có thể truyền lệnh đến một hoặc nhiều thiết bị trong BSA 252A và/hoặc 252C thứ nhất và/hoặc thứ hai, nhận dạng các kênh con để sử dụng bởi các thiết bị biên tế bào trong một hoặc cả hai BSA 252A và 252C. Ví dụ, AP 254A có thể lệnh cho STA 256A sử dụng một kênh con cụ thể, và sau đó có thể lệnh cho STA 256A sử dụng một kênh con khác. Tương tự, AP 254A có thể lệnh cho STA 256G sử dụng một kênh con cụ thể, và sau đó có thể lệnh cho STA 256G sử dụng một kênh con khác.

Theo một phương án khác, các thiết bị biên tế bào trong BSA 252A thứ nhất có thể thường bắt đầu sử dụng kênh con (hoặc tập hợp các kênh con) thứ nhất. Ví dụ, các thiết bị biên tế bào trong BSA 252A thứ nhất có thể lựa chọn kênh con thứ nhất dựa trên một hoặc nhiều đặc tính RF chẳng hạn như kênh con hoặc tập hợp các kênh con có nhiễu ít nhất. Các thiết bị biên tế bào trong BSA 252A thứ hai có thể quan sát quá

trình sử dụng của kênh con thứ nhất và có thể lựa chọn kênh con (hoặc tập hợp các kênh con) thứ hai. Ví dụ, nhiễu mới trên kênh con thứ nhất có thể khiến cho các thiết bị biên tế bào trong BSA 252C thứ hai lựa chọn kênh con thứ hai.

Theo một số phương án, việc sử dụng và tái sử dụng tần số có thể không được phối hợp. Ví dụ, các thiết bị biên tế bào có thể được tạo cấu hình để nhảy giữa các kênh con dựa vào việc lập lịch, ngẫu nhiên hoặc giả ngẫu nhiên. Do đó, STA 256A có thể sử dụng một kênh con cụ thể cho khoảng thời gian thứ nhất, và sau đó có thể sử dụng kênh con khác. Tương tự, STA 256G có thể sử dụng một kênh con cụ thể cho khoảng thời gian thứ nhất, và sau đó có thể sử dụng một kênh con khác. Trong một số trường hợp, STA 256A và 256G có thể ngẫu nhiên nhảy sang cùng một kênh con. Tuy nhiên, chúng đôi khi cũng có khả năng truyền trên các kênh khác nhau.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện các kỹ thuật dồn kênh tần số có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây 100 trên Fig.1 và hệ thống truyền thông không dây 250 trên Fig.2B. Như được thể hiện trên Fig.3, AP 304A, 304B, 304C và 304D có thể có mặt trong hệ thống truyền thông không dây 300. Mỗi AP 304A, 304B, 304C và 304D có thể được kết hợp với một BSA khác nhau và bao gồm bộ phận không dây hiệu suất cao được mô tả ở đây.

Ví dụ, băng thông khả dụng của môi trường truyền thông có thể được thiết lập bởi một tổ chức cấp phép, tổ chức tiêu chuẩn hoặc được thiết lập trước hoặc được phát hiện bởi thiết bị. Ví dụ, theo chuẩn 802.11, băng thông khả dụng là 80MHz. Theo giao thức 802.11 kế thừa, mỗi điểm AP 304A, 304B, 304C và 304D và các STA kết hợp với mỗi AP tương ứng cố gắng truyền thông sử dụng toàn bộ băng thông, điều này có thể làm giảm năng suất. Trong một số trường hợp, mỗi AP tương ứng có thể dự trữ toàn bộ băng thông trong khi thực tế chỉ truyền thông trên một tập con băng thông khả dụng. Ví dụ, kênh kế thừa có thể có băng thông 20 MHz. Tuy nhiên, theo giao thức 802.11 hiệu suất cao sử dụng dồn kênh miền tần số, băng thông có thể được chia thành nhiều kênh con. Theo phương án được thể hiện trên Fig.3, chẳng hạn, băng thông khả dụng 80 MHz được chia thành bốn đoạn 20MHz 308, 310, 312 và 314 (ví dụ, các kênh). AP 304A có thể được kết hợp với đoạn 308, AP 304B có thể được kết hợp với đoạn 310, AP 304C có thể được kết hợp với đoạn 312, và AP 304D có thể được kết hợp với đoạn 314. Theo các phương án khác nhau, có thể sử dụng các kênh con có kích thước khác. Ví dụ, các kênh con có thể nằm trong khoảng từ 1 MHz đến

40 MHz, trong khoảng từ 2 MHz đến 10 MHz, và cụ thể hơn là khoảng 5 MHz. Như nêu trên đây, các kênh con có thể kề nhau hoặc không kề nhau (chẳng hạn như đan xen).

Theo một phương án, khi các AP từ 304A đến 304D và STA ở trong tình trạng hoặc trạng thái sao cho STA có thể truyền thông đồng thời với các thiết bị khác (ví dụ, các STA ở gần trung tâm BSA) đang truyền thông với nhau, mỗi AP từ 304A đến 304D và mỗi STA trong các STA này có thể truyền thông bằng cách sử dụng một phần hoặc toàn bộ môi trường 80MHz. Tuy nhiên, khi các AP từ 304A đến 304D và STA mà ở trong tình trạng hoặc trạng thái sao cho STA không thể truyền thông đồng thời với các thiết bị khác (ví dụ, STA ở gần biên của BSA) đang truyền thông với nhau, thì AP 304A và các STA của điểm này truyền thông bằng cách sử dụng đoạn 20MHz 308, AP 304B và các STA của điểm này truyền thông bằng cách sử dụng đoạn 20MHz 310, AP 304C và các STA của điểm này truyền thông bằng cách sử dụng đoạn 20MHz 312, và AP 304D và các STA của điểm này truyền thông bằng cách sử dụng đoạn 20MHz 314. Vì đoạn 308, 310, 312 và 314 là các phần khác nhau của môi trường truyền thông, nên cuộc truyền thứ nhất sử dụng đoạn thứ nhất sẽ không gây nhiễu cho cuộc truyền thứ hai sử dụng đoạn thứ hai.

Do đó, các AP và/hoặc STA, kể cả các trạm ở trong tình trạng hoặc trạng thái mà không thể truyền thông đồng thời với các thiết bị khác, bao gồm bộ phận không dây hiệu suất cao, có thể truyền thông đồng thời với các AP và STA khác mà không gây nhiễu. Do đó, năng suất của hệ thống truyền thông không dây 300 có thể được tăng lên. Trong trường hợp các tòa nhà chung cư hoặc các không gian công cộng đông người, các AP và/hoặc STA sử dụng bộ phận không dây hiệu suất cao có thể có độ trễ giảm đi và năng suất mạng tăng lên ngay cả khi số lượng các thiết bị không dây hoạt động tăng lên, nhờ đó mà cải thiện được trải nghiệm của người dùng.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối chức năng làm ví dụ của thiết bị không dây 402 có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây 100, 250 và/hoặc 300 trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2B và Fig.3. Thiết bị không dây 402 là một ví dụ về thiết bị mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp khác nhau được mô tả ở đây. Ví dụ, thiết bị không dây 402 có thể bao gồm AP 104, một trong các STA 106, một trong các AP 254, một trong các STA 256 và/hoặc một trong các AP 304.

Thiết bị không dây 402 có thể bao gồm bộ xử lý 404 kiểm soát hoạt động của thiết bị không dây 402. Bộ xử lý 404 cũng có thể được gọi là bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU). Bộ nhớ 406, có thể bao gồm cả bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), có thể gửi lệnh và dữ liệu đến bộ xử lý 404. Một phần của bộ nhớ 406 cũng có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên cố định (non-volatile random access memory - NVRAM). Bộ xử lý 404 thường thực hiện các phép toán logic và số học trên cơ sở các lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 406. Các lệnh trong bộ nhớ 406 có thể thực thi để thực hiện các phương pháp mô tả ở đây.

Bộ xử lý 404 có thể bao gồm hoặc là bộ phận của hệ thống xử lý được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được thực hiện với tổ hợp bất kỳ của các bộ vi xử lý đa năng, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mảng cổng lập trình được bằng trường (field programmable gate array (FPGA), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), bộ điều khiển, máy trạng thái, logic qua cửa, các bộ phận phần cứng rời rạc, máy trạng thái hữu hạn phần cứng chuyên dụng, hoặc thực thể thích hợp khác bất kỳ hợp có thể thực hiện các phép toán hoặc thao tác thông tin khác.

Hệ thống xử lý cũng có thể bao gồm phương tiện được bằng máy để lưu trữ phần mềm. Phần mềm được hiểu theo nghĩa rộng là kiểu lệnh bất kỳ, cho dù được gọi là phần mềm, phần sụn, phần trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc các tên khác. Lệnh có thể bao gồm mã (ví dụ ở định dạng mã nguồn, định dạng mã nhị phân, định dạng mã thực thi được, hoặc các định dạng mã phù hợp khác). Các lệnh này, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, sẽ khiến cho hệ thống xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây.

Thiết bị không dây 402 còn có thể bao gồm vỏ 408 mà có thể chứa bộ phát 410 và/hoặc bộ thu 412 cho phép truyền và nhận dữ liệu giữa thiết bị không dây 402 và vị trí ở xa. Bộ phát 410 và bộ thu 412 có thể được kết hợp thành bộ thu phát 414. Anten 416 có thể được gắn vào hộp 408 và được nối điện với bộ thu phát 414. Thiết bị không dây 402 cũng có thể bao gồm nhiều bộ phát, nhiều bộ thu, nhiều bộ thu phát và/hoặc nhiều anten (không được thể hiện trên hình vẽ).

Thiết bị không dây 402 cũng có thể bao gồm bộ dò tín hiệu 418 mà có thể được dùng để dò và lượng tử hóa mức tín hiệu nhận được bởi bộ thu phát 414. Bộ dò tín

hiệu 418 có thể dò được các tín hiệu như năng lượng tổng, năng lượng/sóng mang phụ/ký hiệu, mật độ phổ công suất và các tín hiệu khác. Thiết bị không dây 402 cũng có thể bao gồm một bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP) 420 dùng để xử lý các tín hiệu. DSP 420 có thể được tạo cấu hình để tạo ra gói để truyền. Theo một số khía cạnh, gói này có thể bao gồm khối dữ liệu lớp vật lý (physical layer data unit - PPDU).

Theo một số khía cạnh, thiết bị không dây 402 có thể bao gồm thêm giao diện người dùng 422. Giao diện người dùng 422 có thể bao gồm bàn phím, micrô, loa và/hoặc màn hiển thị. Giao diện người dùng 422 cũng có thể bao gồm bộ phận hoặc chi tiết bất kỳ mà truyền thông tin đến người dùng thiết bị không dây 402 và/hoặc nhận dữ liệu đầu vào từ người dùng.

Các thiết bị không dây 402 còn có thể bao gồm bộ phận không dây hiệu suất cao 424 theo một số khía cạnh. Bộ phận không dây hiệu suất cao 424 có thể bao gồm đơn vị phân loại 428 và đơn vị điều khiển truyền 430. Như được mô tả ở đây, bộ phận không dây hiệu suất cao 424 có thể cho phép các AP và/hoặc STA sử dụng cơ chế sửa đổi để giảm hiệu suất thấp của cơ chế CSMA (ví dụ, cho phép truyền thông đồng thời trên phương tiện trong các tình huống mà không xuất hiện nhiễu).

Cơ chế sửa đổi có thể được thực hiện bởi đơn vị phân loại 428 và đơn vị điều khiển truyền 430. Theo một phương án, đơn vị phân loại 428 xác định thiết bị nào đang trong tình trạng hoặc trạng thái có thể truyền thông đồng thời với các thiết bị khác và thiết bị nào trong tình trạng hoặc trạng thái không thể truyền thông đồng thời với các thiết bị khác. Theo một phương án, đơn vị điều khiển truyền 430 có thể cho phép một số thiết bị nhất định truyền đồng thời trong cùng một môi trường và cho phép các thiết bị khác truyền khác bằng cách sử dụng kỹ thuật dồn kênh không gian hoặc dồn kênh miền tần số. Đơn vị điều khiển truyền 430 có thể điều khiển hành vi của các thiết bị dựa trên việc xác định được thực hiện bởi đơn vị phân loại 428.

Các bộ phận khác nhau của thiết bị không dây 402 có thể được ghép nối với nhau thông qua hệ thống bus 426. Hệ thống bus 426 có thể bao gồm bus dữ liệu, chẳng hạn, cũng như bus nguồn, bus tín hiệu điều khiển, và bus tín hiệu trạng thái. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các bộ phận của thiết bị không dây 402 có thể được ghép nối với nhau hoặc tiếp nhận hoặc cung cấp đầu vào cho nhau bằng cách sử dụng một số cơ chế khác.

Mặc dù một số bộ phận riêng lẻ được thể hiện trên Fig.4, tuy nhiên người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng một hoặc nhiều bộ phận có thể được kết hợp hoặc được thực thi chung với nhau. Ví dụ, bộ xử lý 404 có thể được sử dụng không chỉ để thực thi tính năng được mô tả trên đây liên quan đến bộ xử lý 404, mà còn để thực thi tính năng được mô tả trên đây liên quan đến bộ dò tín hiệu 418 và/hoặc DSP 420. Hơn nữa, mỗi bộ phận được thể hiện trên trên Fig.4 có thể được thực thi bằng cách sử dụng nhiều bộ phận riêng.

Thiết bị không dây 402 có thể bao gồm AP 104, STA 106, AP 254, STA 256 và/hoặc AP 304, và có thể được dùng để phát và/hoặc nhận cuộc truyền. Cụ thể là, một trong các điểm hoặc trạm AP 104, STA 106, AP 254, STA 256, hoặc AP 304 có thể đóng vai trò làm bộ phát hoặc bộ thu. Một số khía cạnh dự tính bộ dò tín hiệu 418 sử dụng bởi phần mềm chạy trên bộ nhớ 406 và bộ xử lý 404 để phát hiện sự có mặt của bộ phát hoặc bộ thu.

Fig.5A là hình vẽ thể hiện hệ thống truyền thông không dây 500 trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng. Như được thể hiện trên Fig.5A, hệ thống truyền thông không dây 500 bao gồm BSA 502. BSA 502 bao gồm AP 504 và các trạm STA từ 506A đến 506E. Theo một phương án, AP 504 và mỗi trạm STA từ 506A đến 506D bao gồm bộ phận không dây hiệu suất cao mô tả ở trên. Tuy nhiên, STA 506E không bao gồm bộ phận không dây hiệu suất cao. Do đó, các trạm STA từ 506A đến 506D được gọi là STA hiệu suất cao, trong khi đó STA 506E được gọi là STA kế thừa (ví dụ, vì trạm này tương thích với các giao thức IEEE 802.11 thông thường, chẳng hạn như IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac, v.v.).

Theo một số phương án, STA 506E kế thừa có thể dự trữ toàn bộ băng thông khả dụng (chẳng hạn 80 MHz) trong khi truyền đến AP kế thừa (AP này không bao gồm bộ phận không dây hiệu suất cao) qua kênh kế thừa (chẳng hạn 20 MHz). Theo một phương án, AP 504 hiệu suất cao có thể được tạo cấu hình để nhận dữ liệu trên nhiều kênh con cùng lúc. Ví dụ, STA 506A có thể truyền đến AP 504 qua truyền thông liên kết lên (uplink - UL) 510, STA 506B có thể truyền đến AP 504 qua truyền thông liên kết lên UL 512, và STA 506C có thể truyền đến AP 504 qua truyền thông liên kết lên UL 514 cùng thời điểm mà STA 506E truyền đến AP 504 qua truyền thông liên kết lên UL 518. Theo phương án được thể hiện, truyền thông UL 518 có thể là truyền thông kênh kế thừa và truyền thông UL 510, 512 và 514 có thể là truyền thông kênh

hiệu suất cao bao gồm cả các kênh con có sẵn chưa sử dụng. Theo một phương án, STA 506D cũng có thể truyền đến AP 504 qua truyền thông UL 516. Như được thể hiện trên Fig.5A, các trạm STA từ 506A đến 506C có thể ở gần AP 504 hơn các trạm STA từ 506D đến 506E. Truyền thông UL 510, 512, 514, 516, và 518 có thể được thực hiện bởi AP 504 theo giao thức dồn kênh miền tần số liên kết lên (uplink frequency domain multiplexing - UL FDM) được mô tả ở đây.

Giao thức UL FDM có thể bao gồm ba giai đoạn trao đổi dữ liệu: (1) truyền dữ liệu; (2) bảo vệ; và (3) báo nhận. Giai đoạn bảo vệ có thể ở trước giai đoạn truyền dữ liệu và giai đoạn báo nhận có thể ở sau giai đoạn truyền dữ liệu. Trong giai đoạn bảo vệ, có thể thực hiện các kỹ thuật để tránh nhiễu. Trong giai đoạn truyền dữ liệu, một hoặc nhiều STA có thể truyền dữ liệu đến AP. Trong giai đoạn báo nhận, các STA có thể báo nhận rằng AP đã nhận được dữ liệu phù hợp. Mỗi giai đoạn có thể ở đồng thời trên các kênh khác nhau theo nguyên lý dồn kênh miền tần số đã được mô tả ở đây. Ngoài ra, giao thức UL FDM có thể bao gồm các quy tắc liên quan đến định thời bắt đầu truyền của các trạm STA từ 306A đến 306E (Fig.3).

Giai đoạn truyền dữ liệu

Trong giai đoạn truyền dữ liệu UL, dữ liệu được truyền đồng thời bởi nhiều STA trên các kênh khác nhau. Các STA có thể truyền trên kênh bất kỳ được mô tả ở đây, cụ thể là các kênh trong băng thông khả dụng. Theo một phương án, có sẵn một số tùy chọn truyền dữ liệu trong giai đoạn truyền dữ liệu. Cụ thể là, có sẵn các tùy chọn để phân bổ các STA trên các kênh khác nhau sao cho các STA có thể truyền thông đồng thời. Các tùy chọn này cũng cho phép cả STA kế thừa và STA hiệu suất cao thực hiện truyền đồng thời. Do đó, có thể thực hiện các kỹ thuật được mô tả ở đây để cải thiện năng suất mạng và giảm độ trễ trong các thiết bị tương thích với STA hiệu suất cao và các thiết bị tương thích về sau với STA kế thừa hiện có.

Ví dụ, lớp PHY hiện tại của giao thức IEEE 802.11 thông thường (chẳng hạn như 802.11n, 802.11ac, v.v.) có thể được ghép nối với cơ chế điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC) mới để phân bổ các STA trên các kênh khác nhau. Theo một ví dụ khác, phần đầu của lớp PHY mới có thể được tạo ra cho giao thức 802.11 hiệu suất cao và được sử dụng bởi các STA trên các kênh khác nhau. Theo một ví dụ khác, lớp PHY hiện tại của giao thức IEEE 802.11 thông thường và

phần đầu của lớp PHY mới có thể được sử dụng bởi các STA để truyền STA trên các kênh khác nhau một cách đồng thời hoặc về cơ bản là đồng thời.

Các hình vẽ từ Fig.5B đến Fig.5C thể hiện sơ đồ định thời trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng. Cụ thể là, các hình vẽ từ Fig.5B đến Fig.5C thể hiện sơ đồ định thời mà có thể được dùng theo lớp PHY hiện tại của giao thức IEEE 802.11 thông thường và cơ chế MAC mới. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5B đến Fig.5C, có bốn kênh: kênh 520, kênh 522, kênh 524, và kênh 526. Mô tả ở trên, thuật ngữ kênh sử dụng ở đây có thể chỉ bất kỳ trong phần phổ kề nhau hoặc tập hợp các khoảng phổ không kề nhau, trong trường hợp đó thuật ngữ băng thông của kênh có thể chỉ tổng băng thông của từng khoảng phổ. Như được sử dụng bản mô tả này, kênh 526 được gọi là kênh chính (ví dụ, kênh mặc định được sử dụng bởi các STA hoạt động trên giao thức IEEE 802.11 thông thường) và các kênh 520, 522, và 524 được gọi là kênh phụ. Theo một số phương án, các STA kế thừa chỉ có thể truyền trên các kênh phụ kết hợp với truyền trên kênh chính. Ngược lại, theo các phương án khác nhau, HEW STA có thể truyền các gói dữ liệu trên kênh chính, trên kênh chính kết hợp với các kênh phụ, hoặc trên các kênh phụ mà không bao gồm kênh chính. Các kênh 520, 522, 524, và 526 có thể kề nhau (ví dụ, mỗi kênh 520, 522, 524, và 526 bao gồm các dải tần 20MHz liên tiếp, chẳng hạn như từ 1000MHz đến 1080MHz) hoặc không kề nhau (ví dụ có các khoảng cách về tần số giữa một hoặc nhiều kênh 520, 522, 524, và/hoặc 526).

Theo một phương án, tất cả các cuộc truyền đều đến từ các HEW STA. Theo một phương án khác, một cuộc truyền đến từ một STA kế thừa, và một hoặc nhiều cuộc truyền khác đến từ một hoặc nhiều HEW STA. Theo một số phương án, dải thông truyền của mỗi STA có thể giống nhau hoặc khác nhau. Theo các phương án khác nhau, các băng thông làm ví dụ được sử dụng bởi mỗi STA có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số 2,5 MHz, 5 MHz, 7,5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz, 30 MHz, 40 MHz, 60 MHz, và 80MHz. Theo một số phương án, cuộc truyền đến từ tất cả các STA có thể được phân bổ sao cho không có cuộc truyền nào ở trên các kênh kề nhau.

Theo một phương án, kênh chính (chỉ kênh chính hoặc kết hợp với các kênh phụ bổ sung, ví dụ trong thao tác 11n/11ac kế thừa) được dùng để truyền từ các STA kế thừa (ví dụ, STA 506E) đến AP 504. Các kênh phụ cũng được dùng để truyền từ các STA hiệu suất cao (ví dụ, các trạm STA từ 506A đến 506D) đến AP 504.

Theo các phương án khác nhau, khoảng thời gian truyền từ nhiều STA có thể giống hoặc khác nhau. Lượng dữ liệu khác nhau và tốc độ dữ liệu khác nhau được dùng để truyền có thể dẫn đến thời gian truyền mỗi dữ liệu cũng khác nhau. Trong một số trường hợp, có lợi là tất cả các cuộc truyền kết thúc đồng thời, không quan tâm đến thời gian tối thiểu khác nhau mà mỗi STA sẽ sử dụng để gửi dữ liệu. Trong những trường hợp mà tất cả các hoạt động truyền kết thúc đồng thời, mỗi STA có thể bao gồm một hoặc nhiều byte đệm bổ sung vào khung, sao cho độ dài khung khớp với độ dài khung đích. Khoảng thời gian đích có thể được chỉ báo trong một khung nhận được ngay trước khi truyền (ví dụ, các tín hiệu chuẩn CTX được mô tả dưới đây, dựa vào các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C), và/hoặc có thể được sắp xếp hoặc chỉ báo trước đó bởi AP. Theo các phương án khác nhau, có thể thực hiện hoạt động đệm bằng cách thêm một hoặc nhiều khung phụ và/hoặc byte đệm của khối dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện tổng (aggregated media access control protocol data unit - A-MPDU), chẳng hạn như được xác định theo chuẩn IEEE 802.11ac.

Theo một phương án, AP 504 truyền và các trạm STA từ 506A đến 506E nhận thông báo MAC mà liên kết các trạm STA từ 506A đến 506E với các kênh, do đó chỉ báo kênh nào AP 504 dự định sử dụng để truyền hoặc nhận cuộc truyền với một các trạm STA từ 506A đến 506E tương ứng. Theo một số phương án, AP 504 mặc định truyền thông với STA 506E trên kênh chính vì STA 506E là một STA kế thừa. Tương tự, STA 506E có thể mặc định cho kênh chính để truyền đến AP 504. Do đó AP 504 có thể không truyền thông báo MAC đến STA 506E. Đúng hơn là AP 504 có thể chỉ truyền thông báo MAC đến các trạm STA từ 506A đến 506D hiệu suất cao. Theo các phương án khác, AP 504 truyền thông báo MAC đến từng trạm STA từ 506A đến 506E. Theo các phương án khác nhau, thông báo MAC có thể bao gồm một hoặc nhiều khung quản lý được gửi từ AP 504 đến các trạm STA từ 506A đến 506D, và có thể bao gồm chỉ báo về kênh được phân bổ cho mỗi STA (rõ ràng hoặc ngụ ý, chẳng hạn như dựa trên phân loại). Theo một số phương án, thông báo MAC được gọi là tín hiệu chuẩn, được mô tả chi tiết hơn dưới đây, dựa vào Fig.7A.

Truy cập kênh

Theo các phương án khác nhau, có thể có lợi nếu đồng bộ hóa quá trình bắt đầu truyền bởi các trạm STA từ 506A đến 506E. Ví dụ, có thể dễ dàng giải mã các cuộc

truyền hơn khi bắt đầu các cuộc truyền này cùng lúc. Tuy nhiên, vì các trạm STA từ 506A đến 506E là các thiết bị khác nhau, nên khó có thể phối hợp thời gian truyền đồng bộ. Theo một số phương án, cuộc truyền được đồng bộ hóa dựa trên tín hiệu chuẩn theo yêu cầu hoặc không theo yêu cầu từ AP 504. Theo các phương án khác, cuộc truyền được đồng bộ hóa dựa trên việc lập lịch được thiết lập bởi AP 504 và/hoặc các trạm STA từ 506A đến 506E.

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C thể hiện sơ đồ định thời khác trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng. Như được mô tả trên đây, kênh chính (ví dụ kênh 526) và/hoặc một hoặc nhiều kênh phụ (ví dụ, các kênh 520, 522, và/hoặc 524) có thể được dùng để truyền từ các STA kế thừa và kênh chính và/hoặc các kênh phụ có thể được dùng để truyền từ STA hiệu suất cao. Các kênh 520, 522, 524, và/hoặc 526 có thể kề nhau hoặc không kề nhau. Theo một phương án, AP 504 có thể truyền một hoặc nhiều tín hiệu chuẩn không theo yêu cầu từ CTX 601 đến 604 đến các trạm STA từ 506A đến 506E. Các tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 có thể chỉ báo rằng các STA có dữ liệu cần gửi nên bắt đầu truyền ngay khi nhận được (hoặc tại điểm đồng bộ được định trước sau khi nhận được). Chẳng hạn, điểm đồng bộ hóa có thể thuộc khoảng cách liên khung ngắn (short inter-frame space - SIFS), khoảng cách liên khung chức năng kết hợp điểm (point coordination function – PCF, point coordination function inter-frame space - PIFS), hoặc các điểm thời gian định trước khác sau khi kết thúc việc nhận tín hiệu của khung CTX. Theo một phương án, các trạm STA từ 506A đến 506E nhận tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 có thể bắt đầu truyền các cuộc truyền 510, 512, 514, và 518. Các tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 được mô tả chi tiết hơn ở đây, dựa vào hình vẽ trên Fig.7A. Theo một số phương án, điểm đồng bộ hóa có thể được gọi là thời điểm truyền chung.

Như được mô tả trên Fig.6A, AP 504 có thể truyền tín hiệu chuẩn CTX từ 601 đến 602 trên nhiều kênh con, hoặc thậm chí tất cả các kênh con. Trên Fig.6A, các trạm STA từ 506A đến 506E chỉ có khả năng nhận trên kênh được gán cho chúng. Do đó, AP 504 truyền tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 trên tất cả các kênh. Theo một số phương án, mỗi CTX chứa cùng một thông tin. Theo một số phương án, các CTX khác nhau có thể chứa thông tin khác nhau trên mỗi kênh. Theo một số phương án, các trạm STA từ 506A đến 506E có thể nhận được tín hiệu chuẩn trên kênh bất kỳ. Do đó, như được thể hiện trên Fig.6B, AP 504 có thể truyền duy nhất tín hiệu chuẩn CTX

602 trên bất kỳ kênh con nào mà có thể nhận được bởi các trạm STA từ 506A đến 506E, chẳng hạn như trên kênh chính.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.6C, STA 506E kế thừa chỉ có thể nhận tín hiệu chuẩn CTX 601 trên kênh chính 526. Tuy nhiên, các trạm STA HEW từ 506A đến 506C có thể nhận tín hiệu chuẩn CTX 601 trên kênh bất kỳ. Do đó, AP 504 truyền tín hiệu chuẩn CTX 601 trên kênh chính 526. Theo các phương án khác nhau, các tổ hợp STA khác có tiềm năng có thể được sử dụng.

Nhìn chung, AP 504 có thể được tạo cấu hình để truyền các tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 trên số lượng kênh con tối thiểu để thông báo cho tất cả các trạm STA từ 506A đến 506E đích. Theo một số phương án mà cần nhiều hơn một kênh con, AP 504 có thể truyền tín hiệu chuẩn CTX 601 trên kênh con ít nhiều nhất, hoặc truyền một hoặc nhiều tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604. Các tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 được gửi trên nhiều kênh con có thể giống hệt nhau, hoặc có thể khác nhau trên mỗi kênh con.

Theo một phương án, bộ đếm độ lùi ngẫu nhiên có thể được kết hợp với kênh truyền CTX (ví dụ như kênh chính 526 trên Fig.6C), như được xác định trong quy trình truy cập kênh phân phối nâng cao (enhanced distributed channel access - EDCA) của IEEE 802.11. Khi bộ đếm độ lùi ngẫu nhiên hết hạn, AP 504 có thể bắt đầu chuẩn bị một hoặc nhiều tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 để truyền đến các trạm STA từ 506A đến 506E. Nếu kênh truyền CTX dự kiến không hoạt động từ khoảng thời gian 610 trước lúc bộ đếm độ lùi ngẫu nhiên hết hạn, thì AP 504 có thể truyền một hoặc nhiều tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604. Do vậy, ngay khi bộ đếm độ lùi ngẫu nhiên hết hạn, thì có ít nhất một cuộc truyền được thực hiện trên kênh chính. Theo một phương án, khoảng thời gian 610 có thể được dựa trên thời gian PIFS. Thời gian PIFS có thể được chọn bởi AP 504 và/hoặc các trạm STA từ 506A đến 506E.

Các hình vẽ từ Fig.6D đến Fig.6F thể hiện sơ đồ định thời khác trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng. Như được mô tả trên đây, kênh chính (ví dụ kênh 526) và/hoặc một hoặc nhiều kênh phụ (ví dụ, các kênh 520, 522, và/hoặc 524) có thể được dùng để truyền bởi các STA kế thừa và các kênh phụ có thể được dùng để truyền bởi STA hiệu suất cao. Các kênh 520, 522, 524, và/hoặc 526 có thể kề nhau hoặc không kề nhau. Theo một phương án, một hoặc nhiều trạm STA từ 506A đến 506E có thể yêu cầu tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 bằng cách truyền yêu cầu

gửi (request-to-send - RTX) 620. Theo một số phương án, RTX có thể tương thích với phần cứng kế thừa. Ví dụ, RTX có thể bao gồm RTS như được xác định trong IEEE 802.11, hoặc có thể bao gồm một khung khác. Đáp lại, AP 504 có thể truyền một hoặc nhiều tín hiệu chuẩn theo yêu cầu từ CTX 601 đến 604 đến các trạm STA từ 506A đến 506E. Các tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 có thể chỉ báo rằng các STA có dữ liệu cần gửi nên truyền ngay khi nhận được (hoặc tại điểm đồng bộ đã định trước sau khi nhận được). Theo một phương án, các trạm STA từ 506A đến 506E nhận tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 có thể bắt đầu truyền các cuộc truyền 510, 512, 514, và 518. Như được mô tả chi tiết hơn ở đây, các thông báo CTX có thể xác định được STA nào được phép truyền và truyền trên kênh nào.

Như được thể hiện trên Fig.6D, AP 504 có thể truyền tín hiệu chuẩn CTX từ 601 đến 602 trên nhiều kênh con, hoặc thậm chí tất cả các kênh con. Trên Fig.6A, các trạm STA từ 506A đến 506E chỉ có khả năng nhận trên kênh đã được gán cho chúng. Do đó, AP 504 truyền tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 trên tất cả các kênh. Theo các phương án khác, các trạm STA từ 506A đến 506E có thể nhận được tín hiệu chuẩn trên kênh bất kỳ. Do đó, như được thể hiện trên Fig.6E, AP 504 có thể truyền duy nhất tín hiệu chuẩn CTX 602 trên bất kỳ kênh con nào có thể nhận được bởi các trạm STA từ 506A đến 506E. Theo các phương án khác nhau, AP 504 có thể truyền duy nhất tín hiệu chuẩn CTX 602 trên một kênh khác như RTX 620. Như được thể hiện trên Fig.6F, AP 504 có thể truyền duy nhất tín hiệu chuẩn CTX 602 trên cùng kênh với RTX 620.

Nhìn chung, AP 504 có thể được tạo cấu hình để truyền các tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 trên số lượng kênh con tối thiểu, để thông báo cho tất cả các trạm STA đích từ 506A đến 506E. Theo một số phương án trong đó cần nhiều hơn một kênh con, AP 504 có thể truyền tín hiệu chuẩn CTX 601 trên kênh con ít nhiều nhất, hoặc có thể truyền một hoặc nhiều tín hiệu chuẩn CTX từ 601 đến 604.

Theo các phương án khác nhau, mọi trạm STA từ 506A đến 506E có dữ liệu để gửi có thể truyền RTX 620 mà có thể tương thích với phần cứng kế thừa, chẳng hạn như STA 506E. Theo một số phương án, STA truyền RTX 620 trên cùng kênh mà trạm này sẽ truyền dữ liệu. Theo các phương án khác, HEW các trạm STA từ 506A đến 506E có thể truyền RTX 620 trên kênh khả dụng bất kỳ, kênh ít nhiều nhất, kênh khả dụng đầu tiên theo EDCA, v.v.

Các trạm STA từ 506A đến 506E có thể truyền RTX theo EDCA, như được mô tả ở trên có dựa vào CTX từ 601 đến 604. Cụ thể là, bộ đếm độ lùi ngẫu nhiên có thể được gắn vào kênh truyền RTX (ví dụ như kênh chính 526 trên Fig.6F), như được xác định theo quy trình truy cập kênh phân phối nâng cao (enhanced distributed channel access - EDCA) của IEEE 802.11. Khi bộ đếm độ lùi ngẫu nhiên hết hạn, thì STA 506E có thể truyền khung RTX 620 trên kênh đã được chỉ định (ví dụ, kênh chính) để truyền đến AP 504. Nếu các kênh bổ sung (ví dụ, kênh phụ) RTX không hoạt động từ khoảng thời gian 610 (xem hình Fig.6C) trước lúc bộ đếm độ lùi ngẫu nhiên hết hạn, thì STA 506E có thể truyền một hoặc nhiều khung RTX 620 trên kênh chính và các kênh phụ khả dụng. Ngay khi nhận được RTX, AP 504 có thể phản hồi bằng khung CTS hoặc CTX trên cùng một tập hợp hoặc tập con kênh mà RTX được nhận trên đó, và có thể gửi CTX trên một hoặc nhiều kênh bổ sung, không nằm trong số các kênh mà RTX được nhận. Cụ thể là, các kênh mà CTX được gửi qua có thể bao gồm các kênh mà môi trường được xác định là không hoạt động. Theo một số phương án, môi trường có thể được xác định là không hoạt động bằng cách kiểm tra kênh trong thời gian PIFS trước khi nhận RTX hoặc trong thời gian SIFS sau khi nhận RTX. Theo một phương án, khoảng thời gian 610 có thể được dựa trên thời gian PIFS. Thời gian PIFS có thể được chọn bởi AP 504 và/hoặc các trạm STA từ 506A đến 506E.

Theo một phương án, CTX có thể bao gồm thông tin cho phép truyền đến STA 506E trên các kênh mà RTX đã được gửi và có thể bao gồm thông tin cho phép truyền đến các STA trên các kênh mà RTX chưa được gửi. Theo một phương án khác, CTX có thể bao gồm thông tin cho phép truyền đến STA 506 trên tập con của các kênh RTX và có thể cho phép truyền đến các STA khác trên các kênh mà RTX chưa được gửi.

Hoạt động ở đây là có lợi ít nhất vì các khung RTX có thể là RTX ở định dạng kế thừa và có thể được gửi bởi các STA kế thừa (ví dụ như STA 506E), do đó cho phép STA kế thừa bắt đầu quy trình truyền UL. Theo một số phương án mà RTX đã được gửi bởi STA kế thừa, AP 504 có thể phản hồi bằng CTX có định dạng tương thích với định dạng của CTS kế thừa, do đó cho phép hoạt động ổn định tại STA. Theo các phương án khác nhau, AP 504 có thể phát hiện thấy RTX được nhận từ STA kế thừa hay STA hiệu suất cao, chẳng hạn bằng cách so sánh địa chỉ truyền với một bảng tra cứu được lưu trữ. Theo các phương án khác, AP 504 có thể phát hiện ra xem

RTX được nhận từ STA kế thừa hay STA hiệu suất cao bằng cách đọc chỉ báo rõ ràng được nhúng trong định dạng RTX kế thừa.

Theo các phương án khác nhau, RTX có thể bao gồm khung điều khiển trong đó có một hoặc nhiều trường sau: trường điều khiển khung, trường thời gian, trường địa chỉ nguồn, trường địa chỉ đích, và phụ tải thông tin. Phụ tải thông tin có thể bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo sau: thời gian truyền theo yêu cầu, kích thước hàng đợi truyền, chỉ báo chất lượng dịch vụ (quality-of-service - QoS) cho truyền theo yêu cầu, và dải thông truyền theo yêu cầu. Chỉ báo QoS có thể bao gồm, chẳng hạn, ký hiệu nhận dạng lưu lượng (traffic identifier - TID), ký hiệu nhận dạng dòng vận chuyển (transport stream identifier - TSID), và/hoặc Lớp QoS khác). Theo các phương án khác nhau, khung điều khiển RTX có thể bỏ một hoặc nhiều trường nói trên và/hoặc bao gồm một hoặc nhiều trường chưa được nhắc tới ở trên, bao gồm bất kỳ trường nào nói trên. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các trường trong khung điều khiển RTX nói trên có thể có độ dài phù hợp khác nhau, và có thể theo một thứ tự khác nhau. Theo một số phương án, khung RTX có thể bao gồm một khung dữ liệu và còn bao gồm một trường kiểm soát lưu lượng cao (high throughput control - HTC) với chỉ báo ra quyết định ngược (reverse decision grant - RDG)=1. Theo một số phương án, khung theo IEEE 802.11 có thể báo hiệu rằng AP nhận có thể sử dụng một phần cơ hội truyền mà được chỉ báo trong trường thời gian và không được sử dụng bởi truyền hiện tại. AP nhận có thể sử dụng cơ hội truyền để bắt đầu truyền đa truy cập phân tần số (frequency division multiple access - FDMA) liên kết lên UL theo theo phương thức bất kỳ trong số các phương thức được mô tả ở đây.

Theo một số phương án, AP 504 và/hoặc STA 506–506E có thể xác định thời gian theo việc lập lịch mà các trạm STA từ 506 đến 506E nên bắt đầu truyền. Ví dụ, các cơ chế lập lịch có thể được dùng để xác định thời gian mà AP 504 nên đợi các gói tin từ các trạm STA từ 506 đến 506E. Một cơ chế lập lịch có thể dựa trên thời gian chuẩn đã được thống nhất giữa AP và mỗi STA riêng lẻ qua tổng đài quản lý. Theo các phương án khác nhau, thời gian chuẩn này có thể là định kỳ, gián đoạn, hoặc ngẫu nhiên hoặc được xác định giả ngẫu nhiên. Có thể thực hiện việc lựa chọn thời gian chuẩn bằng một giao thức chẳng hạn như định thời thời điểm đánh thức đích (target wakeup time - TWT) mà được xác định trong giao thức IEEE 802.11ah. Theo một số

phương án, AP có thể xác định cùng thời gian chuẩn đó cho nhiều STA bằng cách thiết lập TWT tại cùng giá trị cho nhiều STA. Định thời TWT có thể là thời gian mà STA được lập lịch để thức tỉnh. Theo một ví dụ khác, một cơ chế lập lịch khác có thể dựa trên việc xác định thời gian chuẩn cho một nhóm STA và khoảng thời gian liên quan mà tại đó hạn chế truy cập vào nhóm STA đó. Ví dụ, có thể lập lịch bằng cách định thời cửa sổ hạn chế truy cập (restricted access window - RAW) mà được xác định trong giao thức IEEE 802.11ah. Định thời RAW có thể là quãng thời gian trong đó truy cập vào một môi trường bị hạn chế ở một nhóm các STA. Theo các phương án khác nhau, quãng thời gian có thể còn được chia khe nhỏ hơn và mỗi khe thời gian được gán cho một hoặc nhiều STA, chỉ báo rằng các STA có thể truyền dữ liệu UL vào lúc bắt đầu của khe thời gian đó.

Tại thời gian chuẩn được xác định theo phương thức bất kỳ trong số các phương thức nêu trên, các STA có thể sẵn sàng nhận khung CTX để bắt đầu truyền. Theo một số phương án, các STA có thể bắt đầu truyền mà không chờ CTX. Do đó, theo các phương án khác nhau, các STA có thể truyền vào chính xác thời gian chuẩn, hoặc nó có thể thực hiện quy trình đánh giá kênh thông suốt trên kênh truyền dự kiến, bắt đầu vào thời gian chuẩn. Theo các phương án khác nhau, đánh giá kênh có thể yêu cầu thời gian PIFS hoặc thời gian DIFS. Nếu kênh đích được xác định là đang bận, thì STA có thể trì hoãn truyền.

Theo một phương án khác, các STA có thể hoạt động theo phương thức HCCA, trong khoảng thời gian không tranh chấp. Trong trường hợp này, các STA không được phép truy cập môi trường cho đến khi nhận được thông báo CF-Poll (802.11); giao thức HCCA có thể được sửa đổi sao cho thông báo CF-Poll nhận diện nhiều hơn một STA cho truyền UL tại thời điểm SIFS sau khung CF-Poll. CF-Poll có thể được thay thế bằng khung bất kỳ trong số các khung CTX được mô tả ở đây.

AP 504 có thể còn bao gồm, trong các thông báo quản lý được dùng để thiết lập thời gian theo việc lập lịch (ví dụ, phần tử thông tin RPS cho RAW, thông báo thiết lập TWT cho TWT, v.v.), chỉ báo phân bổ kênh vì lợi ích của các STA. Theo một phương án khác, phân bổ kênh được chỉ báo bởi AP 504 trong thông báo như vậy có thể phản hồi cho một thông báo được truyền từ STA đến AP 504, yêu cầu sử dụng một kênh cụ thể hoặc chỉ yêu cầu phân bổ kênh. Thông báo này có thể được bao gồm trong một khung quản lý.

Cuộc truyền từ các trạm STA từ 506A đến 506E có thể bắt đầu tại thời điểm được lập lịch theo định thời TWT hoặc định thời RAW. Theo một phương án, bộ đếm độ lùi ngẫu nhiên, định thời PIFS, và/hoặc định thời AIFS có thể được sử dụng như được mô tả trong đây để xác định xem kênh đó đã nghỉ trong một khoảng thời gian phù hợp chưa. Lợi ích của việc lập lịch thời gian truyền dựa trên định thời TWT hoặc định thời RAW có thể là lợi ích mà sau đó AP 504 biết được khi các trạm STA từ 506A đến 506E sẽ thức tỉnh. Theo một phương án khác, các trạm STA từ 506A đến 506E có thể không sử dụng bộ đếm độ lùi ngẫu nhiên, định thời PIFS, và/hoặc định thời AIFS. Cũng theo một phương án khác, các trạm STA từ 506A đến 506E có thể không sử dụng định thời PIFS, và/hoặc định thời AIFS trên các kênh thứ cấp.

Theo một số phương án, AP 504 có thể truyền tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 tại thời gian theo việc lập lịch. Ví dụ, AP 504 có thể sử dụng cùng cơ chế lập lịch làm các trạm STA từ 506A đến 506E (ví dụ, định thời TWT hoặc định thời RAW) để xác định khi nào cần truyền tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604. Theo một phương án, AP 504 có thể truyền tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 sau khi nhận biết được môi trường là không hoạt động trên kênh CTX dự kiến. Theo các phương án khác nhau, AP 504 có thể truyền tín hiệu chuẩn CTX như được mô tả trên đây, có liên quan đến RTX 620. Theo các phương án khác nhau, thông báo CTX có thể được gửi một lần khi bắt đầu RAW và được dùng để đồng bộ thời gian cho tất cả các khe thời gian trong RAW. Theo một số phương án, CTX có thể được gửi khi bắt đầu mỗi khe thời gian, tạo ra sự đồng bộ hóa và thông tin khác trên mỗi cuộc truyền.

Định dạng của tín hiệu chuẩn

Theo các phương án khác nhau, các tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 có thể bao gồm khung sẵn sàng gửi, khung sẵn sàng gửi mở rộng, và/hoặc khối dữ liệu giao thức MAC tổng (MAC protocol data unit - MPDU), khối này bao gồm một khung sẵn sàng gửi và một khung mới trong đó có phụ tải mở rộng. Theo một số phương án, tín hiệu chuẩn có thể được gọi là thông báo MAC. Theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 có thể bao gồm định dạng giống như (hoặc tương thích) với CTS kế thừa, theo quy định trong 802.11. Theo một phương án, các tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 bao gồm địa chỉ MAC đa điểm, chẳng hạn, trong trường địa chỉ máy thu (RA) của CTS. Theo một phương án khác, các tín hiệu

chuẩn từ CTX 601 đến 604 có thể có cùng định dạng giống như (hoặc định dạng tương thích với) khung CF-Poll hoặc Khung đồng bộ như được xác định trong 802.11. Các khung thăm dò có thể bao gồm địa chỉ bộ thu đa điểm.

Theo các phương án khác nhau, các tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 có thể bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo sau đây: thời gian trì hoãn cho các STA bên thứ ba, một hoặc nhiều ký hiệu nhận dạng của các STA phù hợp để truyền qua UL-FDMA tại thời điểm nhất định (chẳng hạn như khoảng cách liên khung ngắn (short inter-frame space - SIFS), khoảng cách liên khung chức năng kết hợp điểm (point coordination function - PCF, point coordination function inter-frame space - PIFS), hoặc lâu hơn) sau khung tín hiệu chuẩn, các chỉ báo công suất mà mỗi trạm các trạm STA từ 506A đến 506E nên truyền (ví dụ, chỉ báo độ lùi có liên quan đến công suất chuẩn), chỉ báo cho từng STA về các kênh và/hoặc băng thông mà các trạm STA từ 506A đến 506E nên sử dụng để truyền, việc gán kênh cho một hoặc nhiều STA, chỉ báo đồng bộ hóa thời gian, chỉ báo chính sách ACK cho một hoặc nhiều STA, khoảng thời gian chính xác hoặc tối đa của truyền dữ liệu, số chuỗi không gian hoặc số chuỗi không gian-thời gian cho mỗi STA, chỉ báo độ dài của tất cả các trường thông tin có trong CTX, dấu thời gian hoặc một phần dấu thời gian chỉ báo tính năng đồng bộ thời gian (time synchronization function - TSF) tại máy phát, v.v. Ký hiệu nhận dạng của các STA phù hợp để truyền có thể bao gồm một danh sách các địa chỉ (ví dụ, các địa chỉ MAC, AID, AID cục bộ hoặc được băm, v.v) và/hoặc một hoặc nhiều ký hiệu nhận dạng nhóm. Ký hiệu nhận dạng nhóm bao gồm, chẳng hạn, một địa chỉ MAC đa điểm đã được liên kết trước đó đến một nhóm các STA và được truyền đến STA, hoặc một ký hiệu nhận dạng nhóm đã được xác định trước đó và truyền đến các STA. Bộ chỉ báo công suất phát rộng có thể bao gồm, chẳng hạn, bộ chỉ báo công suất tuyệt đối hoặc chỉ báo độ lùi từ một công suất phát rộng tiêu chuẩn của STA mà các trạm STA từ 506A đến 506E có thể chỉ báo. Theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều phần tử phụ tải đã nói trên có thể được sắp xếp hoặc xác định trước đó giữa từng các trạm STA từ 506A đến 506E và AP 504. Các phần tử phụ tải có thể được bao gồm trong phụ tải mở rộng hoặc được phân phối trong các trường khác.

Fig.7A là hình vẽ thể hiện ví dụ về tín hiệu chuẩn 700 có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2B và Fig.3. Theo phương án được minh họa, tín hiệu chuẩn 700 có thể bao gồm trường điều khiển

khung 710, trường thời gian 720, trường địa chỉ nhận 730, chuỗi kiểm tra khung (frame check sequence - FCS) 740, và phụ tải mở rộng 750. Như được thể hiện trên hình vẽ, trường điều khiển khung 710 dài 2 byte, trường thời gian 720 dài 2 byte, và địa chỉ nhận 720 dài 6 byte, FCS 740 dài 4 byte, và phụ tải mở rộng 750 có độ dài biến thiên. Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn 700 có thể bỏ qua một hoặc nhiều trường được thể hiện trên Fig.7A và/hoặc bao gồm một hoặc nhiều trường không được thể hiện trên Fig.7A, bao gồm bất kỳ trường nào được mô tả trong phần này. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các trường trong tín hiệu chuẩn 700 có thể có các độ dài phù hợp khác nhau, và có thể là theo thứ tự khác nhau. Cụ thể là, phụ tải mở rộng 750 có thể được bỏ qua. Theo một số phương án, tín hiệu chuẩn 700 là một khung sẵn sàng gửi.

Theo các phương án khác nhau, phụ tải mở rộng 750 có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử phụ tải hoặc các chỉ báo được mô tả ở trên. Cụ thể là, phụ tải mở rộng có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng của các STA phù hợp để truyền qua UL-FDMA tại thời điểm sau khung tín hiệu chuẩn, các chỉ báo công suất mà mỗi trạm các trạm STA từ 506A đến 506E nên truyền, chỉ báo về các kênh và/hoặc băng thông mà các trạm STA từ 506A đến 506E nên sử dụng để truyền, việc gán kênh cụ thể, và/hoặc chỉ báo đồng bộ hóa. Theo các phương án khác nhau, thời gian sau khung tín hiệu chuẩn có thể bao gồm SIFS, PIFS, hoặc thời gian lâu hơn PIFS. Theo các phương án khác nhau, thời gian này có thể được chỉ báo bởi AP 504 (Fig.5A) trong tín hiệu chuẩn 700, hoặc được AP 504 truyền đến các STA trong một thông báo trước đó, hoặc được xác định theo chuẩn. AP 504 có thể xác định thời gian dựa trên các chỉ báo nhận được từ các STA.

Theo một phương án, tín hiệu chuẩn 700 có thể bao gồm một chỉ báo rằng tín hiệu chuẩn 700 bao gồm khung CTS mở rộng bao gồm phụ tải mở rộng 750. Ví dụ, tín hiệu chuẩn 700 có thể thiết lập một hoặc nhiều bit thông thường được dự trữ trong các khung điều khiển để chỉ báo sự hiện diện của phụ tải mở rộng 750. Do đó, STA 506E kế thừa có thể hiểu được ít nhất một số trường trong khung CTS.

Theo một số phương án, khung CTX có thể bao gồm một hoặc nhiều byte đệm được đặt sau các byte thông tin. Mục đích của byte đệm có thể là để tăng độ dài của CTX, để cung cấp thêm thời gian cho quá trình xử lý thông tin CTX từ các STA nhận.

Các byte đệm có thể được nhận dạng là đặt sau các byte thông tin, theo chiều dài của các byte thông tin được chỉ báo trên một trong các trường CTX.

Theo một số phương án, tín hiệu chuẩn 700 có thể bỏ qua phụ tải mở rộng 750 và/hoặc bao gồm khung trình bao điều khiển chỉ báo sự hiện diện của trường điều khiển năng suất cao (high-throughput control - HTC). Trường HTC có thể cung cấp 4 byte mà có thể được dùng để nhúng các ký hiệu nhận dạng thông tin STA đích. Theo một ví dụ khác, thông báo CTS đặc biệt có thể bao gồm thông tin bổ sung ở sau trường FCS.

Theo một số phương án, thông báo CTX có thể bao gồm thông báo CTX có trường điều khiển HT (chẳng hạn như được xác định trong IEEE 802.11). Có thể nhận dạng được sự hiện diện của trường điều khiển HT (HT Control - HTC) trong CTS, chẳng hạn như được quy định trong chuẩn IEEE 802.11. Trường HTC có thể được ghi đè để mang một hoặc nhiều chỉ báo được liệt kê ở trên. Việc HTC được ghi đè để gửi tín hiệu thông tin nói trên có thể được chỉ báo bởi một hoặc nhiều: loại phần đầu lớp PHY được dùng để truyền, và một hoặc nhiều bit trong chính trường điều khiển HTC.

Theo một số phương án, CTX có thể là khung dữ liệu và có thể bao gồm trường HTC với chỉ báo ra quyết định ngược (reverse decision grant - RDG)=1, chỉ báo rằng AP đang cho phép người nhận sử dụng phần còn lại của khoảng thời gian để truyền. Cụ thể là, khung này có thể đóng vai trò làm chỉ báo khởi động cho các cuộc truyền UL FDMA. Ngoài ra, trường HTC có thể được ghi đè để mang thông tin cần thiết như được mô tả trên đây.

Theo một số phương án, khung CTX có thể giống hệt hoặc tương tự với khung đa hỏi vòng tiết kiệm công suất (power save multi-poll - PSMP) (chẳng hạn như được quy định trong chuẩn IEEE 802.11), trong đó khoảng bù ban đầu PSMP-UTT trong trường thông tin STA mà nhận dạng thời gian bắt đầu cho truyền UL FDMA, khoảng thời gian PSMPUTT nhận dạng khoảng thời gian của truyền UL FDMA và trường STA ID bao gồm một ký hiệu nhận dạng các STA được phép truyền. Hơn nữa, các bit dự trữ có thể được dùng để chỉ báo độ lùi công suất, dải thông truyền (transmission bandwidth - BW), và/hoặc phân bổ kênh. Nhiều trường thông tin STA có thể được bao gồm trong cùng một khung PSMP, với cùng giá trị độ lệch bắt đầu và khoảng thời gian, do đó chỉ báo rằng nhiều STA có thể truyền trong UL FDMA tại thời điểm được chỉ báo.

Fig.7B là hình vẽ thể hiện ví dụ về các trường và định dạng tín hiệu chuẩn có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2B và Fig.3. Theo phương án được minh họa, tín hiệu chuẩn giống hệt hoặc tương tự với khung PSMP, như được mô tả ở trên. Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn trên Fig.7B có thể bỏ qua một hoặc nhiều trường được thể hiện trên Fig.7B và/hoặc bao gồm một hoặc nhiều trường không được thể hiện trên Fig.7B, bao gồm bất kỳ trường nào được mô tả trong phần này. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các trường trong tín hiệu chuẩn trên Fig.7B có thể có các độ dài phù hợp khác nhau và có thể theo thứ tự khác nhau.

Như được thể hiện trên Fig.7B, trường có tập hợp thông số PSMP cố định có thể bao gồm một số trường N_STA 5 bit, trường More PSMP 6 bit, trường thời gian tuần tự PSMP 10 bit. Trường có Thông tin PSMPSTA cố định, khi được gửi theo nhóm, có thể bao gồm trường kiểu STA_INFO 2 bit (thiết lập về “1”), trường bù ban đầu PSMP-DTT 11 bit, trường thời gian PSMP-DTT 8 bit, và ID địa chỉ nhóm PSMP 43 bit. Trường có thông tin PSMPSTA cố định, khi được gửi riêng lẻ, có thể bao gồm trường kiểu STA_INFO 2 bit (thiết lập về “2”), trường bù ban đầu PSMP-UTT 11 bit, trường thời gian PSMP-UTT 10 bit, và 6 bit dự trữ. Trường hành động khung PSMP có thể bao gồm trường hạng mục, trường hành động HT, tập hợp thông số PSMP, và một hoặc nhiều trường thông tin PSMPSTA được lặp lại N_STA lần.

Theo các phương án khác nhau, giá trị mới của kiểu thông tin STA được dùng để chỉ báo rằng trường thông tin STA bao gồm trường bù ban đầu, trường thời gian và trường nhận dạng các STA được phép truyền (ví dụ, như ký hiệu nhận dạng nhóm, danh sách các địa chỉ hoặc địa chỉ cục bộ, v.v.). Theo một số phương án, nhóm các STA đích có thể được chỉ báo bởi chính địa chỉ nhận (receive address - RA) của chính khung đó. Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn có thể còn bao gồm phần còn lại của định dạng khung PSMP. Có lợi nếu Có lợi, nếu sử dụng khung PSMP cho phép chỉ báo nhiều lịch trình UL và DL cho các cuộc truyền UL và DL.

Fig.7C là hình vẽ thể hiện ví dụ về tín hiệu chuẩn 760 có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2B và Fig.3. Theo phương án được minh họa, tín hiệu chuẩn 760 bao gồm trường điều khiển khung 710, trường thời gian 720, trường địa chỉ nhận 730, trường địa chỉ truyền 762, trường độ dài 764, trường thông tin STA 766, một hoặc nhiều bit đệm tùy chọn 768, và chuỗi

kiểm tra khung (frame check sequence - FCS) 740. Như được thể hiện trên hình vẽ , trường điều khiển khung 710 dài 2 byte, trường thời gian 720 dài 2 byte, và địa chỉ nhận 720 dài 6 byte, trường địa chỉ truyền 762 dài 6 byte, trường độ dài 764 dài 1 byte, trường thông tin STA có độ dài biến thiên $N \times X$, các bit đệm 768 có độ dài biến thiên M , và FCS 740 dài 4 byte. Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn 760 có thể bỏ qua một hoặc nhiều trường được thể hiện trên Fig.7C và/hoặc bao gồm một hoặc nhiều trường không được thể hiện trên Fig.7C, bao gồm trường bất kỳ trong số các trường được mô tả trong phần này. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các trường trong tín hiệu chuẩn 760 có thể có các độ dài phù hợp khác nhau, và có thể theo thứ tự khác nhau. Cụ thể là, trường địa chỉ nhận 730, trường độ dài 764, và/hoặc các bit đệm 768 có thể được bỏ qua. Theo một số phương án, tín hiệu chuẩn 760 là một khung sẵn sàng gửi.

Theo các phương án khác nhau, RA 730 chỉ hiện diện trong trường hợp địa chỉ này được dùng để chỉ báo nhóm các STA nhận. Trường độ dài 764 có thể bao gồm độ dài N tính theo byte của phần thông tin 766, hoặc một số X các trường thông tin STA. Trường thông tin STA 766 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các chỉ báo trên mỗi STA được liệt kê ở trên. Theo các phương án khác nhau, trường này có thể có cùng độ dài cho mỗi STA. Các bit đệm 768 có thể bao gồm M byte đệm để tăng độ dài khung.

Theo một phương án, nếu thông báo CTX được gửi trên nhiều kênh, thì bất kỳ bước nào sau đây đều có thể xảy ra: thông báo có thể được gửi dưới dạng một thông báo có thể được gửi dưới dạng một khung duy nhất với BW truyền mà mở rộng BW truyền tổng thể được phân bổ cho các cuộc truyền UL; thông báo có thể được gửi dưới dạng một bản sao trên tất cả các kênh được phân bổ cho các cuộc truyền UL, cụ thể là nội dung của mỗi CTX là giống hệt nhau trên các kênh; và thông báo có thể khác nhau trên từng kênh, mang thông tin khác nhau cho các STA khác nhau mà nhận trên các kênh khác nhau. Theo các phương án khác nhau, các CTS được gửi trên các kênh khác nhau với BW khác nhau hoặc thông tin khác nhau có thể có độ dài khác nhau, điều này có thể mâu thuẫn với mục đích cung cấp thời gian đồng bộ chuẩn đến tất cả các STA cho cuộc truyền UL. Do đó, để cho tất cả các CTS có cùng độ dài, mỗi CTX có thể bao gồm một số các byte đệm sao cho độ dài của tất cả các CTX là như nhau.

Theo một phương án khác, khung CTX có thể được theo sau bởi khung “làm đầy” bổ sung được gửi từ cùng một trình gửi CTX, sau thời gian SIFS. Khung làm đầy có thể đóng vai trò giữ cho môi trường luôn bận và cung cấp thêm thời gian cho các STA để xử lý và diễn giải thông tin CTX và để chuẩn bị cho cuộc truyền UL tiếp theo. Theo các phương án khác nhau, khung làm đầy có thể là gói dữ liệu rỗng (null data packet - NDP), CTS, hoặc khung điều khiển khác. Khung làm đầy cũng có thể cung cấp bảo vệ bổ sung cho các cuộc truyền đến.

Theo các phương án khác nhau, nhu cầu hoặc việc bao hàm đệm và/hoặc khung làm đầy có thể được chỉ báo từ STA đến AP bằng chỉ báo kết hợp (chẳng hạn, trong yêu cầu kết hợp) hoặc thông qua tổng đài quản lý. STA cũng có thể chỉ báo lượng thời gian cần thiết để xử lý, điều này có thể xác định được số lượng đệm cần thiết.

Khi cuộc truyền được bắt đầu bởi AP với CTX, thì có lợi nếu AP có thể lập lịch các cuộc truyền tại thời điểm mà nhiều STA thức tỉnh và có dữ liệu khả dụng, do đó tối đa hóa hiệu suất. Khi sử dụng các chế độ được lập lịch, AP cũng có thể chỉ báo cho các STA rằng không cho phép truyền ngoài các khoảng thời gian đã lập lịch. Chỉ báo này cũng có thể được bao gồm trong mốc báo hoặc được bao gồm trong giai đoạn thiết lập (xem phần “Thiết lập” dưới đây) cho mỗi STA.

Khả năng phù hợp để truyền

Như nêu trên đây, AP 504 có thể chỉ báo một danh sách các STA phù hợp để truyền, ví dụ trong tín hiệu chuẩn 700 (Fig.7A) hoặc trong việc lập lịch truyền. Các trạm STA từ 506A đến 506E có thể chỉ báo rằng chúng có dữ liệu để truyền trong trường điều khiển QoS của gói dữ liệu bất kỳ được gửi bởi các trạm STA từ 506A đến 506E đến AP 504. Theo một phương án, các trạm STA từ 506A đến 506E có thể truyền khung dữ liệu rỗng QoS đến AP 504, mà có thể bao gồm trường điều khiển QoS, để chỉ báo rằng các trạm STA từ 506A đến 506E có các khối đệm cho truyền. Theo một số phương án, các trạm STA từ 506A đến 506E có thể truyền trường điều khiển QoS trong khung dữ liệu bất kỳ bằng cách sử dụng các quy trình tranh chấp thông thường. AP 504 có thể nhận được trường điều khiển QoS, xác định xem các trạm STA từ 506A đến 506E nào có dữ liệu để truyền, và xác định xem các trạm STA từ 506A đến 506E nào chỉ báo khả năng phù hợp để truyền.

Theo một số phương án, các trạm STA từ 506A đến 506E có thể chỉ báo rằng chúng có dữ liệu để truyền bằng cách mã hóa chỉ báo dữ liệu liên kết lên trong khung hỏi vòng tiết kiệm công suất (power-save poll - PS-Poll) theo 802.11ah. Theo một số phương án, các trạm STA từ 506A đến 506E có thể chỉ báo rằng chúng có dữ liệu để truyền bằng cách truyền một khung khác thông qua tranh chấp CSMA thông thường. Theo một số phương án, AP 504 có thể chỉ báo một cửa sổ trong đó các trạm STA từ 506A đến 506E nên truyền các chỉ báo rằng chúng đã có khối đệm. Khung thời gian có thể được quảng cáo trên mốc báo hoặc cơ bản là tương tự với RAW theo một số phương án. Có thể thực hiện quảng cáo, chẳng hạn, bằng cách sử dụng phần tử thông tin RPS như được quy định trong chuẩn IEEE 802.11ah, với những thay đổi như sau: loại RAW được chỉ báo là chỉ dành cho chỉ báo UL. AP cũng có thể có thể lập lịch TWT với từng STA riêng lẻ để cho phép STA gửi chỉ báo UL.

Phân bổ kênh

Fig.8 thể hiện sơ đồ định thời 850 khác trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng. Như được thể hiện trên Fig.8, AP 504 truyền các thông báo phân bổ kênh 802, 804, 806, và 808 trên lần lượt từng kênh 520, 522, 524, và 526. Các thông báo phân bổ kênh CHA 802, 804, 806, và 808 có thể cung cấp thông tin đến các trạm STA từ 506A đến 506E về việc kênh nào được phân bổ cho STA nào. Theo một số phương án, các thông báo phân bổ kênh 802, 804, 806, và/hoặc 808 có thể là thông báo MAC hoặc tín hiệu chuẩn 800 (Fig.8) được mô tả ở trên.

Theo một phương án, nếu phân đầu lớp PHY 528 mới là khả dụng, thì phân đầu lớp PHY 528 đó bao gồm một trường nhận dạng nhóm tương ứng với phân bổ kênh của các STA của nhóm đó.

Theo một phương án, các kênh được phân bổ trước, được chọn bởi các trạm STA từ 506A đến 506E, và/hoặc được chọn bởi AP 506A–506E và được thông báo một cách rõ ràng thông qua các thông báo phân bổ kênh 802, 804, 806, và/hoặc 808. Các thông báo phân bổ kênh 802, 804, 806, và/hoặc 808 có thể được gửi vào thời gian bất kỳ trước khi truyền bởi mỗi STA. Theo một phương án khác, AP 504 có thể bao gồm phân bổ kênh trong các tín hiệu chuẩn từ CTX 601 đến 604 (Fig.6A–Fig.6F) hoặc các khung MAC 802, 804, 806, và/hoặc 808 được gửi ngay trước khi truyền dữ liệu 510, 512, 514, và/hoặc 518. Phân bổ kênh có thể được chỉ báo bởi một hoặc nhiều

địa chỉ MAC, AID, AID cục bộ hoặc được băm, và các ký hiệu nhận dạng kênh tương ứng.

Theo phương án khác, nhóm có thể được định nghĩa là bao gồm nhiều STA, mỗi STA được gán một vị trí trong nhóm, và nhóm đó có thể được nhận dạng bởi ID nhóm hoặc bởi địa chỉ MAC đa điểm. Do đó, kênh được phân bổ cho STA có thể được nhận dạng bởi ID nhóm hoặc địa chỉ MAC đa điểm, và còn được nhận dạng bởi vị trí của STA trong nhóm mà được nhận dạng bởi ID nhóm. Các thông báo để thiết lập các định nghĩa về nhóm có thể được gửi vào thời gian bất kỳ trước các cuộc truyền dữ liệu UL-FDMA 510, 512, 514, và/hoặc 518 và có thể được mang bởi các khung quản lý. Các thông báo để chỉ báo phân bổ kênh cho cuộc truyền dữ liệu nhất định có thể được truyền tải bởi các khung quản lý hoặc điều khiển được gửi trước các hoạt động truyền dữ liệu 510, 512, 514, và/hoặc 518 (ví dụ, các khung này có thể không được truyền trên nền SIFS hoặc PIFS như nêu trên), hoặc có thể được gửi trên khung đồng bộ hóa hoặc khung MAC ngay trước hoạt động truyền dữ liệu 510, 512, 514, và/hoặc 518. Theo các phương án trong đó phân bổ kênh được bao gồm trong các thông báo chuẩn từ CTX 601 đến 604 hoặc khung CF-Poll, địa chỉ bộ thu có thể bao gồm địa chỉ MAC đa điểm tương ứng với một nhóm và do đó nhận dạng kênh cho STA.

Theo các phương án trong đó các kênh được phân bổ trước, và số lượng STA vượt ngưỡng và yêu cầu lưu lượng từ các STA là tương tự, thì có thể sử dụng phân bổ tĩnh ngẫu nhiên (ví dụ, mỗi STA được phân bổ cho một kênh nửa tĩnh). AP 504 có thể chỉ báo cho các trạm STA từ 506A đến 506E về việc trạm nào được phân bổ cho kênh nào (ví dụ, thông qua các thông báo phân bổ kênh 802, 804, 806, và/hoặc 808). Nếu các kênh được chọn bởi các trạm STA từ 506A đến 506E, thì các trạm STA từ 506A đến 506E có thể chọn và chờ trên một kênh được ưu tiên bởi các trạm STA từ 506A đến 506E tương ứng. Các trạm STA từ 506A đến 506E có thể thông báo rõ ràng hoặc ngụ ý (ví dụ, thông qua bất kỳ cuộc truyền nào) cho AP 504 về sự hiện diện của chúng trên kênh tương ứng.

Theo các phương án trong đó hoạt động phân bổ được thông báo rõ ràng, các thông báo phân bổ kênh 802, 804, 806, và/hoặc 808 có thể được gửi trên mỗi kênh hoặc chỉ trên kênh chính. Nếu các trạm STA từ 506A đến 506E thông báo ngụ ý đến AP 504 về sự hiện diện của chúng, thì AP 504 có thể biết được vị trí của các trạm STA từ 506A đến 506E dựa trên việc nhận khung dữ liệu, điều khiển, và/hoặc quản lý

bất kỳ được truyền bởi các trạm STA từ 506A đến 506E cho hoạt động thông thường. Nói cách khác, khung dữ liệu, điều khiển, và/hoặc quản lý có thể không nhất thiết được thiết kế cho chỉ báo kênh. Theo các phương án mà các trạm STA từ 506A đến 506E có thể nhận được các khung trên nhiều kênh, việc nhận tín hiệu chuẩn được gửi đến STA trên một kênh nhất định chỉ báo ngụ ý rằng kênh đó được phân bổ cho STA được gửi này. Cụ thể là, AP 504 có thể truyền nhiều khung chuẩn CTX trên nhiều kênh, mỗi khung được gửi đến một STA khác nhau, do đó xác định việc phân bổ kênh.

Giai đoạn bảo vệ

Theo các phương án khác nhau, như đã được mô tả ở trên dựa vào các hình Các hình vẽ từ Fig.6D đến Fig.6F, yêu cầu gửi (request to send - RTX) và các thông báo CTX được sử dụng bởi AP 504 và các trạm STA từ 506A đến 506E để đảm bảo rằng có kênh đang rảnh. Trường thời gian trong RTX và CTS có thể chỉ báo khoảng thời gian bao gồm cả hoạt động truyền theo ngay sau đó, và các báo nhận bắt buộc.

Giai đoạn báo nhận

Theo một phương án, có thể áp dụng giới hạn đối với khoảng thời gian của một gói. Theo một số phương án, cuộc truyền của các trạm STA từ 506A đến 506E có độ dài khác nhau. Theo các phương án khác, cuộc truyền từ các trạm STA từ 506A đến 506E có độ dài giống nhau.

Tiếp theo các hoạt động truyền thông UL 510, 512, 514, và/hoặc 518, AP 504 có thể phản hồi bằng báo nhận khối (block acknowledgment - BA) báo nhận rằng đã nhận được truyền thông DL. AP 504 có thể tự phản hồi bằng BA hoặc có thể được các trạm STA từ 506A đến 506E nhắc phản hồi (ví dụ, thông qua yêu cầu báo nhận khối (block acknowledgment request - BAR)). Nếu tất cả các trạm STA từ 506A đến 506E đều có khả năng nhận trên kênh bất kỳ, hoặc đều có khả năng nhận trên ít nhất cùng một kênh chung (chẳng hạn như kênh chính), AP 540 có thể phát một báo nhận khối đơn (single block acknowledgment - BBA). Khung BBA mang các chỉ báo báo nhận khối đến cho nhiều STA, có thể là tất cả các STA gửi dữ liệu trong UL. Thông tin bổ sung liên quan đến các khung BBA có thể được tìm thấy trong Đơn tạm thời Mỹ số 61/267,734, nộp ngày 08/12/2009, mà được đưa vào đây bằng cách viện dẫn, và trong

đơn có tên “PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ BÁO NHẬN KHỐI ĐA ĐIỂM” được đính kèm với bản mô tả này.

Theo một phương án, BBA có thể được gửi trên kênh chính. Theo các phương án khác nhau, các AP 504 và/hoặc các trạm STA từ 506A đến 506E có thể truyền các BA, BAR, và/hoặc BBA theo định dạng khối dữ liệu giao thức vật lý (physical protocol data unit - PPDU) kế thừa hoặc hiệu suất cao. Theo một số phương án mà các AP 504 và/hoặc các trạm STA từ 506A đến 506E truyền các BA, BAR, và/hoặc BBA theo định dạng PPDU hiệu suất cao, băng thông có thể nhỏ hơn 20 MHz. Ngoài ra, các BA, BAR, và/hoặc BBA khác nhau có thể có khoảng thời gian khác nhau, điều này có thể phụ thuộc vào băng thông được dùng để truyền. Các sơ đồ định thời ở đây và các thông báo khác nhau mà chúng mô tả đều không theo tỷ lệ.

Fig.9A– Fig.9D là hình vẽ thể hiện các sơ đồ định thời bổ sung trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng. Cụ thể là, các hình Fig.9A–Fig.9D minh họa việc sử dụng các BA, BAR, và BBA như được mô tả ở đây. Theo một phương án, các hoạt động truyền 51, 512, 514, và 518 không kết thúc vào cùng thời điểm, AP 504 phản hồi ngay bằng một BA sau khi truyền thông UL hoàn tất. AP 504 sau đó phản hồi với các cuộc truyền còn lại bằng BA sau khi nhận được BAR. Các trạm STA từ 506A đến 506E có thể truyền BAR trên kênh mà truyền thông UL được truyền trên, kênh chính, kênh chính hiệu suất cao (ví dụ, kênh chính được quy định để sử dụng bởi các thiết bị hiệu suất cao), và/hoặc các kênh khác bất kỳ.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.9A, AP 504 có thể phản hồi bằng BA 904A ngay sau khi truyền thông UL 514 hoàn tất. Sau khi STA 506C nhận được BA 904A, STA 506C truyền BAR 902B đến AP 504 trên kênh 522, đây chính là kênh mà STA 506B nhận được truyền thông DL 512. Ngay khi AP 504 nhận được BAR 902B, AP 504 có thể phản hồi bằng BA 904B. Sau đó chu kỳ BAR và BA sẽ tiếp tục đối với các STA còn lại (ví dụ, STA 506A và STA 506E). AP 504 có thể lệnh cho các trạm STA từ 506A đến 506E thiết lập chính sách báo nhận của dữ liệu được truyền bởi các trạm STA từ 506A đến 506E sao cho không có nhiều hơn một các trạm STA từ 506A đến 506E yêu cầu BA tức thời. Theo một số phương án, tất cả các chính sách BA có thể được thiết lập cho BA (không bắt buộc phản hồi tức thời), tuy nhiên AP có thể chọn một hoặc nhiều STA và gửi BA tức thời đến chúng. Sau khi nhận được yêu cầu báo nhận tức thời hoặc BAR, AP 504 có thể truyền báo nhận hoặc BA trên cùng kênh mà

dữ liệu được nhận và/hoặc trên kênh chính. BAR bổ sung có thể được gửi bởi các trạm STA từ 506A đến 506E trên kênh chính và/hoặc trên một hoặc nhiều kênh phụ, ví dụ như cùng kênh mà dữ liệu đã được truyền đi. Trong trường hợp này, AP 504 có thể truyền báo nhận hoặc BA trên cùng kênh mà BAR được nhận và/hoặc trên kênh chính.

Theo một phương án, nếu truyền thông 510, 512, 514, và 518 kết thúc đồng thời hoặc gần như cùng thời điểm và/hoặc trong đó các trạm STA từ 506A đến 506E chỉ có thể nhận trên các kênh con nhất định, AP 504 có thể phản hồi bằng một BA trên từng kênh con sau khi truyền thông UL đã hoàn tất (ví dụ, kết thúc truyền là khởi động cho App 504 để gửi các BA). Các BA có thể được truyền trên cùng kênh với kênh mà truyền thông UL được nhận trên đó. Ví dụ, như được mô tả trên Fig.9B, AP 504 phản hồi bằng BA 904A–904D ngay sau khi truyền thông UL 510, 512, 514, và 518 hoàn tất. Các BA 904A–904D có thể được truyền đồng thời.

Theo các phương án mà tất cả các trạm STA từ 506A đến 506E đều có thể giải mã một gói trên kênh bất kỳ, hoặc kênh chính 526, AP 504 có thể phát BBA sau khi truyền thông UL 510, 512, 514, và 518 hoàn tất. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.9C, AP 504 truyền BBA 904E trên kênh chính 526 đáp lại việc kết thúc hoàn toàn truyền thông UL 510, 512, 514, và 518. Vì tất cả các trạm STA từ 506A đến 506E có thể giải mã BBA 904E, nên chỉ có một báo nhận được truyền đi. Khi một trong các trạm STA từ 506A đến 506E là STA kế thừa, thì AP 504 có thể lệnh cho các STA hiệu suất cao thực hiện một cuộc truyền ngắn hơn cuộc truyền của STA kế thừa. Khoảng thời gian truyền từ STA kế thừa có thể được suy ra từ một tập hợp trường thời gian trong khung RTX. Ngoài ra, AP 504 có thể lệnh cho các STA hiệu suất cao sử dụng chính sách không-ACK.

Các trường hợp ứng dụng

Theo một phương án, giao thức UL FDM được mô tả ở đây dựa theo các hình Fig.5A– Fig.9C, được triển khai trong một số ứng dụng. Ví dụ, BSA có thể bao gồm các STA kế thừa và STA hiệu suất cao. Giao thức UL FDM có thể sử dụng băng thông chưa được dùng khác trên phương tiện truyền thông bằng cách gán một số STA cho một phần băng thông chưa sử dụng khác đó. Điều này có thể cho phép các STA

kế thừa và/hoặc STA hiệu suất cao truyền đồng thời. Điều này có thể là có lợi nếu khoảng BSS của mạng không dây được giới hạn ở những người dùng tốc độ cao.

Theo một ví dụ khác, có thể đạt được phân tập tần số nếu lớp PHY sử dụng phương pháp xen kẽ âm thanh. Với phân tập tần số, một hệ thống nhảy tần số được tạo ra, yêu cầu điều phối nhiều ở mức tối thiểu. Các âm có thể được chia thành hai hoặc nhiều tập con. STA thứ nhất có thể truyền và/hoặc nhận dữ liệu thông qua các âm trong tập con thứ nhất và STA thứ hai có thể truyền và/hoặc nhận dữ liệu thông qua các âm trong tập con thứ hai. Với điều kiện là tập con thứ nhất và thứ hai không chồng nhau, thì có thể tránh được bước nhiễu.

Thiết lập

Theo các phương án khác nhau, cuộc truyền UL FDMA có thể chỉ báo năng lực cụ thể (ví dụ, được yêu cầu hoặc bắt buộc) cho STA. Các STA không có năng lực được chỉ báo có thể không sử dụng truyền UL FDMA. Do đó, truyền UL FDMA có thể không được sử dụng bởi tất cả các STA.

Theo một số phương án, AP có thể xác định STA nào có tiềm năng tham gia vào truyền UL FDMA. Mỗi STA có thể chỉ báo năng lực của trạm đó bằng cách thiết lập một hoặc nhiều bit trong yêu cầu Thăm dò/ Kết hợp. Theo một số phương án, các STA có thể chỉ báo mức độ sẵn sàng tham gia vào truyền UL FDMA bằng cách gửi yêu cầu đến AP thông qua khung quản lý.

Theo các phương án khác nhau, yêu cầu đó có thể được mang trong trường thông tin bổ sung trong quá trình thiết lập đặc tính lưu lượng (traffic specification - TSPEC), chẳng hạn như được quy định bởi đặc tả IEEE 802.11. Theo các phương án khác nhau, yêu cầu này cũng có thể được mang trong quá trình thiết lập quy trình BA bổ sung (add BA - ADDBA). Theo các phương án khác nhau, yêu cầu này có thể được mang qua thỏa thuận quản lý mới, trong đó STA gửi khung quản lý đến AP chỉ báo yêu cầu và các thông số liên quan bổ sung cho thao tác này, chẳng hạn như năng lực công suất truyền, mẫu lưu lượng, QoS mà quy trình được yêu cầu, thời gian để xử lý CTX, v.v.

Theo một số phương án, STA quảng cáo một năng lực có thể không yêu cầu bắt đầu sử dụng UL FDMA. Thay vào đó, AP có thể yêu cầu STA các tham số bắt buộc cho hoạt động UL FDMA. Theo một số phương án, STA có thể bị ép buộc chấp nhận

yêu cầu. Theo một số phương án, STA có thể từ chối yêu cầu. Theo các phương án khác nhau, AP cũng có thể quảng cáo khả năng của điểm này để nhận các cuộc truyền UL FDMA. Những quảng cáo đó có thể được chỉ báo bởi một hoặc nhiều bit trong phản hồi thăm dò, phản hồi kết hợp và/hoặc mốc báo.

Hoạt động

Theo các phương án khác nhau, tất cả các tùy chọn được mô tả ở đây có thể được kết hợp theo một cách sử dụng UL–FDMA hiệu quả. Cụ thể là, như được mô tả ở trên, AP có thể xác định các khoảng thời gian dành riêng cho truyền DL/UL và để thu thập yêu cầu từ các STA. Theo một phương án, AP có thể lập lịch các hoạt động sao cho đạt được chuỗi các hoạt động sau đây, trong đó dấu ngoặc đơn biểu thị khả năng tùy chọn, dấu ngoặc vuông biểu thị rằng chuỗi trong dấu ngoặc có thể được lặp lại nhiều lần trong khoảng mốc báo, và các hoạt động được tách bởi dấu chấm phẩy: Mốc báo; [(khoảng truy cập hạn chế cho các PS-Poll hoặc yêu cầu UL); khoảng truy cập hạn chế cho truyền DL; khoảng truy cập hạn chế cho các cuộc truyền UL]. Theo một phương án, AP có thể lập lịch các hoạt động sao cho đạt được chuỗi các hoạt động sau đây, trong đó dấu ngoặc đơn biểu thị khả năng tùy chọn, dấu ngoặc vuông biểu thị rằng chuỗi trong dấu ngoặc có thể được lặp lại nhiều lần trong khoảng mốc báo, và các hoạt động được tách bởi dấu chấm phẩy: Mốc báo; [(khoảng truy cập hạn chế cho các PS-Poll); khoảng truy cập hạn chế cho truyền DL; (khoảng truy cập hạn chế cho yêu cầu UL); khoảng truy cập hạn chế cho truyền UL]. Theo một phương án, AP có thể lập lịch các hoạt động như được thể hiện trên Fig.9D.

Fig.9D thể hiện sơ đồ định thời bổ sung 990 trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng. Theo các phương án khác nhau, AP có thể bảo vệ hoặc giữ môi trường cho cả chuỗi bằng cách thiết lập NAV cho tất cả các STA không lập lịch hoặc duy trì không lâu hơn thời gian SIFS hoặc PIFS của môi trường không hoạt động trên toàn bộ chuỗi. Như được thể hiện trên Fig.9D, trong cơ hội truyền (transmit opportunity - TXOP) HEW 992 bao gồm các khoảng truy cập hạn chế cho truyền DL 994, thời gian SIFS (hoặc khoảng thời gian ngắn hơn) 996, khoảng truy cập ngẫu nhiên HEW UL 998, và khoảng truy cập kênh chuyên dụng HEW UL 999.

Như được thể hiện trên Fig.9D, AP có thể truy cập được vào môi trường thông qua tranh chấp thông thường hoặc thông qua lịch trình đã định trước. Sau đó AP có

thể bảo vệ một khoảng thời gian nhất định được gọi là cơ hội truyền (transmission opportunity - TXOP) 992. Có thể thực hiện bảo vệ bằng cách gửi khung mà có thể thiết lập NAV hoặc qua lịch trình ngăn chặn một số STA không mong muốn nhất định truyền được trong TXOP 992. Trong TXOP 992, AP có thể lập lịch các khoảng thời gian riêng biệt cho truyền thông UL, truyền thông DL, và để thu thập các yêu cầu từ các STA cho truyền thông UL. Trong khoảng truyền thông UL, chế độ bất kỳ trong số các chế độ được mô tả ở đây đều có thể được dùng để truyền UL FDMA. Trong thời gian dự trữ để chỉ báo lưu lượng UL, STA có thể sử dụng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được mô tả ở đây (QoS Null, PS-Poll có chỉ báo liên kết lên, và Dữ liệu có thêm tập hợp trường dữ liệu). Hơn nữa, hoạt động truyền chỉ báo đó có thể được lập lịch bởi AP hoặc có thể xảy ra thông qua tranh chấp. AP có thể nắm quyền điều khiển đối với phương tiện bằng đảm bảo rằng không có thời gian nào lớn hơn SIFS hoặc PIFS chưa được sử dụng trong TXOP 992.

Lưu đồ

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ 1000 thể hiện phương pháp minh họa về truyền thông không dây có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây 500 trên hình vẽ Fig.5. Phương pháp này có thể được thực hiện một phần hoặc toàn bộ bởi các thiết bị được mô tả ở đây, chẳng hạn như thiết bị không dây 402 được thể hiện trên Fig.4. Mặc dù phương pháp minh họa được mô tả ở đây dựa vào hệ thống truyền thông không dây 100 được mô tả ở trên có dựa vào Fig.1, các hệ thống truyền thông không dây 200, 250, 300, và 500 được mô tả dựa vào Fig.2– Fig.3 và Fig.5A, và thiết bị không dây 402 được mô tả trên đây dựa vào Fig.4, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng phương pháp minh họa có thể được thực hiện bởi một thiết bị khác được mô tả ở đây hoặc thiết bị phù hợp khác. Mặc dù phương pháp minh họa được mô tả ở đây dựa vào một thứ tự cụ thể, nhưng theo các phương án khác nhau, các khối ở đây có thể được thực hiện theo một thứ tự khác, hoặc bỏ, và có thể thêm các khối bổ sung.

Trước tiên, tại khối 1010, điểm truy cập xác định đặc tính hoạt động cho mỗi thiết bị không dây trong tập hợp các thiết bị không dây gắn với điểm truy cập đó. Ví dụ, AP 504 có thể xác định một hoặc nhiều đặc tính hoạt động cho mỗi các trạm STA từ 506A đến 506E trong BSA 502. Theo các phương án khác nhau, đặc tính hoạt động

có thể bao gồm các đặc tính vật lý và/hoặc RF, chẳng hạn như tỉ lệ tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (signal-to-interference-plus-noise ratio - SINR), hình học RF, chỉ số cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI), giá trị mức mã hóa và điều chế (modulation and coding scheme - MCS), mức nhiễu, mức tín hiệu, năng lực truyền, v.v.

Sau đó, tại khối 1020, điểm truy cập phân loại từng thiết bị không dây trong tập hợp vào ít nhất một tập con các thiết bị không dây thứ nhất hoặc thứ hai dựa vào đặc tính hoạt động. Tập hợp các thiết bị không dây thứ nhất có thể có đặc tính hoạt động cao hơn tập hợp các thiết bị không dây thứ hai. Ví dụ, AP 504 có thể phân loại từng các trạm STA từ 506A đến 506E trong BSA 502 vào trong các tập con thứ nhất và thứ hai. Theo một phương án, tập con các thiết bị không dây thứ nhất có thể bao gồm các thiết bị tế bào bên trong và tập con các thiết bị không dây thứ hai bao gồm các thiết bị biên tế bào. Ví dụ, AP 504 phân loại các trạm STA từ 506A đến 506E là thiết bị tế bào bên trong vì chúng ở gần nhau về mặt vật lý và có cường độ tín hiệu mạnh. Ngược lại, AP 504 có thể phân loại các trạm STA từ 506D đến 506E làm thiết bị biên tế bào vì chúng ở cách xa hơn và có SINR thấp hơn.

Theo các phương án khác nhau, tập con các thiết bị không dây thứ nhất có thể có tỉ lệ tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (signal-to-interference-plus-noise ratio - SINR), mức đánh giá hình học RF, chỉ số cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI) đều cao hơn tập con các thiết bị không dây thứ hai, hoặc năng lực truyền lớn hơn. Theo một phương án, tập con các thiết bị không dây thứ nhất có thể có giá trị mức mã hóa và điều chế (modulation and coding scheme - MCS) cao hơn tập con các thiết bị không dây thứ hai. Theo một phương án, tập con các thiết bị không dây thứ nhất có nhiễu thấp hơn tập con các thiết bị không dây thứ hai.

Theo một số phương án, điểm truy cập có thể gán tập hợp các tần số không dây thứ hai cho tập con các thiết bị không dây thứ hai. Chẳng hạn, AP 504 có thể gán kênh 526 cho STA 506E. AP 504 có thể gán các kênh phối hợp với các thiết bị khác, dựa vào bước nhiễu quan sát được, v.v.

Theo một số phương án, điểm truy cập có thể nhận được chỉ báo tập hợp các tần số không dây thứ hai từ ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai. Chẳng hạn, STA 506E có thể tự thực hiện gán kênh, ví dụ, dựa vào bước nhiễu quan sát được. STA 506E có thể truyền gán kênh đến AP 504.

Theo một số phương án, điểm truy cập có thể truyền chỉ báo tập hợp các tần số không dây thứ hai đến một hoặc nhiều thiết bị không liên kết với điểm truy cập. Chẳng hạn, tham chiếu đến hình Fig.2B, AP 254A có thể thực hiện một hoặc nhiều hoạt động gán kênh và có thể chỉ báo gán kênh của các thiết bị biên tế bào đi kèm, chẳng hạn, AP 254C và/hoặc STA 256G. Theo một số phương án, điểm truy cập có thể nhận được chỉ báo tập hợp các tần số không dây thứ hai từ một hoặc nhiều thiết bị không liên kết với điểm truy cập. Thay vào đó, chẳng hạn, STA 256G có thể thực hiện một hoặc nhiều hoạt động gán kênh và có thể thông báo cho AP 254A và/hoặc STA 256A.

Theo một số phương án, ít nhất một thiết bị không dây trong tập con các thiết bị không dây thứ hai có thể bao gồm một thiết bị kế thừa không có khả năng truyền trên toàn bộ tập con tần số thứ nhất. Trở lại Fig.5A, chẳng hạn, STA 506E có thể là một thiết bị kế thừa. Theo một số phương án, STA 506E không có khả năng truyền trên toàn bộ tập con tần số thứ nhất, chẳng hạn như khi trạm này phải truyền trên kênh chính.

Theo một số phương án, điểm truy cập có thể nhận được khung sẵn sàng gửi (ready-to-send - RTX) từ ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai. Chẳng hạn, STA 506E có thể tạo ra RTX 620 (Fig.6F) và truyền đến AP 604. Theo một số phương án, điểm truy cập có thể truyền tín hiệu chuẩn đến ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai. Chẳng hạn, AP 504 có thể truyền tín hiệu chuẩn CTX 601, trong một số trường hợp phản hồi với RTX 620 nhờ truyền.

Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo thời gian trì hoãn cho các thiết bị bên thứ ba. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo các thiết bị phù hợp để truyền vào thời điểm cụ thể. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm bước gán các kênh cho một hoặc nhiều thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai. Chẳng hạn, phụ tải mở rộng 750 (Fig.7A) có thể bao gồm một hoặc nhiều hoạt động gán kênh hoặc ủy quyền truyền. Theo một số phương án, ủy quyền truyền có thể bao gồm danh sách địa chỉ các thiết bị phù hợp để truyền tại thời điểm cụ thể (ví dụ thời điểm SIFS tiếp theo). Ủy quyền truyền có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng nhóm được xác định trước, chẳng hạn, bởi AP 504.

Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo mức công suất mà ít nhất một thiết bị nên truyền. Chẳng hạn, phụ tải mở rộng 750 có thể bao gồm chỉ báo

độ lùi so với công suất truyền chuẩn của các STA 506E và STA 506E có thể chỉ báo thông số này đến AP 504.

Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo thời gian truyền của ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm một khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS). Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm một khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS) và một phụ tải mở rộng bao gồm một hoặc nhiều phần tử phụ tải. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm một khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS) trong đó có trường kiểm soát lưu lượng cao (high throughput control - HTC) chỉ báo một hoặc nhiều thiết bị đích. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm khối dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện tổng (aggregated media access control protocol data unit - A-MPDU) trong đó có một khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS) và một hoặc nhiều phần tử phụ tải. Ví dụ, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm tín hiệu chuẩn 700, được mô tả ở trên dựa vào Fig.7A.

Tiếp theo, tại khối 1130, điểm truy cập nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ nhất trên tập hợp các tần số không dây thứ nhất. Ví dụ, AP 504 có thể nhận cuộc truyền 510 từ STA 506A. Theo một số phương án, các cuộc truyền có thể sử dụng toàn bộ băng thông khả dụng (ví dụ, các kênh 308, 310, 312, và 314 trên Fig.3). Theo một số phương án, các cuộc truyền 510 có thể chỉ dùng một phần băng thông khả dụng.

Sau đó, tại khối 1140, điểm truy cập nhận được cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ hai trên tập hợp các tần số không dây thứ hai. Tập hợp các tần số không dây thứ hai là tập con của tập hợp thứ nhất. Ví dụ, tập con thứ nhất có thể bao gồm các kênh 526, 524, và 522. Tập con thứ hai bao gồm kênh 526. Do đó, AP 504 có thể nhận được cuộc truyền 518 từ STA 506E trên kênh 526.

Theo các phương án khác, các tập hợp tần số không dây thứ nhất và thứ hai có thể loại trừ lẫn nhau. Ví dụ, tập con thứ nhất có thể bao gồm các kênh 522 và 520, và tập con thứ hai có thể bao gồm các kênh 526 và 524. Do đó, tập hợp các thiết bị không dây thứ nhất có thể sử dụng một cách bình thường một phần băng thông khả dụng, trong khi đó tập hợp các thiết bị không dây thứ hai có thể sử dụng FDMA để truy cập phần còn lại của băng thông khả dụng.

Theo một số phương án, điểm truy cập có thể nhận được đồng thời các cuộc truyền từ mỗi thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai. Ví dụ, AP 504 có thể nhận đồng thời cuộc truyền 518 từ STA 506E trên kênh 524, và có thể nhận cuộc truyền 516 từ STA 506D trên kênh 524 (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo một số phương án, điểm truy cập có thể lập lịch thời gian nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ hai.

Theo một phương án, điểm truy cập có thể lập lịch thời gian nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ hai và truyền tín hiệu chuẩn đến ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai tại thời gian theo việc lập lịch. Ví dụ, tại thời gian truyền theo việc lập lịch, AP 504 có thể truyền tín hiệu chuẩn 700 để đồng bộ hóa các trạm STA từ 506A đến 506E. Theo một phương án, điểm truy cập có thể nhận được, từ ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai, chỉ báo rằng có ít nhất một thiết bị có thể sẵn sàng gửi dữ liệu. Ví dụ, AP 504 có thể nhận được RTX 620 từ STA 506E (Fig.6F).

Theo một số phương án, điểm truy cập có thể nhận được, từ ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai, trường chất lượng dịch vụ (quality-of-service - QoS) chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị có thể sẵn sàng gửi dữ liệu. Ví dụ, STA 506E có thể truyền trường QoS đến AP 504 để chỉ báo rằng trạm này có dữ liệu cần truyền. Theo một phương án khác, điểm truy cập có thể nhận được, từ ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai, khung hỏi vòng tiết kiệm công suất (power-save poll - PS-Poll) chỉ báo rằng có ít nhất một thiết bị có thể sẵn sàng gửi dữ liệu. Ví dụ, STA 506E có thể truyền khung PS-Poll đến AP 504 để chỉ báo rằng trạm này có dữ liệu cần truyền.

Theo các phương án khác nhau, tập con thứ nhất gồm các tần số không dây có thể bao gồm kênh 20 hoặc 40 hoặc 80 MHz theo chuẩn 802.11 của Viện Kỹ Thuật Điện và Điện Tử (IEEE). Theo các phương án khác nhau, tập con thứ nhất gồm các tần số không dây và thứ hai có thể nằm trong dải thông hoạt động của điểm truy cập.

Theo các phương án khác nhau, các cuộc truyền thứ nhất và thứ hai bắt đầu đồng thời được chỉ báo bởi tín hiệu chuẩn, trong giới hạn lỗi thời gian truyền. Ví dụ, giới hạn lỗi thời gian truyền có thể là trị số ngưỡng trong đó các cuộc truyền thứ nhất và thứ hai bắt đầu vào thời gian hầu như cùng nhau. Theo các phương án khác nhau, các cuộc truyền thứ nhất và thứ hai bắt đầu vào các thời điểm khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, các cuộc truyền thứ nhất và thứ hai kết thúc đồng thời được chỉ báo bởi tín hiệu chuẩn, trong giới hạn lỗi thời gian truyền. Ví dụ, giới hạn lỗi thời gian truyền có thể là trị số ngưỡng trong đó các cuộc truyền thứ nhất và thứ hai kết thúc vào thời gian hầu như cùng nhau. Theo một số phương án, các cuộc truyền thứ nhất và thứ hai kết thúc vào các thời điểm khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, điểm truy cập có thể gửi tín hiệu chuẩn theo cơ chế đa truy cập nhận biết sóng mang (sense multiple access - CSMA). Theo các phương án khác nhau, điểm truy cập có thể gửi tín hiệu chuẩn tại thời điểm đã được lập lịch trước đó với ít nhất một thiết bị thứ nhất qua báo hiệu quản lý. Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn được gửi ít nhất trên kênh chính. Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn được gửi trên kênh chính và trên toàn bộ hoặc một phần các kênh phụ không hoạt động trong thời gian nhận biết trước khi truyền. Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn được gửi trên các kênh tương thích với các thiết bị thứ nhất và thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, ít nhất một thiết bị thứ nhất chỉ báo sẵn để dùng điểm truy cập có sẵn để dùng kênh. Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn chỉ được gửi trên kênh chính. Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn chỉ được gửi trên kênh chính, với chỉ báo rằng chỉ các kênh không hoạt động mới được sử dụng.

Theo một phương án, phương pháp được thể hiện trên Fig.10 có thể được thực hiện trong thiết bị không dây bao gồm mạch xác định, mạch phân loại, và mạch nhận. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng thiết bị không dây có thể có nhiều bộ phận hơn thiết bị không dây đã được đơn giản hóa ở đây. Thiết bị không dây được mô tả ở đây chỉ bao gồm các bộ phận hữu dụng để mô tả một số tính năng thực hiện nổi bật trong phạm vi các yêu cầu bảo hộ.

Mạch xác định có thể được tạo cấu hình để xác định đặc tính hoạt động. Theo một số phương án, mạch tạo tín hiệu có thể được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất là khối 1010 trên Fig.10. Mạch xác định có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 404 (Fig.4), DSP 420, bộ dò tín hiệu 418 (Fig.4), bộ thu 412 (Fig.4), và bộ nhớ 406 (Fig.4). Theo một số phương án thực hiện, phương tiện xác định có thể bao gồm mạch xác định.

Mạch phân loại có thể được tạo cấu hình để phân loại mỗi thiết bị không dây. Theo một số phương án, mạch phân loại có thể được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất là khối 1020 trên Fig.10. Mạch phân loại có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 404 (Fig.4), DSP 420, và bộ nhớ 406 (Fig.4). Theo một số phương án thực hiện, phương tiện phân loại có thể bao gồm mạch phân loại.

Mạch nhận có thể được tạo cấu hình để nhận các cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai. Theo một số phương án, mạch nhận được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất là khối 1030 và/hoặc 1040 trên Fig.10. Mạch nhận có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu 412 (Fig.4), anten 416 (Fig.4), và bộ thu phát 414 (Fig.4). Theo một số phương án thực hiện, phương tiện nhận tín hiệu có thể bao gồm mạch nhận.

Fig.11 thể hiện lưu đồ 1100 về một phương pháp truyền thông không dây minh họa khác có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây 500 trên Fig.5. Phương pháp này có thể được thực hiện một phần hoặc toàn bộ bởi các thiết bị được mô tả ở đây, ví dụ như thiết bị không dây 402 được thể hiện trên Fig.4. Mặc dù phương pháp minh họa được mô tả ở đây dựa vào hệ thống truyền thông không dây 110 đã mô tả ở trên có liên quan đến Fig.1, các hệ thống truyền thông không dây 200, 250, 300, và 500 liên quan đến Fig.2– Fig.3 và Fig.5A, và thiết bị không dây 402 liên quan đến Fig.4, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng phương pháp minh họa đó có thể được thực hiện bởi một thiết bị khác được mô tả ở đây, hoặc thiết bị phù hợp khác bất kỳ. Mặc dù phương pháp minh họa có thể được mô tả ở đây dựa vào một thứ tự cụ thể, nhưng theo các phương án khác nhau, các khối ở đây có thể được thực hiện theo thứ tự khác, hoặc bỏ đi và các khối bổ sung có thể được thêm vào.

Trước tiên, tại khối 1110, thiết bị không dây thứ nhất nhận tín hiệu chuẩn từ một điểm truy cập liên quan. Tín hiệu chuẩn chỉ báo thời gian truyền chung với ít nhất một thiết bị không dây thứ hai. Ví dụ, STA 506E có thể nhận tín hiệu chuẩn CTX 601 (Fig.6C) từ AP 504.

Sau đó, tại khối 1120, thiết bị không dây thứ nhất truyền cuộc truyền thứ nhất đến điểm truy cập dựa trên tín hiệu chuẩn. Cuộc truyền này sử dụng tập con thứ nhất gồm các tần số không dây có sẵn để dùng, và đồng thời với cuộc truyền thứ hai từ

thiết bị không dây thứ hai. Cuộc truyền thứ hai sử dụng tập con thứ hai gồm các tần số không dây, tập con này loại trừ lẫn nhau với tập con thứ nhất.

Ví dụ, STA 506E có thể truyền cuộc truyền 518 trên kênh chính 526. Trong khi đó, STA 506A có thể truyền cuộc truyền 510 trên kênh 524. Kênh 524 bao gồm một tập hợp các tần số, tập này loại trừ lẫn nhau với tập hợp các tần số trên kênh 526. Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể nhận tín hiệu chuẩn trên tập con thứ hai gồm các tần số không dây. Ví dụ, STA 506E có thể nhận tín hiệu chuẩn CTX 602 trên kênh 524 (Fig.6B), mặc dù STA 506E không truyền trên kênh phụ 524.

Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể truyền yêu cầu tín hiệu chuẩn đến điểm truy cập. Ví dụ, STA 506E có thể truyền RTX 620 (Fig.6F) trên kênh 526. Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể truyền yêu cầu tín hiệu chuẩn đến điểm truy cập trên tập con thứ hai gồm các tần số không dây. Ví dụ, STA 506E có thể truyền RTX 620 trên kênh 524 (Fig.6D) mặc dù STA 506E không truyền cuộc truyền 518 trên kênh 524. Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất truyền khung sẵn sàng gửi (ready-to-send - RTX) đến điểm truy cập. Ví dụ, STA 506E có thể truyền RTX 620.

Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể nhận được chỉ báo tập con thứ nhất gồm các tần số không dây từ điểm truy cập. Ví dụ, AP 504 có thể gán cho STA 506E kênh 526 để truyền cuộc truyền 518. AP 504 có thể chỉ báo kênh 526 trong, chẳng hạn, tín hiệu chuẩn 700 được mô tả ở trên có dựa vào Fig.7A. Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể nhận được chỉ báo tập con thứ nhất gồm các tần số không dây từ một hoặc nhiều thiết bị không gán với điểm truy cập. Ví dụ, tham chiếu đến Fig.2B, STA 256A có thể nhận được thông tin gán kênh từ STA 256G và/hoặc AP 254C.

Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể phát hiện mức nhiễu trên một hoặc nhiều tần số không dây và xác định tập con thứ nhất gồm các tần số không dây dựa trên mức nhiễu này. Ví dụ, tham chiếu đến Fig.6A, STA 506E có thể phát hiện các mức nhiễu tương đối cao trên các kênh 524, 522, và 520, khi so sánh với kênh 526. Do đó, STA 506E có thể xác định rằng trạm này nên truyền cuộc truyền 518 trên kênh 526.

Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể xác định tập con thứ nhất gồm các tần số không dây dựa trên kênh đan xen âm với bước nhảy tần số. Ví dụ,

STA 506E có thể xác định nhảy giữa kênh 524 và kênh 526. Theo ví dụ khác, kênh 526 có thể bao gồm kênh đan xen âm với bước nhảy tần số cài sẵn. Do đó, STA 506E có thể ở nguyên trên kênh 526 khi các tần số cụ thể trong kênh 526 thay đổi.

Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể truyền chỉ báo tập con thứ nhất gồm các tần số không dây đến điểm truy cập. Ví dụ, sau khi STA 506E xác định sẽ truyền cuộc truyền 518 trên kênh 526, trạm này có thể truyền lựa chọn kênh đó đến AP 504, ví dụ, trong trường QoS và/hoặc khung PS-Poll. Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể truyền chỉ báo tập hợp các tần số không dây thứ nhất đến một hoặc nhiều thiết bị không gắn với điểm truy cập. Ví dụ, tham chiếu đến Fig.2B, sau khi STA 256A chọn một kênh, trạm này có thể chỉ báo việc lựa chọn kênh đến STA 256G và/hoặc AP 254C.

Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo thời gian trì hoãn cho các thiết bị bên thứ ba. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo các thiết bị phù hợp để truyền vào thời điểm cụ thể. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo mức công suất mà ít nhất một thiết bị nên truyền.

Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo thời gian trì hoãn cho các thiết bị bên thứ ba. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo các thiết bị phù hợp để truyền tại thời điểm cụ thể. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm bước gán các kênh cho một hoặc nhiều thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai. Ví dụ, phụ tải mở rộng 750 (Fig.7A) có thể bao gồm một hoặc nhiều hoạt động gán kênh hoặc ủy quyền truyền. Theo một số phương án, ủy quyền truyền bao gồm một danh sách địa chỉ các thiết bị phù hợp để truyền tại thời điểm cụ thể (ví dụ thời điểm SIFS tiếp theo). Ủy quyền truyền có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng nhóm được xác định trước, chẳng hạn, bởi AP 504.

Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo mức công suất mà ít nhất một thiết bị nên truyền. Ví dụ, phụ tải mở rộng 750 có thể bao gồm chỉ báo độ lùi so với công suất truyền chuẩn của STA 506E, và STA 506E có thể chỉ báo thông số này đến AP 504.

Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo thời gian truyền của ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS). Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm một khung sẵn sàng gửi (clear-to-

send - CTS) và một phụ tải mở rộng có một hoặc nhiều phần tử phụ tải. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm một khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS) có trường kiểm soát lưu lượng cao (high throughput control - HTC) chỉ báo một hoặc nhiều thiết bị đích. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm khối dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện tổng (aggregated media access control protocol data unit - A-MPDU) có một khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS) và một hoặc nhiều phần tử phụ tải. Ví dụ, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm tín hiệu chuẩn 700, được mô tả ở trên có dựa vào Fig.7A.

Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể lập lịch thời gian để truyền cuộc truyền đến điểm truy cập. Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể truyền đến điểm truy cập chỉ báo rằng thiết bị thứ nhất có thể sẵn sàng gửi dữ liệu. Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể truyền đến điểm truy cập một trường chất lượng dịch vụ (quality-of-service - QoS) chỉ báo rằng thiết bị thứ nhất có thể sẵn sàng gửi dữ liệu. Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể truyền đến điểm truy cập một khung hỏi vòng tiết kiệm công suất (power-save poll - PS-Poll) chỉ báo rằng thiết bị thứ nhất có thể sẵn sàng gửi dữ liệu. Ví dụ, STA 506E có thể truyền đến AP 504 các thông báo khác nhau được mô tả trong phần này.

Theo một phương án, phương pháp mô được thể hiện trên Fig.11 có thể được thực hiện trong một thiết bị không dây mà có thể bao gồm mạch nhận và mạch truyền. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng thiết bị không dây thông thường có thể có nhiều bộ phận hơn thiết bị không dây đã được đơn giản hóa ở đây. Thiết bị không dây được mô tả ở đây chỉ bao gồm các bộ phận hữu dụng để mô tả một số tính năng thực hiện nổi bật trong phạm vi các yêu cầu bảo hộ.

Mạch nhận có thể được tạo cấu hình để nhận tín hiệu chuẩn. Theo một số phương án, mạch nhận được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất là khối 1110 trên Fig.11. Mạch nhận bao gồm một hoặc nhiều trong số các bộ thu 412 (Fig.4), anten 416 (Fig.4), và bộ thu phát 414 (Fig.4). Theo một số phương án thực hiện, phương tiện nhận tín hiệu có thể bao gồm mạch nhận.

Mạch truyền có thể được tạo cấu hình để truyền cuộc truyền thứ nhất. Theo một số phương án, mạch truyền được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất là khối 1120 trên Fig.11. Mạch truyền có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phát 410 (Fig.4), anten 416

(Fig.4), và bộ thu phát 414 (Fig.4). Theo một số phương án thực hiện, phương tiện truyền tín hiệu có thể bao gồm mạch truyền.

Fig.12 là thể hiện lưu đồ 1200 về phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây 500 trên Fig.5. Phương pháp này có thể được thực hiện một phần hoặc toàn bộ bởi các thiết bị được mô tả ở đây, ví dụ như thiết bị không dây 402 được thể hiện trên Fig.4. Mặc dù phương pháp minh họa được mô tả ở đây dựa vào hệ thống truyền thông không dây 120 đã mô tả trên đây có dựa vào Fig.1, các hệ thống truyền thông không dây 200, 250, 300, và 500 liên quan đến Fig.2– Fig.3 và Fig.5A, và thiết bị không dây 402 liên quan đến Fig.4, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng phương pháp minh họa đó có thể được thực hiện bởi thiết bị khác được mô tả ở đây, hoặc thiết bị phù hợp khác bất kỳ. Mặc dù phương pháp minh họa được mô tả ở đây theo một thứ tự cụ thể, nhưng theo các phương án khác nhau, các khối có thể được thực hiện theo thứ tự khác, hoặc bỏ đi hoặc các khối bổ sung có thể được thêm vào.

Trước tiên, tại khối 1210, điểm truy cập trao đổi ít nhất một khung bảo vệ với ít nhất một trong thiết bị không dây thứ nhất hoặc thứ hai. Theo một phương án, trao đổi ít nhất một khung bảo vệ có thể bao gồm bước nhận khung sẵn sàng gửi (ready-to-send - RTX) từ ít nhất một trong thiết bị thứ nhất hoặc thứ hai. Theo một phương án, trao đổi ít nhất một khung bảo vệ có thể bao gồm bước truyền tín hiệu chuẩn đến thiết bị thứ nhất và thứ hai. Ví dụ, AP 504 có thể trao đổi RTX 620 và/hoặc tín hiệu chuẩn CTX 602 (Fig.6D) với các trạm STA từ 506A đến 506E.

Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo thời gian trì hoãn cho các thiết bị bên thứ ba. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo các thiết bị phù hợp để truyền tại thời điểm cụ thể. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm hoạt động gán các kênh cho một hoặc nhiều thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai. Ví dụ, phụ tải mở rộng 750 (Fig.7A) có thể bao gồm một hoặc nhiều hoạt động gán kênh hoặc ủy quyền truyền. Theo một số phương án, ủy quyền truyền có thể bao gồm một danh sách địa chỉ các thiết bị phù hợp để truyền tại thời điểm cụ thể (ví dụ thời điểm SIFS tiếp theo). Ủy quyền truyền có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng nhóm được xác định trước, chẳng hạn, bởi AP 504.

Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo mức công suất mà ít nhất một thiết bị nên truyền. Ví dụ, phụ tải mở rộng 750 bao gồm chỉ báo độ lùi so với công suất truyền chuẩn của STA 506E, và STA 506E có thể chỉ báo thông số này đến AP 504.

Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm chỉ báo thời gian truyền của ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS). Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm một khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS) và một phụ tải mở rộng có một hoặc nhiều phần tử phụ tải. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm một khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS) có trường kiểm soát lưu lượng cao (high throughput control - HTC) chỉ báo một hoặc nhiều thiết bị đích. Theo một phương án, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm khối dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện tổng (aggregated media access control protocol data unit - A-MPDU) có một khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS) và một hoặc nhiều phần tử phụ tải. Ví dụ, tín hiệu chuẩn có thể bao gồm tín hiệu chuẩn 700, được mô tả trên đây có dựa vào Fig.7A.

Theo một phương án, điểm truy cập có thể gán tập hợp các tần số không dây thứ nhất và/hoặc thứ hai lần lượt cho thiết bị thứ nhất và/hoặc thứ hai. Ví dụ, AP 504 có thể gán kênh 526 cho STA 506E. AP 504 có thể gán các kênh phối hợp với các thiết bị khác, dựa trên mức nhiễu quan sát được, v.v. Theo một phương án, điểm truy cập có thể nhận được chỉ báo tập hợp các tần số không dây thứ nhất và/hoặc thứ hai lần lượt từ thiết bị thứ nhất và/hoặc thứ hai. Ví dụ, STA 506E có thể tự thực hiện gán kênh, chẳng hạn, dựa trên mức nhiễu quan sát được. STA 506E có thể truyền hoạt động gán kênh đến AP 504.

Theo một phương án, thiết bị không dây thứ nhất có thể bao gồm thiết bị kế thừa không có khả năng truyền đồng thời trên toàn bộ tập hợp các tần số không dây có sẵn để dùng bởi cả thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai. Trở lại hình Fig.5A, chẳng hạn, STA 506E có thể là thiết bị kế thừa. Theo một số phương án, STA 506E có thể không có khả năng truyền trên toàn bộ tập con tần số thứ nhất, ví dụ như trạm này phải truyền trên kênh chính.

Sau đó, tại khối 1220, điểm truy cập nhận cuộc truyền thứ nhất trên tập hợp các tần số không dây thứ nhất từ thiết bị không dây thứ nhất. Ví dụ, AP 504 có thể nhận được cuộc truyền 518 từ STA 506E trên kênh chính 526.

Tiếp theo, tại khối 1230, điểm truy cập nhận được cuộc truyền thứ hai, phải đồng thời ít nhất một phần với cuộc truyền thứ nhất, trên tập hợp các tần số không dây thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai. Tập hợp thứ nhất và thứ hai là các tập con loại trừ lẫn nhau của tập hợp các tần số không dây có sẵn để dùng bởi cả thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai. Ví dụ, AP 504 có thể nhận cuộc truyền 510 từ STA 506A trên kênh 524. Các tần số của các kênh 526 và 524 loại trừ lẫn nhau.

Sau đó, tại khối 1240, điểm truy cập truyền ít nhất một báo nhận cuộc truyền thứ nhất và thứ hai. Ví dụ, AP 504 có thể truyền BA 904A (Fig.9A). Theo một phương án, điểm truy cập truyền một báo nhận phát tín hiệu đơn chỉ trên tập con các tần số thứ nhất. Ví dụ, AP 504 có thể chỉ truyền BBA 904E (Fig.9C) trên kênh chính 526. Theo một phương án, điểm truy cập nhận được yêu cầu báo nhận và truyền báo nhận phản hồi lại yêu cầu báo nhận đó. Ví dụ, AP 504 có thể nhận được BAR 902B (Fig.9A) từ STA 506B trên kênh 522, và có thể phản hồi bằng BA 904B trên kênh 522.

Theo một số phương án, điểm truy cập có thể lập lịch thời gian để nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ hai. Theo một phương án, điểm truy cập có thể lập lịch thời gian để nhận cuộc truyền từ tập con các thiết bị không dây thứ hai và truyền tín hiệu chuẩn đến ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai vào thời điểm theo lịch trình. Ví dụ, tại thời điểm truyền đã lập lịch, AP 504 có thể truyền tín hiệu chuẩn 700 để đồng bộ các trạm STA từ 506A đến 506E. Theo một phương án, điểm truy cập có thể nhận được, từ ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai, chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị có thể sẵn sàng gửi dữ liệu. Ví dụ AP 504 có thể nhận RTX 620 từ STA 506E (Fig.6F).

Theo một phương án, điểm truy cập có thể nhận được, từ ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai, một trường chất lượng dịch vụ (quality-of-service - QoS) chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị có thể sẵn sàng gửi dữ liệu. Ví dụ, STA 506E có thể truyền trường QoS đến AP 504 để chỉ báo rằng trạm này có dữ liệu cần truyền. Theo một phương án khác, điểm truy cập có thể nhận được, từ ít nhất một thiết bị trong tập con các thiết bị không dây thứ hai, một khung hỏi vòng tiết kiệm công suất (power-save poll - PS-Poll) chỉ báo rằng ít nhất một thiết bị có thể sẵn sàng

gửi dữ liệu. Ví dụ, STA 506E có thể truyền khung PS-Poll đến AP 504 để chỉ báo rằng trạm này có dữ liệu cần truyền.

Theo một phương án, phương pháp thể hiện trên Fig.12 có thể được thực hiện trong thiết bị không dây mà có thể bao gồm mạch trao đổi, mạch nhận và mạch truyền. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng thiết bị không dây có thể có nhiều bộ phận hơn thiết bị không dây đã được đơn giản hóa ở đây. Thiết bị không dây được mô tả ở đây chỉ bao gồm các bộ phận hữu dụng để mô tả một số tính năng thực hiện nổi bật trong phạm vi các yêu cầu bảo hộ.

Mạch trao đổi có thể được tạo cấu hình để trao đổi khung bảo vệ. Theo một số phương án, mạch trao đổi có thể được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất là khối 1210 trên Fig.12. Mạch trao đổi có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phát 410 (Fig.4), bộ thu 412 (Fig.4), anten 416 (Fig.4), và bộ thu phát 414 (Fig.4). Theo một số phương án thực hiện, phương tiện trao đổi có thể bao gồm mạch trao đổi.

Mạch nhận có thể được tạo cấu hình để nhận cuộc truyền từ các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai. Theo một số phương án, mạch nhận được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất các khối 1220 và/hoặc 1230 trên Fig.12. Mạch nhận có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các bộ thu 412 (Fig.4), anten 416 (Fig.4), và bộ thu phát 414 (Fig.4). Theo một số phương án thực hiện, phương tiện nhận tín hiệu có thể bao gồm mạch nhận.

Mạch truyền có thể được tạo cấu hình để truyền báo nhận. Theo một số phương án, mạch truyền được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất khối 1240 trên Fig.12. Mạch truyền có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các bộ phát 410 (Fig.4), anten 416 (Fig.4), và bộ thu phát 414 (Fig.4). Theo một số phương án thực hiện, phương tiện truyền tín hiệu có thể bao gồm mạch truyền.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “xác định” bao hàm nhiều hoạt động khác nhau. Ví dụ, “xác định” có thể bao gồm bước tính, tính toán, xử lý, thu được, khảo sát, tra cứu (ví dụ, tra cứu trong bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác), xác minh hoặc hành động tương tự. Ngoài ra, “xác định” có thể bao gồm bước nhận (ví dụ, nhận thông tin), truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và hành động tương tự. Hơn nữa, “xác định” có thể bao gồm bước giải quyết, lựa chọn, chọn, thiết lập và hành động tương tự. Thêm vào đó, “độ rộng kênh” như được sử dụng ở đây có thể bao hàm hoặc cũng có thể được gọi là băng thông theo một số khía cạnh nhất định.

Như được sử dụng ở đây, cụm từ “ít nhất một trong số” danh sách các hạng mục đề cập đến tổ hợp bất kỳ của các hạng mục này, bao gồm cả các phần tử riêng lẻ. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a , b , hoặc c ” được dự định để bao hàm: a , b , c , $a-b$, $a-c$, $b-c$, và $a-b-c$.

Các thao tác khác nhau của các phương pháp được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi phương tiện phù hợp bất kỳ có khả năng thực hiện các thao tác này, như (các) bộ phận phần cứng và/hoặc phần mềm khác nhau, các mạch, và/hoặc (các) mô-đun. Nói chung, các thao tác bất kỳ được minh họa trên các hình vẽ có thể được thực hiện bởi các phương tiện có chức năng tương ứng có khả năng thực hiện các thao tác này.

Các khối logic, mô-đun và mạch minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến sáng chế có thể được cài đặt hoặc thực hiện bằng một bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp cho ứng dụng chuyên biệt (application specific integrated circuit - ASIC), tín hiệu mảng cổng lập trình dạng trường (field programmable gate array signal - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình khác (programmable logic device - PLD), cổng rời rạc hoặc logic transito, các bộ phận phần cứng rời rạc hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý cũng có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển hoặc máy trạng thái bất kỳ có bán trên thị trường. Bộ xử lý cũng có thể được lắp đặt dưới dạng một tổ hợp các thiết bị tính toán, ví dụ, một tổ hợp gồm DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc cấu hình tương tự khác.

Theo một hoặc nhiều khía cạnh, các chức năng được mô tả có thể được thực thi trong phần cứng, phần mềm, phần sụn hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ hoặc truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên vật ghi đọc được bởi máy tính. Vật ghi đọc được bởi máy tính bao gồm các vật ghi lưu trữ vật ghi lưu trữ trên máy tính và vật ghi truyền thông, bao gồm vật ghi bất kỳ để tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển một chương trình máy tính từ vị trí này đến vị trí khác. Vật ghi lưu trữ có thể là vật ghi khả dụng bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được. Dưới dạng ví dụ, và không giới hạn, vật ghi đọc được bởi máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang, bộ nhớ đĩa từ khác hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc vật ghi khác bất kỳ mà có thể được dùng để chứa hoặc lưu trữ mã chương trình mong

muốn dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và máy tính có thể truy cập được. Hơn nữa, bất kỳ kết nối nào cũng được gọi là vật ghi đọc được bởi máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ một trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác sử dụng cáp đồng trục, cáp quang sợi, cáp xoắn đôi, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp quang sợi, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng đó đều nằm trong định nghĩa về vật ghi. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa nén (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa dụng kỹ thuật số (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm, và đĩa Blu-ray® trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu theo cách từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu theo cách quang học bằng laser. Do đó, theo một số khía cạnh, vật ghi đọc được bởi máy tính có thể bao gồm vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, vật ghi hữu hình). Ngoài ra, theo một số khía cạnh vật ghi đọc được bởi máy tính có thể bao gồm vật ghi chuyển tiếp đọc được bởi máy tính (ví dụ, tín hiệu). Các tổ hợp của chúng đều được bao gồm trong phạm vi của vật ghi đọc được bởi máy tính.

Do vậy, các khía cạnh cụ thể có thể bao gồm sản phẩm chương trình máy tính để thực hiện các thao tác được trình bày ở đây. Ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm vật ghi đọc được bởi máy tính có các lệnh được lưu trữ (và/hoặc được mã hóa) trên đó, các lệnh này được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các phép toán được mô tả ở đây. Theo các khía cạnh cụ thể, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm vật liệu đóng gói.

Các phương pháp được đề xuất ở đây bao gồm một hoặc nhiều bước hoặc hoạt động để đạt được phương pháp được mô tả. Các bước và/hoặc hoạt động của phương pháp này có thể được thay thế cho nhau mà không nằm ngoài phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ. Nói cách khác, trừ phi thứ tự cụ thể của các bước hoặc hoạt động được chỉ rõ, thứ tự và/hoặc việc sử dụng các bước và/hoặc hoạt động cụ thể có thể được cải biến mà không nằm ngoài phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Phần mềm hoặc các lệnh cũng có thể được truyền qua vật ghi truyền. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ, hoặc nguồn từ xa khác sử dụng cáp đồng trục, cáp quang sợi, cáp xoắn đôi, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây chẳng hạn như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp quang sợi, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc các công nghệ không

đây chẳng hạn như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng được bao gồm trong định nghĩa về vật ghi truyền.

Hơn nữa, cần hiểu rằng các môđun và/hoặc phương tiện phù hợp khác để thực hiện các phương pháp và kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được tái về và/hoặc có được theo cách khác bởi thiết bị đầu cuối người dùng và/hoặc trạm cơ sở, khi áp dụng. Ví dụ, một thiết bị như vậy có thể được nối với máy chủ để tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền của các phương tiện thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Theo cách khác, các phương pháp khác nhau được mô tả ở đây có thể được thực hiện thông qua các phương tiện lưu trữ (ví dụ, RAM, ROM, vật ghi lưu trữ vật lý chẳng hạn như đĩa nén (compact disc - CD) hoặc đĩa mềm, v.v), sao cho thiết bị đầu cuối người dùng và/hoặc trạm cơ sở có thể có được các phương pháp khác nhau sau khi nối hoặc cấp phương tiện lưu trữ cho thiết bị. Ngoài ra, có thể sử dụng kỹ thuật phù hợp khác bất kỳ để tạo ra các phương pháp và kỹ thuật được mô tả ở đây đến thiết bị.

Cần hiểu rằng yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở các cấu hình và thành phần chính xác như được thể hiện trên đây. Các cải biến, thay đổi và biến thể khác có thể được thực hiện đối với sự sắp xếp, thao tác và chi tiết của các phương pháp và thiết bị được mô tả ở trên mà không nằm ngoài phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mặc dù các phân mô tả trên đây đề cập đến các khía cạnh của sáng chế, nhưng các khía cạnh khác nữa của sáng chế có thể được sáng tạo mà không nằm ngoài phạm vi cơ bản của sáng chế, và phạm vi này được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp dồn kênh phân tần không dây hiệu suất cao, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, tại thiết bị không dây thứ nhất, tín hiệu chuẩn từ điểm truy cập liên quan, tín hiệu chuẩn này chỉ báo thời gian truyền chung với ít nhất một thiết bị không dây thứ hai và thời gian trễ cho các thiết bị bên thứ ba, tín hiệu chuẩn bao gồm một hoặc nhiều trường thông tin trạm, chuỗi kiểm tra khung (frame check sequence - FCS), và một hoặc nhiều bit đệm giữa trường thông tin trạm cuối cùng và FCS, tín hiệu chuẩn chỉ được gửi trên kênh chính với chỉ báo rằng chỉ các kênh rồi mới được sử dụng; và

truyền cuộc truyền thông thứ nhất cho điểm truy cập liên quan dựa vào tín hiệu chuẩn, cuộc truyền thông thứ nhất này sử dụng tập con thứ nhất gồm các tần số không dây và đồng thời với cuộc truyền thông thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai, cuộc truyền thông thứ hai này sử dụng tập con thứ hai gồm các tần số không dây, tập con thứ hai gồm các tần số không dây này không bao gồm tập con thứ nhất gồm các tần số không dây.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước truyền tín hiệu chuẩn đáp lại việc nhận khung sẵn sàng gửi (ready-to-send - RTX) tại điểm truy cập liên quan, tín hiệu chuẩn này bao gồm khung RTX chứa một hoặc nhiều trong số: trường điều khiển khung, trường thời gian, trường địa chỉ nguồn, trường địa chỉ đích, và phụ tải thông tin chứa một hoặc nhiều trong số các chỉ báo sau đây: thời gian truyền được yêu cầu, kích thước của hàng đợi truyền, chỉ báo chất lượng dịch vụ (quality-of-service - QoS) cho cuộc truyền được yêu cầu, và dải thông truyền được yêu cầu.

3. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm khung sẵn sàng gửi (clear-to-send - CTS) bao gồm khung có trường kiểm soát lưu lượng cao (high throughput control - HTC) với chỉ báo ra quyết định ngược (reverse decision grant - RDG) = 1.

4. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm khung có trường HTC với chỉ báo RDG = 1.

5. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm ít nhất một phần của khung đa hồi vòng tiết kiệm công suất (power save multi-poll - PSMP), khoảng bù ban đầu PSMP-UTT trong trường thông tin trạm (STA – station) nhận dạng thời gian bắt đầu các cuộc truyền đa truy cập phân tần liên kết lên (uplink frequency division multiple access - UL FDMA), khoảng thời gian PSMP-UTT nhận dạng khoảng thời gian của cuộc truyền UL FDMA và trường nhận dạng trạm (STA ID) bao gồm ký hiệu nhận dạng của các STA được phép truyền.
6. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn còn bao gồm trường điều khiển khung, trường thời gian, trường địa chỉ nhận, trường địa chỉ truyền, và trường độ dài.
7. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm chỉ báo về tập con thứ nhất gồm các tần số không dây.
8. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước phát hiện mức nhiễu trên một hoặc nhiều tần số không dây và bước xác định tập con thứ nhất gồm các tần số không dây dựa trên mức nhiễu.
9. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước xác định tập con thứ nhất gồm các tần số không dây dựa trên kênh đan xen âm có nhảy tần số.
10. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm chỉ báo về tập con thứ nhất gồm các tần số không dây, và phương pháp này còn bao gồm bước truyền chỉ báo về tập con thứ nhất gồm các tần số không dây cho một hoặc nhiều thiết bị không liên quan đến điểm truy cập liên quan.
11. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm chỉ báo về các thiết bị mà thích hợp để truyền tại thời điểm cụ thể.
12. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm chỉ báo về mức công suất mà ít nhất một thiết bị phải truyền với mức công suất đó.
13. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm việc gán các kênh cho ít nhất một thiết bị không dây thứ nhất.
14. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm chỉ báo về thời gian truyền của ít nhất một thiết bị không dây thứ nhất.
15. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm khung CTS.

16. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm khung CTS và phụ tải mở rộng bao gồm một hoặc nhiều phần tử phụ tải.
17. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm khung CTS chứa trường HTC chỉ báo một hoặc nhiều thiết bị đích.
18. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm khối dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện tổng (aggregated media access control protocol data unit - A-MPDU) bao gồm khung CTS và một hoặc nhiều phần tử phụ tải.
19. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước truyền cho điểm truy cập liên quan một trường QoS chỉ báo rằng thiết bị thứ nhất là sẵn sàng gửi dữ liệu.
20. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước truyền cho điểm truy cập liên quan một khung hỏi vòng tiết kiệm công suất (power-save poll - PS-Poll) chỉ báo rằng thiết bị thứ nhất là sẵn sàng gửi dữ liệu.
21. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập con thứ nhất gồm các tần số không dây bao gồm kênh 20 hoặc 40 hoặc 80 MHz theo chuẩn của viện kỹ thuật điện và điện tử (IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineer) 802.11.
22. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập con thứ nhất và thứ hai gồm các tần số không dây nằm trong dải thông hoạt động của điểm truy cập liên quan.
23. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các cuộc truyền thông thứ nhất và thứ hai bắt đầu ở thời điểm truyền chung được chỉ báo bởi tín hiệu chuẩn, trong giới hạn lỗi thời gian truyền.
24. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các cuộc truyền thông thứ nhất và thứ hai bắt đầu ở các thời điểm khác nhau.
25. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các cuộc truyền thông thứ nhất và thứ hai kết thúc ở thời điểm truyền chung được chỉ báo bởi tín hiệu chuẩn, trong giới hạn lỗi thời gian truyền.
26. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các cuộc truyền thông thứ nhất và thứ hai kết thúc ở các thời điểm khác nhau.

27. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn được gửi bởi điểm truy cập liên quan theo cơ chế đa truy cập nhận biết sóng mang (carrier sense multiple access - CSMA).
28. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn được gửi bởi điểm truy cập liên quan tại thời điểm đã lập lịch trước đó với ít nhất một thiết bị thứ nhất qua báo hiệu quản lý.
29. Phương pháp theo điểm 1, tín hiệu chuẩn bao gồm báo hiệu quản lý chỉ báo một hoặc nhiều lần truyền chung trong tương lai.
30. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu chuẩn được gửi ít nhất trên một kênh chính.
31. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu chuẩn được gửi trên kênh chính và trên toàn bộ hoặc một phần của các kênh phụ không hoạt động trong thời gian nhận biết trước khi truyền.
32. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu chuẩn được gửi trên các kênh tương thích với các thiết bị thứ nhất và thứ hai.
33. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một thiết bị thứ nhất chỉ báo khả năng sử dụng kênh cho điểm truy cập liên quan.
34. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu chuẩn được gửi chỉ trên các kênh rỗi.
35. Thiết bị không dây thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện dò kênh phân tần không dây hiệu suất cao, thiết bị này bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để nhận tín hiệu chuẩn từ điểm truy cập liên quan, tín hiệu chuẩn này chỉ báo thời gian truyền chung với ít nhất một thiết bị không dây thứ hai và thời gian trễ cho các thiết bị bên thứ ba, tín hiệu chuẩn bao gồm một hoặc nhiều trường thông tin trạm, FCS, và một hoặc nhiều bit đệm giữa trường thông tin trạm cuối cùng và FCS, tín hiệu chuẩn chỉ được gửi trên kênh chính với chỉ báo rằng chỉ các kênh rỗi mới được sử dụng; và

bộ phát được tạo cấu hình để truyền cuộc truyền thông thứ nhất cho điểm truy cập liên quan dựa vào tín hiệu chuẩn, cuộc truyền thông thứ nhất này sử dụng tập con thứ nhất gồm các tần số không dây và đồng thời với cuộc truyền thông thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai, cuộc truyền thông thứ hai sử dụng tập con thứ hai gồm các tần

số không dây, tập con thứ hai gồm các tần số không dây này không bao gồm tập con thứ nhất gồm các tần số không dây.

36. Thiết bị theo điểm 35, bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền tín hiệu chuẩn đáp lại việc nhận khung RTX tại điểm truy cập liên quan, tín hiệu chuẩn này bao gồm khung RTX có một hoặc nhiều trong số: trường điều khiển khung, trường thời gian, trường địa chỉ nguồn, trường địa chỉ đích, và phụ tải thông tin có một hoặc nhiều trong số các chỉ báo sau đây: thời gian truyền được yêu cầu, kích thước của hàng đợi truyền, chỉ báo QoS cho cuộc truyền được yêu cầu, và dải thông truyền được yêu cầu.

37. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm khung CTS bao gồm khung có trường HTC với chỉ báo RDG=1.

38. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm khung có trường HTC với chỉ báo RDG=1.

39. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm ít nhất một phần của khung PSMP, khoảng bù ban đầu PSMP-UTT trong trường thông tin STA nhận dạng thời gian bắt đầu các cuộc truyền UL FDMA, khoảng thời gian PSMP-UTT nhận dạng khoảng thời gian của cuộc truyền UL FDMA, và trường STA ID bao gồm ký hiệu nhận dạng của các STA được phép truyền.

40. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn còn bao gồm trường điều khiển khung, trường thời gian, trường địa chỉ nhận, trường địa chỉ truyền, và trường độ dài.

41. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm chỉ báo về tập con thứ nhất gồm các tần số không dây.

42. Thiết bị theo điểm 35, thiết bị này còn bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để phát hiện mức nhiễu trên một hoặc nhiều tần số không dây và xác định tập con thứ nhất gồm các tần số không dây dựa trên mức nhiễu.

43. Thiết bị theo điểm 35, thiết bị này còn bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định tập con thứ nhất gồm các tần số không dây dựa trên kênh đan xen âm có nhảy tần số.

44. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm chỉ báo về tập con thứ nhất gồm các tần số không dây, và bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền chỉ báo về tập con thứ

nhất gồm các tần số không dây cho một hoặc nhiều thiết bị không liên quan đến điểm truy cập liên quan.

45. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm chỉ báo về các thiết bị mà thích hợp để truyền tại thời điểm cụ thể.

46. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm chỉ báo về mức công suất mà ít nhất một thiết bị phải truyền với mức công suất đó.

47. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm việc gán các kênh cho ít nhất một thiết bị không dây thứ nhất.

48. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm chỉ báo về thời gian truyền của ít nhất một thiết bị không dây thứ nhất.

49. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm khung CTS.

50. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm khung CTS và phụ tải mở rộng có một hoặc nhiều phần tử phụ tải.

51. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm khung CTS có trường HTC chỉ báo một hoặc nhiều thiết bị đích.

52. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm A-MPDU có khung CTS và một hoặc nhiều phần tử phụ tải.

53. Thiết bị theo điểm 35, bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền cho điểm truy cập liên quan một trường QoS chỉ báo rằng thiết bị thứ nhất là sẵn sàng gửi dữ liệu.

54. Thiết bị theo điểm 35, bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền cho điểm truy cập liên quan một khung PS-Poll chỉ báo rằng thiết bị thứ nhất là sẵn sàng gửi dữ liệu.

55. Thiết bị theo điểm 35, trong đó tập con thứ nhất gồm các tần số không dây bao gồm kênh 20 hoặc 40 hoặc 80 MHz theo chuẩn IEEE 802.11.

56. Thiết bị theo điểm 35, trong đó tập con thứ nhất và thứ hai gồm các tần số không dây nằm trong dải thông hoạt động của điểm truy cập liên quan.

57. Thiết bị theo điểm 35, trong đó các cuộc truyền thông thứ nhất và thứ hai bắt đầu ở thời điểm truyền chung được chỉ báo bởi tín hiệu chuẩn, trong giới hạn lỗi thời gian truyền.

58. Thiết bị theo điểm 35, trong đó các cuộc truyền thông thứ nhất và thứ hai bắt đầu ở các thời điểm khác nhau.

59. Thiết bị theo điểm 35, trong đó các cuộc truyền thông thứ nhất và thứ hai kết thúc ở thời điểm truyền chung được chỉ báo bởi tín hiệu chuẩn, trong giới hạn lỗi thời gian truyền.

60. Thiết bị theo điểm 35, trong đó các cuộc truyền thông thứ nhất và thứ hai kết thúc ở các thời điểm khác nhau.

61. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn được gửi bởi điểm truy cập liên quan theo cơ chế CSMA.

62. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn được gửi bởi điểm truy cập liên quan tại thời điểm đã được lập lịch trước đó với ít nhất một thiết bị thứ nhất qua báo hiệu quản lý.

63. Thiết bị theo điểm 35, tín hiệu chuẩn bao gồm báo hiệu quản lý chỉ báo một hoặc nhiều lần truyền chung trong tương lai.

64. Thiết bị theo điểm 35, trong đó tín hiệu chuẩn được gửi trên ít nhất một kênh chính.

65. Thiết bị theo điểm 35, trong đó tín hiệu chuẩn được gửi trên kênh chính và trên toàn bộ hoặc một phần của các kênh phụ không hoạt động trong thời gian nhận biết trước khi truyền.

66. Thiết bị theo điểm 35, trong đó tín hiệu chuẩn được gửi trên các kênh tương thích với các thiết bị thứ nhất và thứ hai.

67. Thiết bị theo điểm 35, trong đó ít nhất một thiết bị thứ nhất chỉ báo khả năng có thể sử dụng kênh cho điểm truy cập liên quan.

68. Thiết bị theo điểm 35, trong đó tín hiệu chuẩn được gửi chỉ trên các kênh rời.

69. Thiết bị dồn kênh phân tần không dây hiệu suất cao, thiết bị này bao gồm:

phương tiện nhận, tại thiết bị không dây thứ nhất, tín hiệu chuẩn từ một điểm truy cập liên quan, tín hiệu chuẩn này chỉ báo thời gian truyền chung với ít nhất một thiết bị không dây thứ hai và thời gian trễ cho các thiết bị bên thứ ba, tín hiệu chuẩn bao gồm một hoặc nhiều trường thông tin trạm, FCS, và một hoặc nhiều bit đệm giữa

trường thông tin trạm cuối cùng và FCS, tín hiệu chuẩn chỉ được gửi trên kênh chính với chỉ báo rằng chỉ các kênh rồi mới được sử dụng; và

phương tiện truyền cuộc truyền thông thứ nhất cho điểm truy cập liên quan dựa vào tín hiệu chuẩn, cuộc truyền thông thứ nhất này sử dụng tập con thứ nhất gồm các tần số không dây và đồng thời với cuộc truyền thông thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai, cuộc truyền thứ hai này sử dụng tập con thứ hai gồm các tần số không dây, tập con thứ hai gồm các tần số không dây này không bao gồm tập con thứ nhất gồm các tần số không dây.

70. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm mã mà, khi được thực thi, khiến cho thiết bị:

nhận, tại thiết bị không dây thứ nhất, tín hiệu chuẩn từ điểm truy cập liên quan, tín hiệu chuẩn này chỉ báo thời gian truyền chung với ít nhất một thiết bị không dây thứ hai và thời gian trễ cho các thiết bị bên thứ ba, tín hiệu chuẩn bao gồm một hoặc nhiều trường thông tin trạm, FCS, và một hoặc nhiều bit đệm giữa trường thông tin trạm cuối cùng và FCS, tín hiệu chuẩn chỉ được gửi trên kênh chính với chỉ báo rằng chỉ các kênh rồi mới được sử dụng; và

truyền cuộc truyền thông thứ nhất cho điểm truy cập liên quan dựa vào tín hiệu chuẩn, cuộc truyền thông thứ nhất sử dụng tập con thứ nhất gồm các tần số không dây và đồng thời với cuộc truyền thứ hai từ thiết bị không dây thứ hai, cuộc truyền thứ hai này sử dụng tập con thứ hai gồm các tần số không dây, tập con thứ hai gồm các tần số không dây này không bao gồm tập con thứ nhất gồm các tần số không dây.

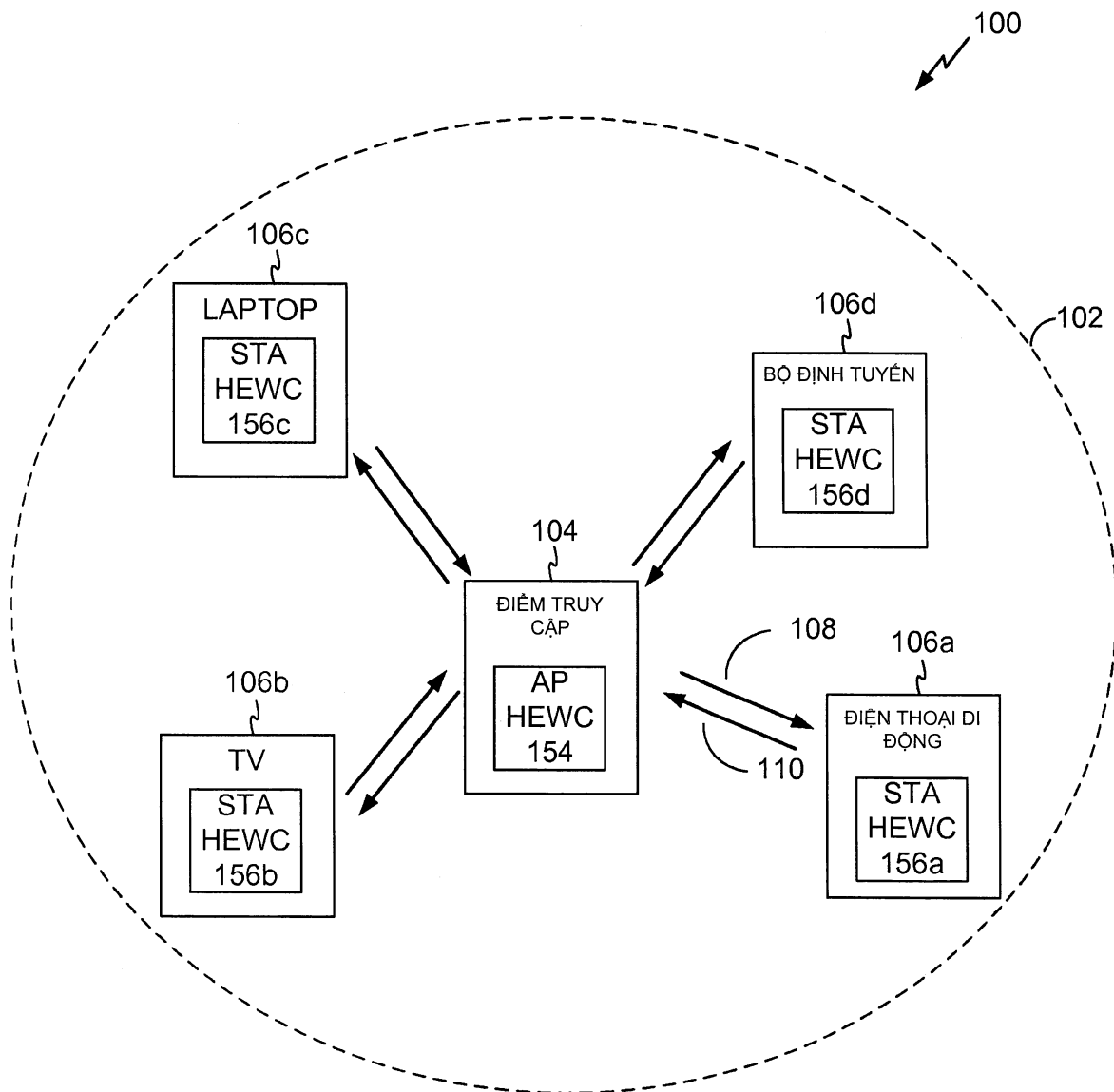


FIG. 1

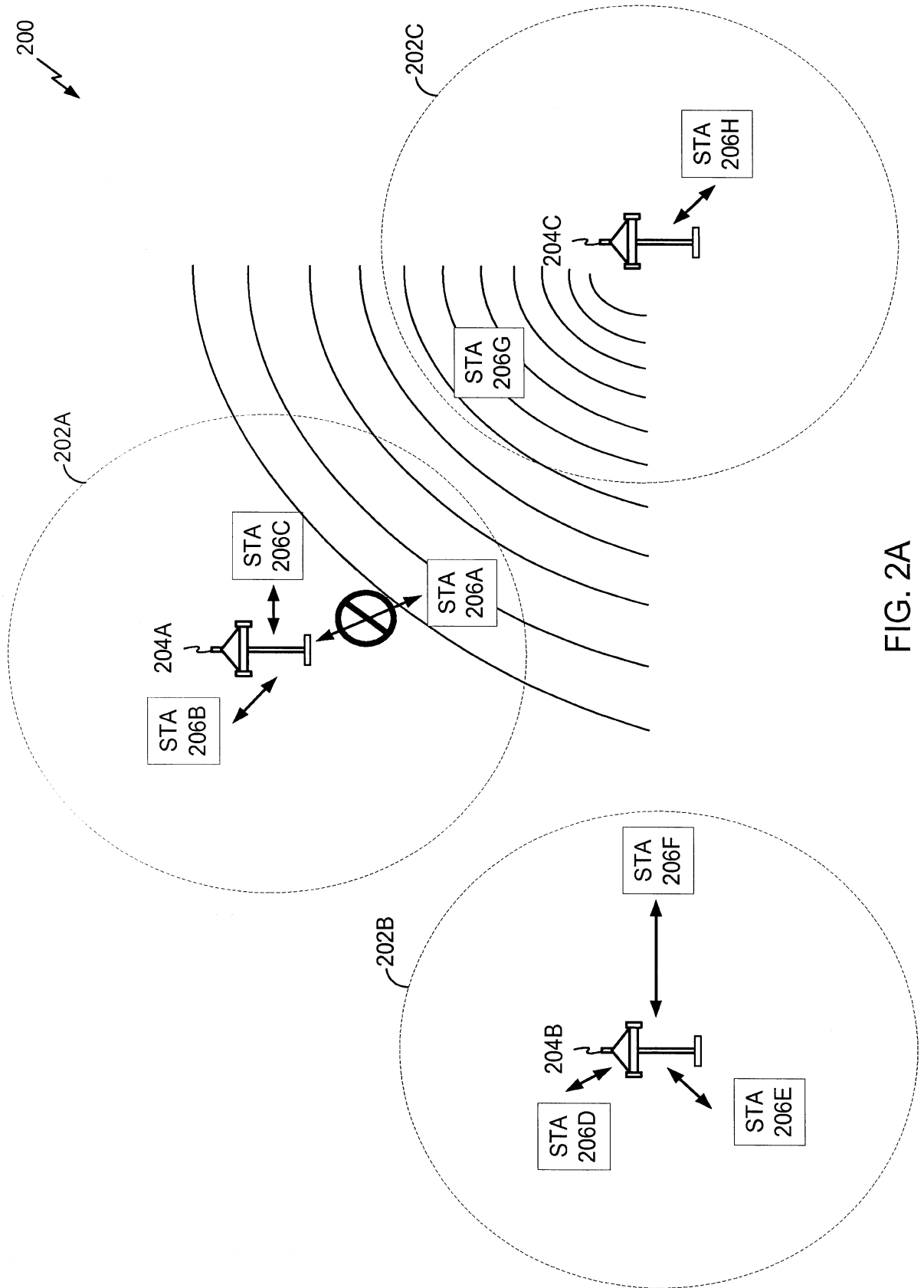


FIG. 2A

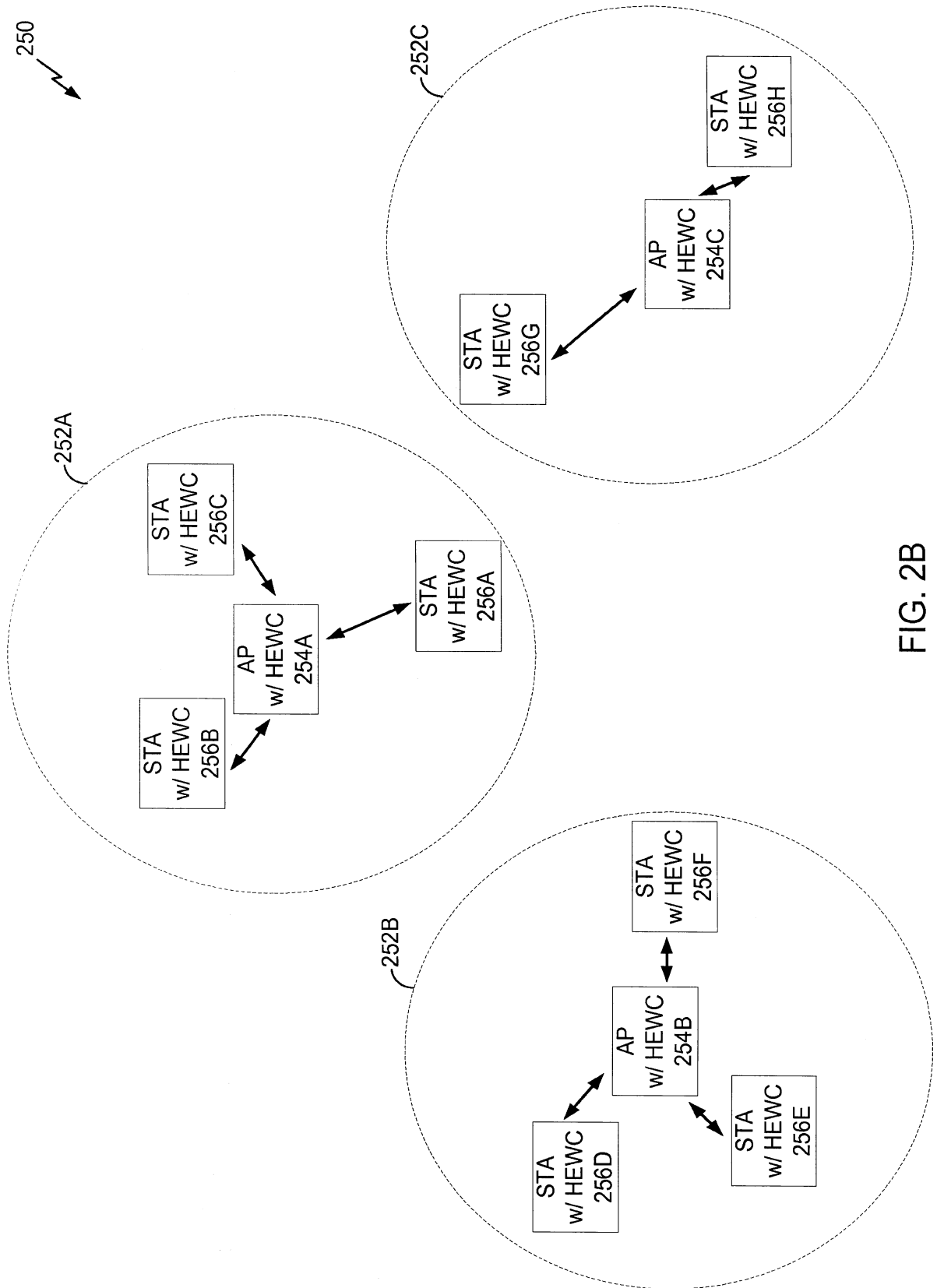


FIG. 2B

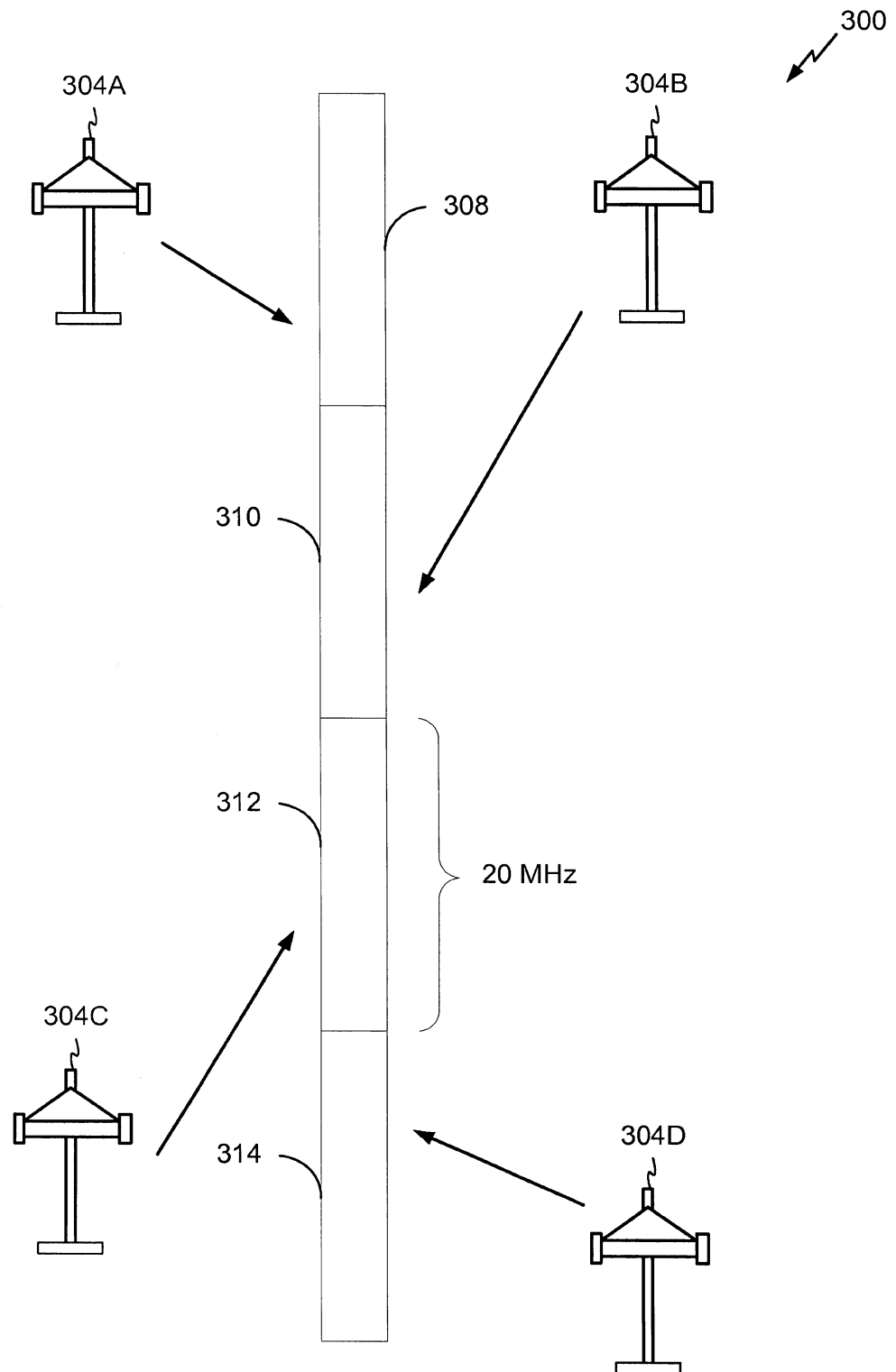


FIG. 3

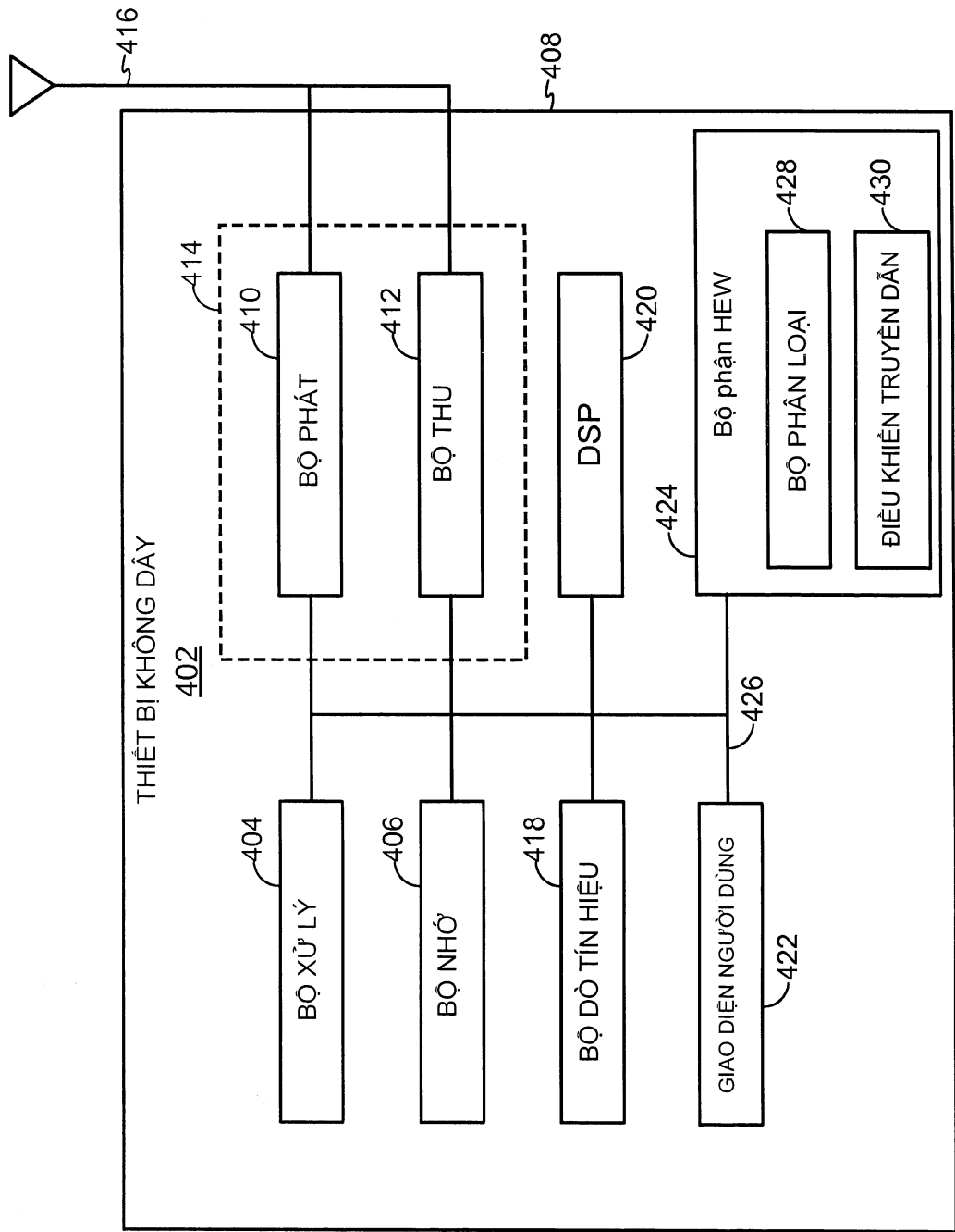


FIG. 4

500

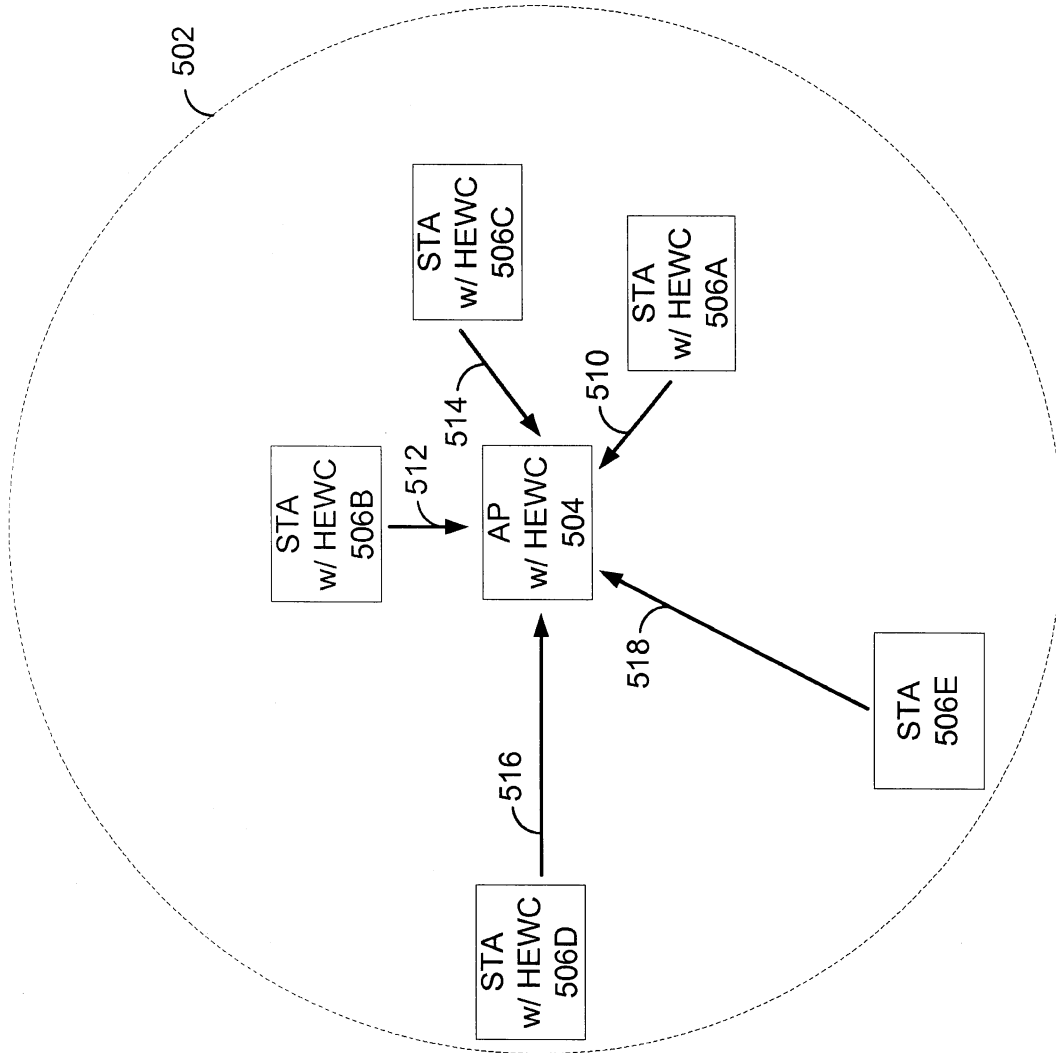


FIG. 5A

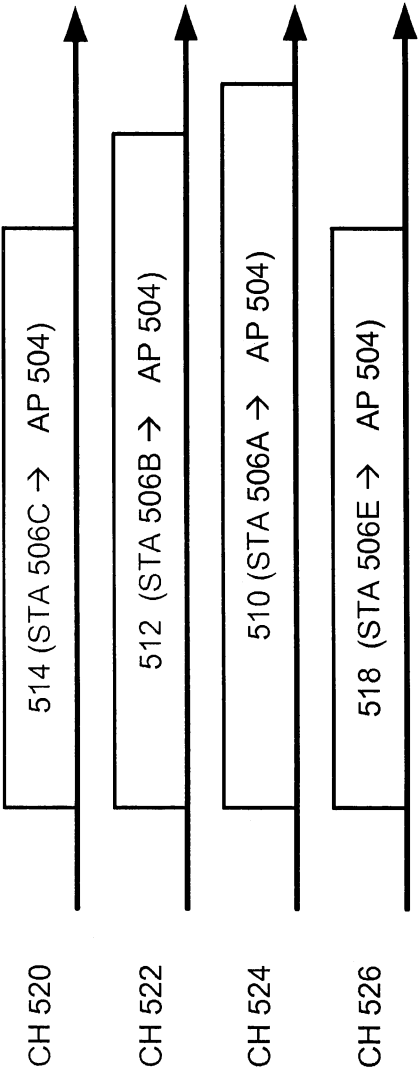


FIG. 5B

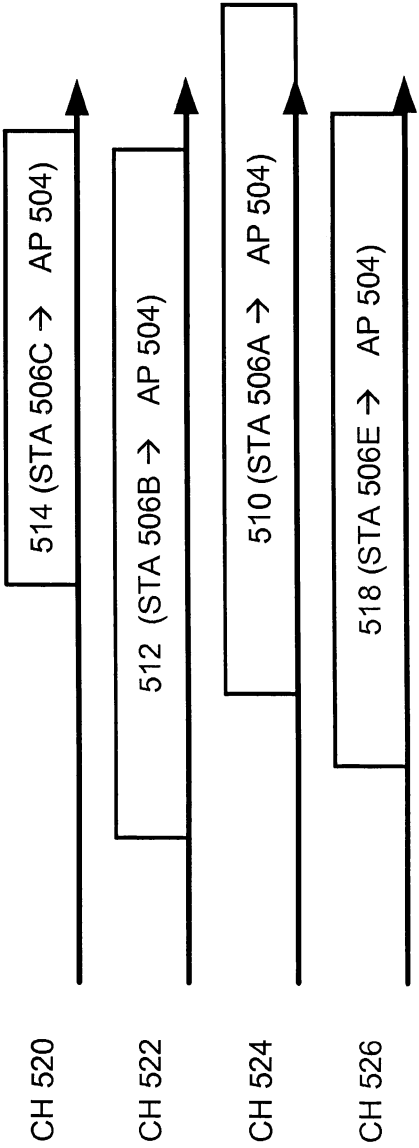


FIG. 5C

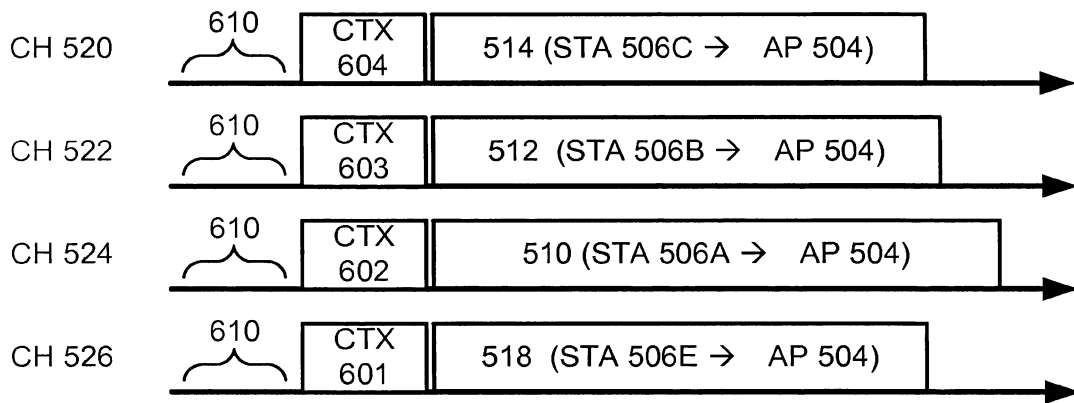


FIG. 6A

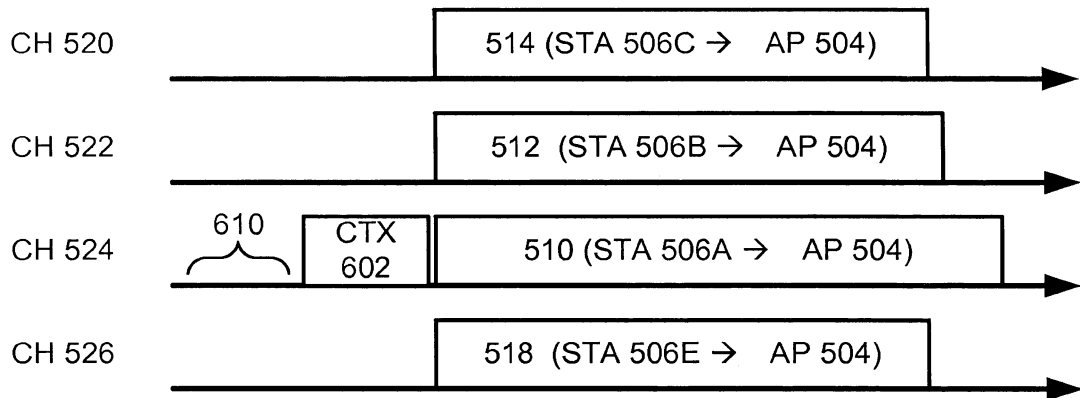


FIG. 6B

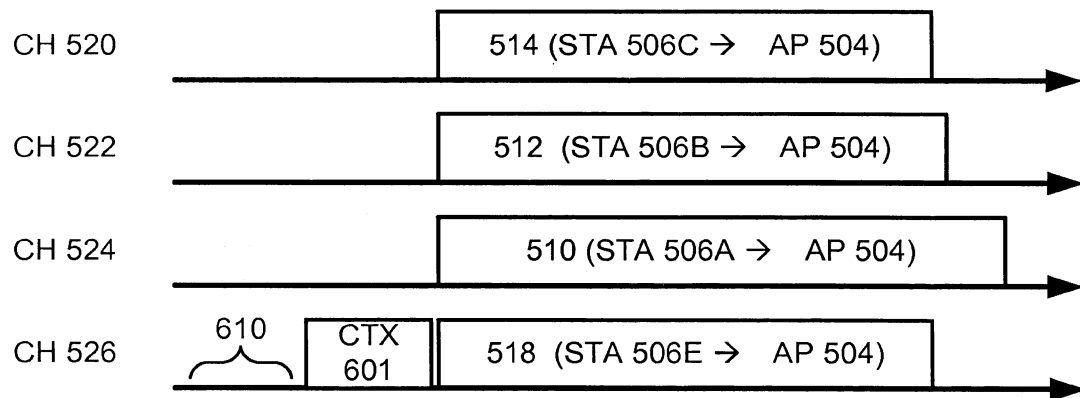


FIG. 6C

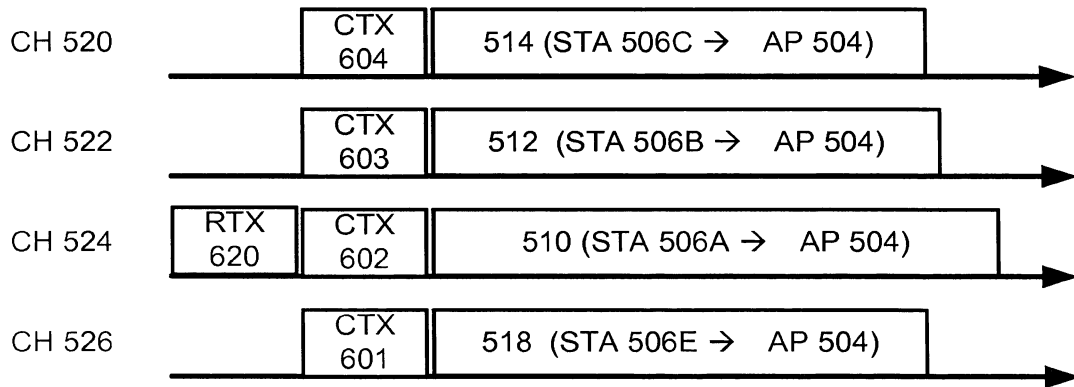


FIG. 6D

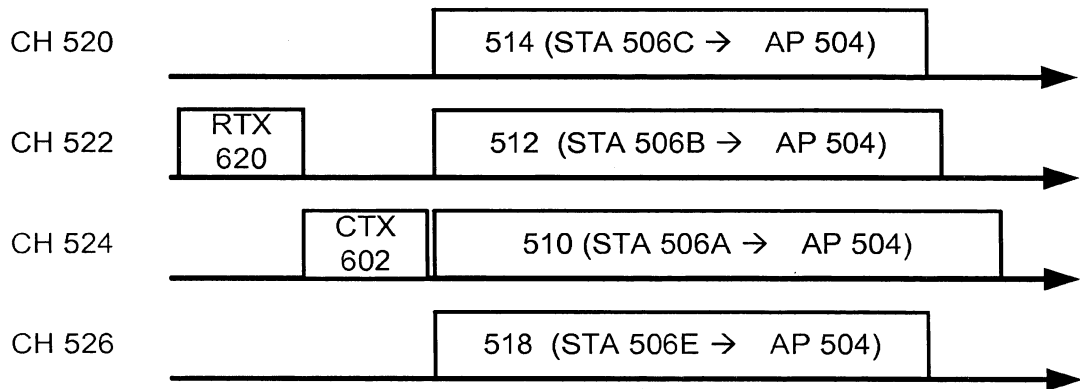


FIG. 6E

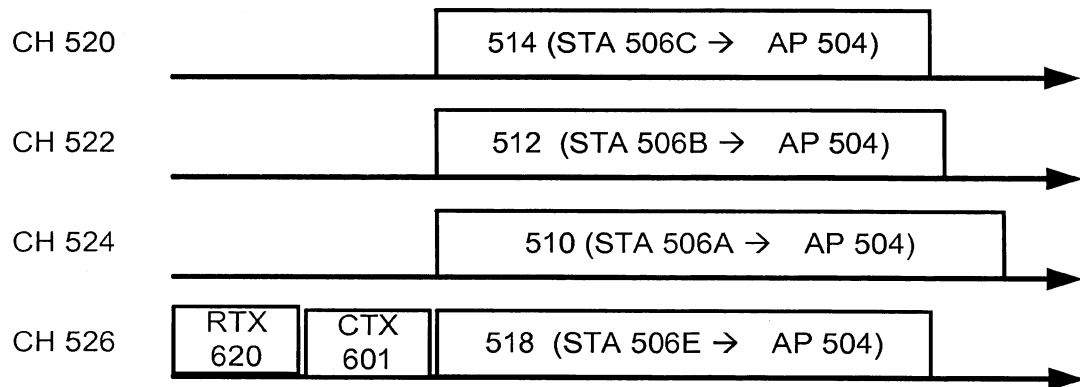


FIG. 6F

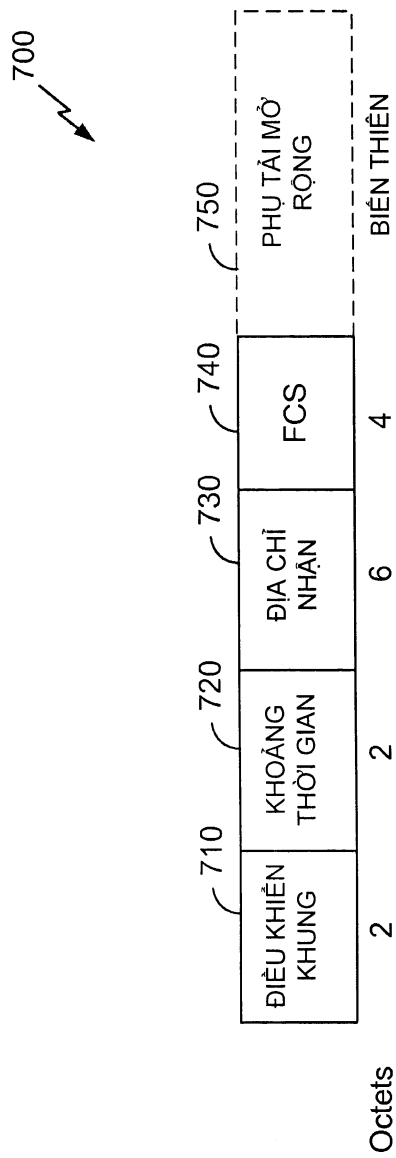
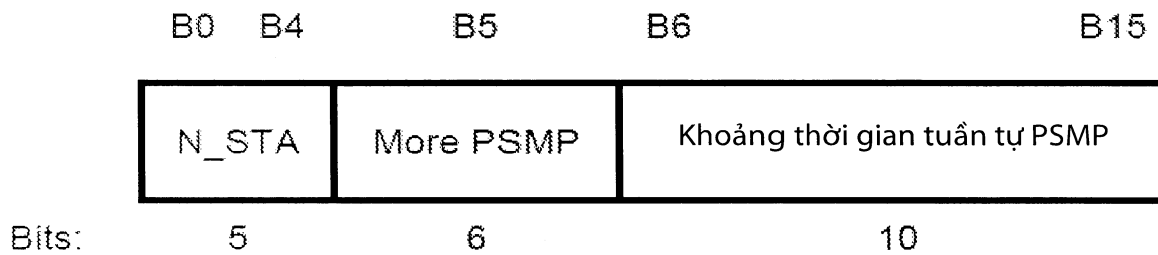
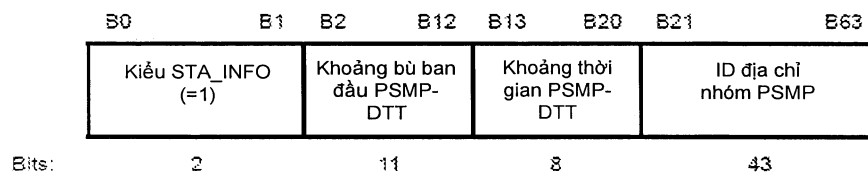


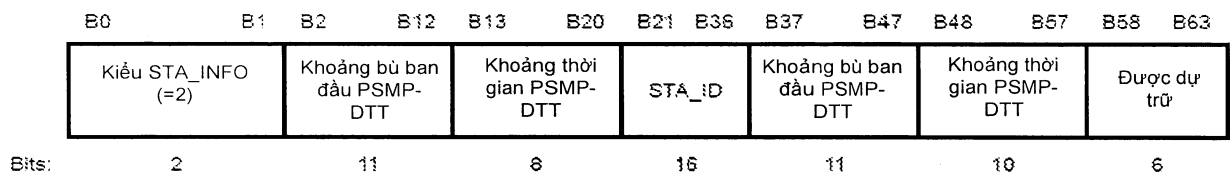
FIG. 7A



Trường có tập hợp thông số PSMP cố định



Trường có thông tin PSMPSTA cố định (được gán địa chỉ theo nhóm)



Trường có thông tin PSMP STA cố định (được gán địa chỉ riêng lẻ)

Định dạng trường hành động khung PSMP

Thứ tự	Thông tin
1	Hạng mục
2	Hành động HT
3	Tập hợp thông số PSMP (Trường tập hợp thông số PSMP)
4 đến (N_STA+3)	Thông tin PSMPSTA (Trường thông tin PSMP) Lặp lại N_STA lần (N_STA là trường con của trường tập hợp thông số PSMP)

FIG. 7B

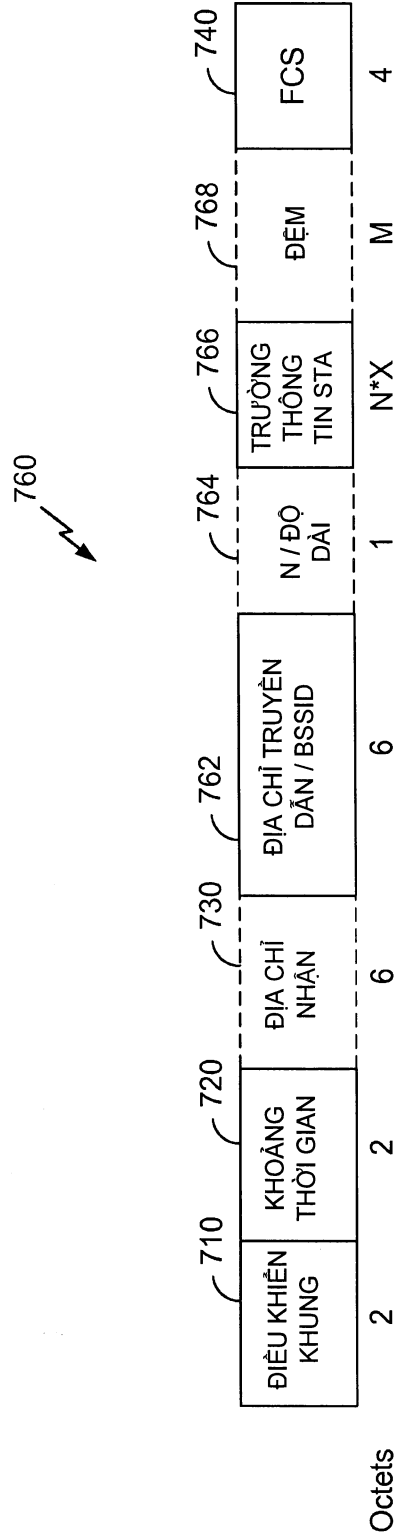


FIG. 7C

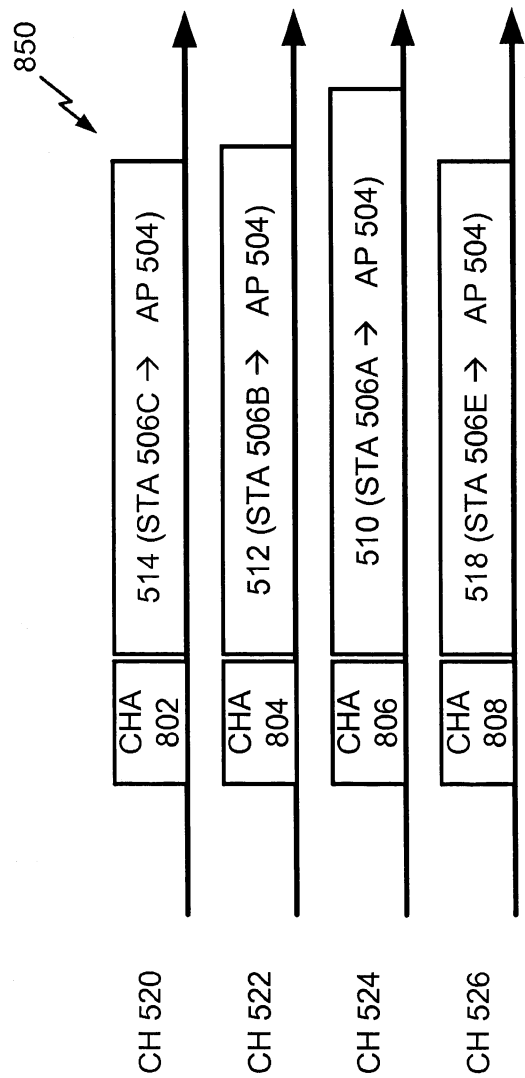


FIG. 8

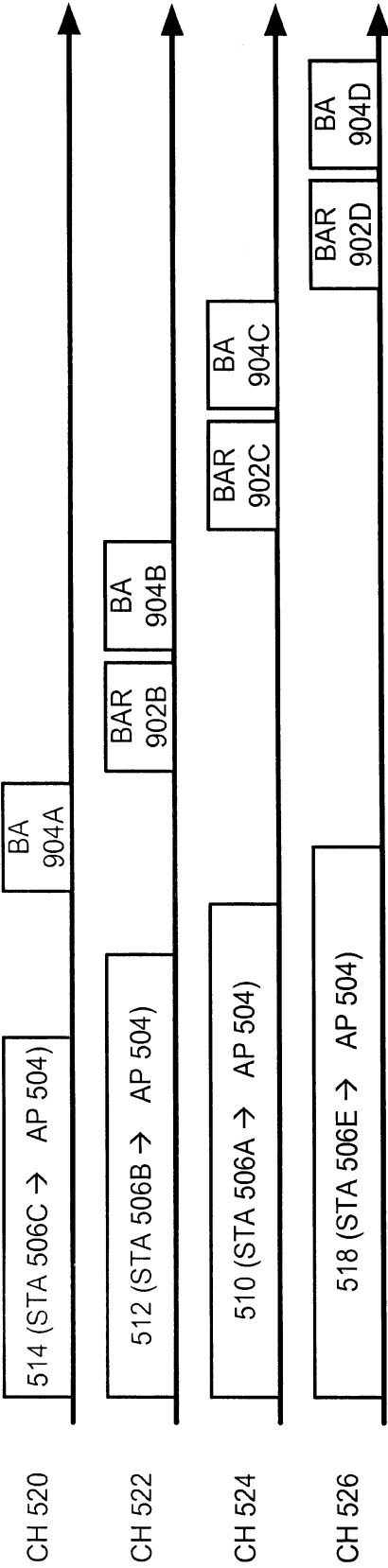


FIG. 9A

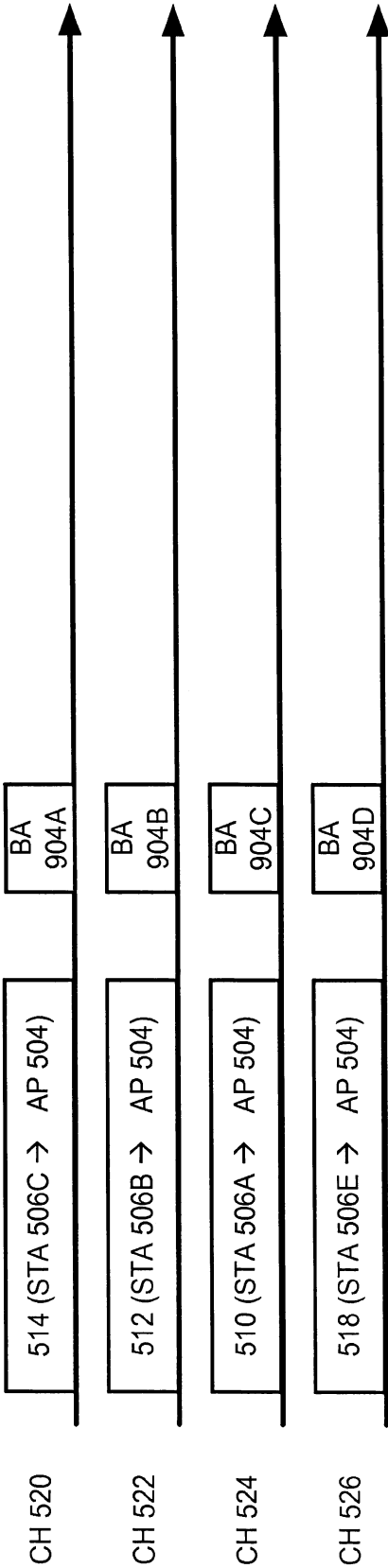


FIG. 9B

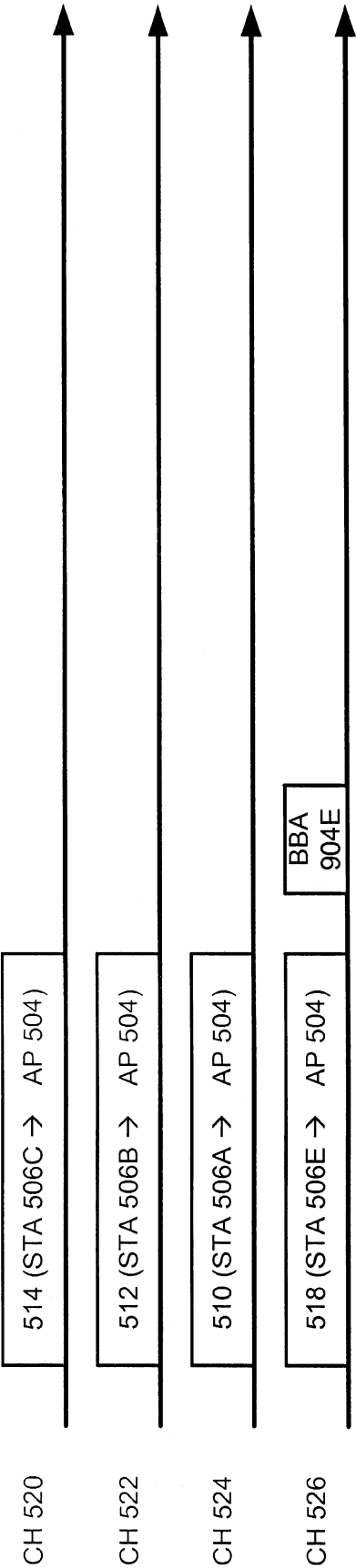


FIG. 9C

990

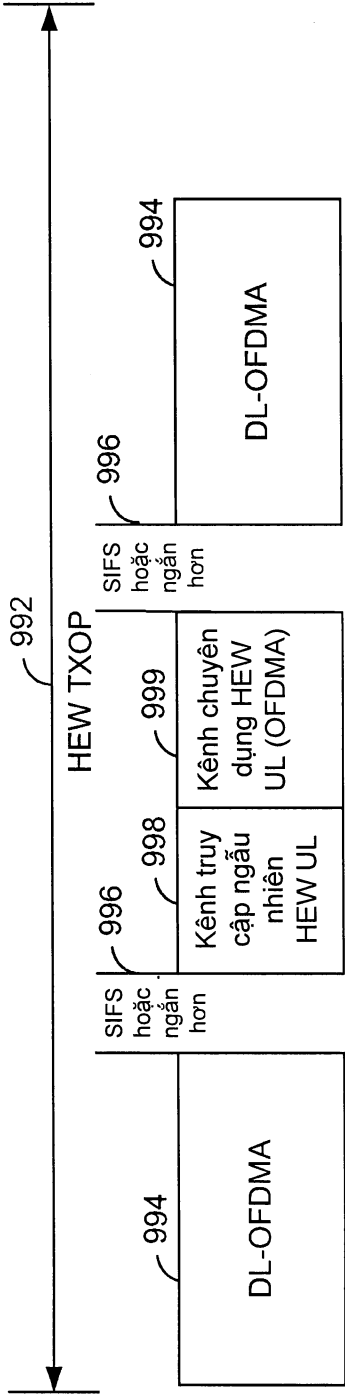


FIG. 9D

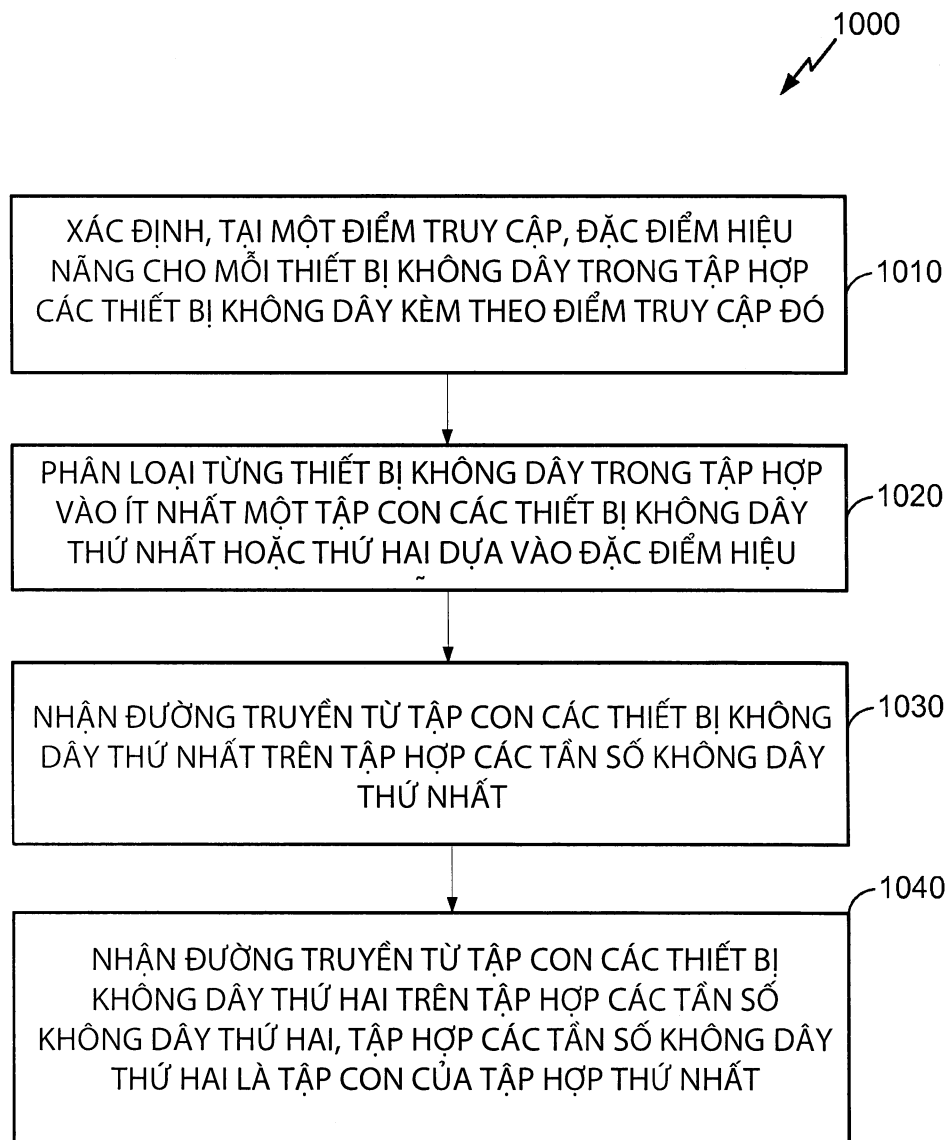
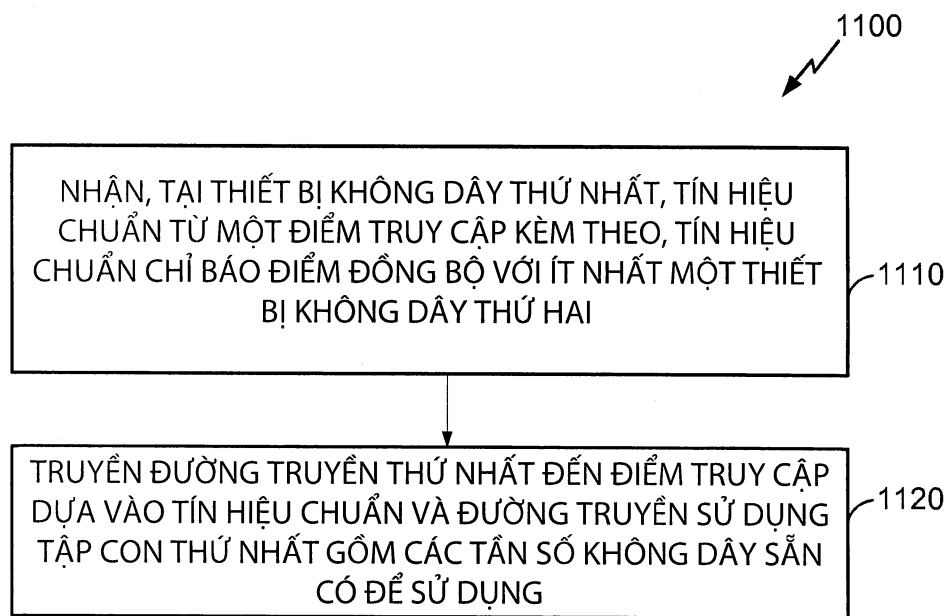


FIG. 10

**FIG. 11**

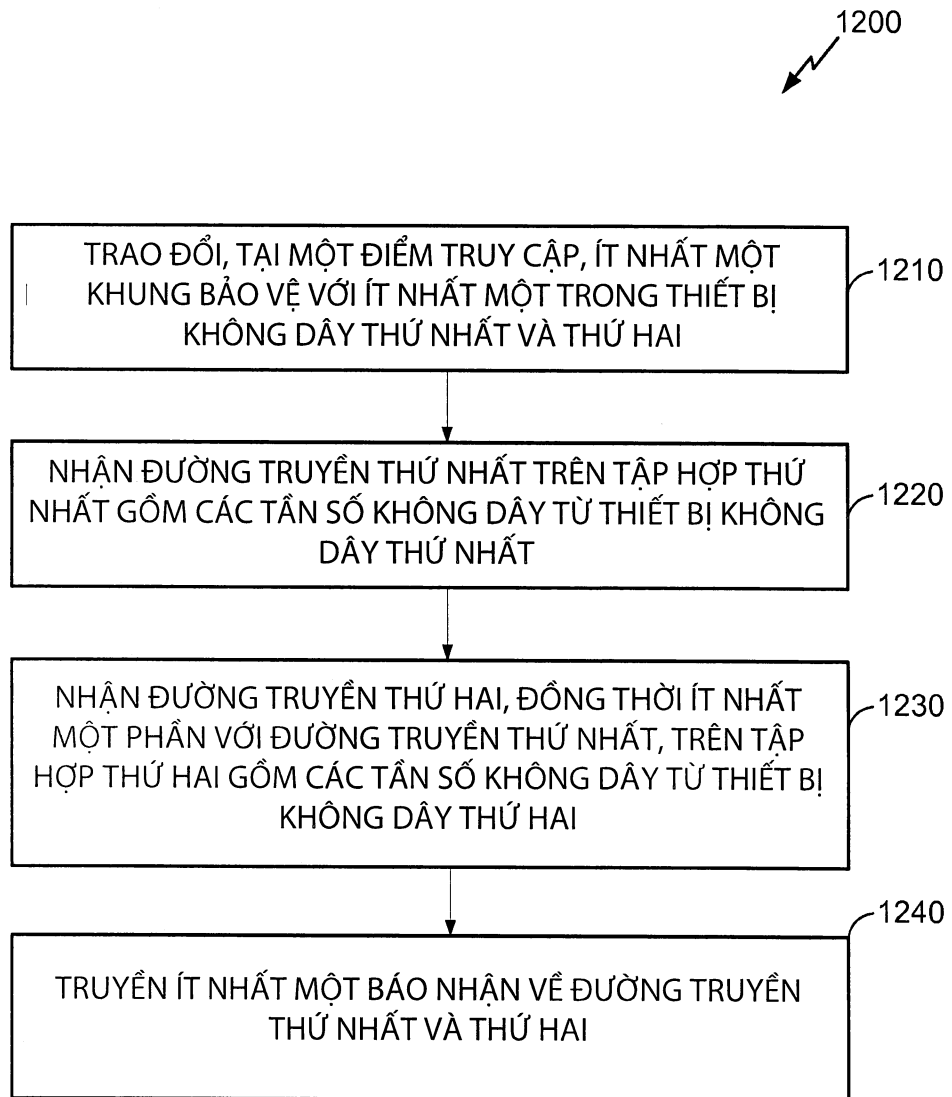


FIG. 12