



(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)



1-0034566

(51)⁸ H04W 72/12; H04W 74/00

(13) B

(21) 1-2018-02870

(22) 13/01/2017

(86) PCT/US2017/013437 13/01/2017

(87) WO/2017/123947 20/07/2017

(30) 62/278,268 13/01/2016 US; 15/405,232 12/01/2017 US

(45) 25/01/2023 418

(43) 25/10/2018 367A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

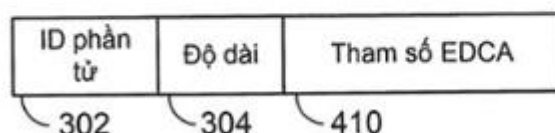
(72) ZHOU, Yan (CN); MERLIN, Simone (IT); BARRIAC, Gwendolyn Denise (US);
ASTERJADHI, Alfred (AL); CHERIAN, George (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TẠO CẤU HÌNH CÁC THAM SỐ TRUY CẬP KÊNH TRONG
HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG
KHÔNG DÂY VÀ PHƯƠNG TIỆN BẮT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Theo một số khía cạnh, phương pháp tạo cấu hình các tham số truy cập kênh trong hệ thống truyền thông không dây bao gồm các bước xác định, tại điểm truy cập, tham số truy cập kênh phân phối nâng cao (enhanced distributed channel access-EDCA) cho tập con trạm thứ nhất trong số các trạm, tập con trạm thứ nhất có khả năng truyền các cuộc truyền liên kết lên đa người dùng. Phương pháp này còn gồm bước tạo phần tử thông tin gồm tham số EDCA. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền phần tử thông tin để phần tử thông tin có thể giải mã được bằng tập con trạm thứ nhất và không phải bằng tập con trạm thứ hai trong số các trạm. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền thông không dây và phương tiện bắt biến đọc được bằng máy tính.

400



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến phương pháp và thiết bị chọn các tham số truy cập kênh phân phối nâng cao (Enhanced distributed channel access - EDCA) cho các cuộc truyền nhiều người dùng (Multi-user - MU).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mạng truyền thông được sử dụng để trao đổi các thông báo giữa các thiết bị. Các mạng không dây thường được ưu tiên khi các phần tử mạng là di động và do vậy 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. Thiết bị trong mạng không dây có thể truyền/nhận thông tin dựa vào các giao thức truy cập kênh như truy cập kênh phân phối nâng cao (Enhanced distributed channel access - EDCA). EDCA xác định các loại truy cập lưu lượng dữ liệu khác nhau, các loại này có thể gồm nỗ lực tối đa, nền, video và thoại trên mạng truy cập cục bộ không dây (voice over wireless local access network - VoWLAN). Ví dụ, lưu lượng dữ liệu gắn với việc truyền hoặc nhận thư điện tử có thể được gán lớp ưu tiên thấp, và VoWLAN có thể được gán lớp ưu tiên cao. Bằng cách sử dụng EDCA, lưu lượng dữ liệu ưu tiên cao có nhiều cơ hội được truyền hơn lưu lượng dữ liệu ưu tiên thấp do trung bình trạm có lưu lượng dữ liệu ưu tiên cao chờ ít thời gian hơn trước khi truyền gói dữ liệu như vậy so với trạm có lưu lượng dữ liệu ưu tiên thấp.

Các mạng không dây thường được ưu tiên khi các phần tử mạng là di động và do vậy 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 không xác thực trong chế độ lan truyền không tự chủ bằng cách sử dụng các sóng điện từ trong các dải tần số vô tuyến, vi sóng, hồng ngoại, quang học, v.v. Có lợi, nếu các mạng không dây hỗ trợ sự di chuyển của người dùng và triển khai thực địa nhanh chóng hơn so với các mạng không dây cố định.

Nhằm giải quyết vấn đề yêu cầu phải tăng băng thông rộng cần thiết cho các hệ thống truyền thông không dây, các quy trình khác nhau đang được phát triển để cho phép các đầu cuối nhiều người dùng truyền thông với một điểm truy cập bằng cách dùng chung tài nguyên kênh trong khi đạt được thông lượng dữ liệu cao. Với tài nguyên truyền thông hạn chế, mong muốn giảm lưu lượng đi qua giữa điểm truy cập và nhiều đầu cuối nhiều đầu cuối. Ví dụ, khi nhiều đầu cuối nhiều đầu cuối gửi các đường truyền liên kết lên đến điểm truy cập, cần phải giảm thiểu lưu lượng để hoàn thành liên kết lên của tất cả các đường truyền. Do đó, cần phải có một giao thức cải tiến cho các đường truyền liên kết lên từ nhiều đầu cuối.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo cấu hình các tham số truy cập kênh trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước: lựa chọn, ở điểm truy cập: tham số truy cập kênh phân phối nâng cao (EDCA - enhanced distributed channel access) cho tập hợp con thứ nhất gồm các trạm trong số nhiều trạm, tập hợp con thứ nhất gồm các trạm này có khả năng truyền các cuộc truyền của nhiều người dùng trên đường liên kết lên, và tham số EDCA thứ hai cho tập hợp con thứ hai gồm các trạm trong số nhiều trạm, trong đó tham số EDCA thứ nhất bao gồm bước thiết lập ít nhất một giới hạn cơ hội truyền (TXOP - transmission opportunity) ngắn hơn và cửa sổ tranh chấp tối thiểu (Cwmin - minimum contention window) lớn hơn cho tập hợp con thứ nhất gồm các trạm so với tham số EDCA thứ hai cho tập hợp con thứ hai gồm các trạm; tạo ra phần tử thông tin bao gồm một trong số tham số EDCA thứ nhất và tham số EDCA thứ hai; và truyền phần tử thông tin.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm: hệ thống xử lý được tạo cấu hình để: lựa chọn tham số EDCA thứ nhất cho tập hợp con thứ nhất gồm các trạm trong số nhiều trạm, tập hợp con thứ nhất gồm các trạm này có khả năng truyền các cuộc truyền của nhiều người dùng trên đường liên kết lên, lựa chọn tham số EDCA thứ hai cho tập hợp con thứ hai gồm các trạm trong số nhiều trạm, trong đó tham số EDCA thứ nhất bao gồm bước thiết lập ít nhất một giới hạn TXOP ngắn hơn và cửa sổ Cwmin lớn hơn cho tập hợp con thứ nhất gồm các trạm so với tham số EDCA thứ hai cho tập hợp con thứ hai gồm các trạm; và tạo ra phần tử

thông tin bao gồm một trong số tham số EDCA thứ nhất và tham số EDCA thứ hai; và bộ phát được tạo cấu hình để truyền phần tử thông tin.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề cập đến phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm mã đề, khi được thực thi, khiến cho thiết bị: lựa chọn: tham số EDCA thứ nhất cho tập hợp con thứ nhất gồm các trạm trong số nhiều trạm, tập hợp con thứ nhất gồm các trạm này có khả năng truyền các cuộc truyền của nhiều người dùng trên đường liên kết lên, và tham số EDCA thứ hai cho tập hợp con thứ hai gồm các trạm trong số nhiều trạm, trong đó tham số EDCA thứ nhất bao gồm bước thiết lập ít nhất một giới hạn TXOP ngắn hơn và cửa sổ Cwmin lớn hơn cho tập hợp con thứ nhất gồm các trạm so với tham số EDCA thứ hai cho tập hợp con thứ hai gồm các trạm; tạo ra phần tử thông tin bao gồm một trong số tham số EDCA thứ nhất và tham số EDCA thứ hai; và truyền phần tử thông tin.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây trong đó các khía cạnh của sáng chế này được áp dụng.

Fig.2 minh họa các thành phần khác nhau có thể được dùng trong thiết bị không dây mà được áp dụng trong hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1.

Fig.3 minh họa một phương án thực hiện làm ví dụ của phần tử thông tin.

Fig.4 minh họa một phương án thực hiện làm ví dụ khác của phần tử thông tin về tập tham số EDCA.

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ trong hệ thống truyền thông không dây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhiều khía cạnh khác nhau của các hệ thống, thiết bị và phương pháp mới được mô tả đầy đủ hơn sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sự bộc lộ này có thể được thể hiện ở nhiều dạng khác nhau và không được hiểu là bị giới hạn ở cấu trúc hoặc chức năng cụ thể bất kỳ được nêu trong sáng chế này. Đúng hơn là, các khía cạnh này được đưa ra sao cho sự bộc lộ này sẽ là 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 những bộc lộ ở đây người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng phạm

vi của sáng chế được dự định bao hàm khía cạnh bất kỳ của các hệ thống, thiết bị và phương pháp mới được bộc lộ ở đây, cho dù được thực hiện độc lập hay kết hợp với khía cạnh khác bất kỳ của sáng chế. Ví dụ, thiết bị có thể được lắp đặt hoặc phương pháp có thể được thực hiện nhờ sử dụng số lượng bất kỳ các khía cạnh được nêu ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế được dự định nhằm bao gồm thiết bị hoặc phương pháp mà được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng hoặc cấu trúc và chức năng bên cạnh hoặc ngoài các khía cạnh của sáng chế được mô tả ở đây. Cần phải hiểu rằng khía cạnh bất kỳ được bộc lộ ở đây có thể được thể hiện bởi một hoặc nhiều chi tiết của 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 được dự định không bị giới hạn ở các lợi ích, cách sử dụng hoặc mục đích cụ thể. Đúng hơn là, các khía cạnh của sáng chế được dự định để 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 có thể bao gồm nhiều kiểu mạng cục bộ không dây (WLAN - Wireless LAN) khác nhau. WLAN có thể được sử dụng để kết nối các thiết bị gần với nhau, sử dụng các giao thức mạng được sử dụng rộng rãi. Các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây có thể áp dụng cho các tiêu chuẩn truyền thông bất kỳ, 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 nhờ sử dụng các công nghệ truyền thông ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM), trải phổ tuần tự trực tiếp (direct-sequence spread spectrum - DSSS), tổ hợp của cách truyền thông OFDM và DSSS, hoặc các sơ đồ khác. Theo một số khía cạnh, giao thức 802.11 hiệu suất cao gồm giao thức IEEE 802.11ax hoặc các giao thức tương lai. Các cài đặt của giao thức 802.11 hiệu suất cao có thể được dùng cho các ứng dụng truy cập internet, cảm

biến, định lượng, mạng lưới thông minh hoặc các ứng dụng không dây khác. Có lợi là, các khía cạnh của các thiết bị thực thi giao thức 802.11 hiệu suất cao nhờ sử dụng các kỹ thuật được bộc lộ ở đây có thể bao gồm việc cho phép gia tăng các dịch vụ ngang hàng (ví dụ như Miracast, các dịch vụ WiFi Direct, Social WiFi, ...) trong cùng khu vực, hỗ trợ yêu cầu thông lượng tối thiểu ngày càng gia tăng trên mỗi người dùng, hỗ trợ nhiều người dùng hơn, cung cấp khả năng phủ sóng ngoài trời và độ ổn định cao hơn, và/ hoặc tiêu thụ ít điện năng hơn các thiết bị thực thi 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: điểm truy nhập ("Access point-AP") và máy khách (còn được gọi là trạm, hoặc "STA"). Nói chung, một AP đóng vai trò làm trạm trung tâm hoặc trạm cơ sở cho WLAN và STA đóng vai trò 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 đến AP thông qua đường liên kết không dây tương thích với WiFi (ví dụ, giao thức IEEE 802.11) để đạt được khả năng kết nối chung đến Internet hoặc các mạng diện rộng khác. Theo một số phương án, STA cũng có thể được dùng làm AP.

Điểm truy cập ("AP") có thể còn bao gồm, được thực thi dưới dạng hoặc được gọi là NodeB, Bộ điều khiển Mạng Vô tuyến (Radio Network Controller - "RNC"), eNodeB, 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"), Hàm 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 đầu cuối truy cập (access terminal - "AT"), trạm thuê bao, đơn vị thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, đầu cuối từ xa, 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, đầu cuối truy cập có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại Giao thức Khởi tạo Phiên (Session Initiation Protocol - SIP), trạm vòng nội hạt không dây (WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA), thiết bị cầm tay có khả năng kết nối không dây, hoặc các thiết bị xử lý thích hợp khác được kết nối với môđem không dây. Do đó, một hoặc nhiều khía cạnh được bộc lộ trong sáng chế này 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 micrô, 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 qua môi trường không dây.

Như nêu trên đây, một số thiết bị nhất định trong số các thiết bị cụ thể được mô tả trong sáng chế này có thể thiết lập chuẩn 802.11 hiệu suất cao, chẳng hạn. Các thiết bị như vậy, cho dù được dùng như STA hoặc AP hoặc thiết bị khác, có thể được sử dụng để đo thông minh hoặc trong mạng lưới thông minh. Các thiết bị này có thể cung cấp các ứng dụng cảm biến hoặc được dùng trong quy trình tự động hóa gia đình. Thay vào đó hoặc thêm vào, các thiết bị có thể được dùng trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, ví dụ chăm sóc sức khỏe cá nhân. Chúng cũng có thể được dùng để giám sát, để cho phép kết nối Internet tầm xa (ví dụ, để dùng với các trạm phát Wifi di động (hotspot)), hoặc để thực hiện truyền thông từ máy này đến máy khác.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện hệ thống truyền thông không dây ví dụ 100 trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động 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 mà truyền thông với các STA 106a-d.

Nhiều quy trình và phương pháp có thể được dùng cho các cuộc 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 OFDM/OFDMA hoặc kỹ thuật đa đầu vào đa đầu ra (Multi-user multiple input multiple output - MU-MIMO). Nếu đúng vậy, thì hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được gọi là hệ thống OFDM/OFDMA hoặc hệ thống MU-MIMO. Theo cách khác, tín hiệu có thể được gửi và nhận giữa AP 104 và các STA 106 theo các kỹ thuật công nghệ đa truy nhập phân chia mã (code division multiple access - CDMA). Nếu đúng vậy, thì hệ truyền thông không dây 100 có thể được gọi là hệ thống CDMA.

Liên kết truyền thông hỗ trợ cho việc truyền từ AP 104 đến một hoặc nhiều STA 106 được gọi là liên kết xuống (downlink - DL) 108, và liên kết truyền thông hỗ trợ cho

việc truyền từ một hoặc nhiều STA 106 đến AP 104 được gọi là liên kết lên (uplink - UL) 110. Theo cách khác, liên kết xuống 108 có thể được gọi là liên kết thuận hoặc kênh thuận, và liên kết lên 110 có thể được gọi là liên kết ngược hoặc kênh ngược.

AP 104 có thể hoạt động như 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 mà sử dụng AP 104 để truyền thông có thể được gọi là bộ dịch vụ cơ bản (BSS). Cần lưu ý rằng hệ thống truyền thông không dây 100 có thể không có AP 104 trung tâm, nhưng thay vào đó nó có thể đóng vai trò làm mạng ngang hàng (peer-to-peer) giữa các STA 106. Do đó, các chức năng của AP 104 được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo cách khác bởi một hoặc nhiều STA 106.

Theo một số khía cạnh, STA 106 có thể được yêu cầu liên kết với AP 104 để gửi các cuộc truyền đến và/ hoặc nhận các cuộc truyền từ AP 104. Theo một khía cạnh, thông tin kết hợp được bao gồm trong tin phát ra bởi AP 104. Để nhận được tin này, STA 106 có thể, ví dụ, thực hiện tìm kiếm phủ sóng diện rộng trong vùng phủ sóng. Việc tìm kiếm này còn có thể được STA 106 thực hiện bằng cách quét vùng phủ sóng, ví dụ, theo cách ngọn hải đăng. Sau khi nhận thông tin để kết hợp, STA 106 có thể truyền tín hiệu tham chiếu, như dò hoặc yêu cầu kết hợp, cho AP 104. Theo một số khía cạnh, AP 104 có thể sử dụng các dịch vụ tuyến truyền dẫn chính, ví dụ, để truyền thông với mạng lớn, 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 AP (high-efficiency wireless component - HEWC) 154. AP HEWC 154 có thể thực hiện một số hoặc tất cả các công đoạn được mô tả trong sáng chế này để thực hiện truyền thông giữa AP 104 và các STA 106 nhờ sử dụng giao thức 802.11 hiệu suất cao. Chức năng của một số cài đặt của AP HEWC 154 được mô tả chi tiết hơn dưới đây theo các hình vẽ Fig.2, Fig.3 và Fig.4.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, các STA 106 có thể bao gồm STA HEWC 156. STA HEWC 156 có thể thực hiện một số hoặc toàn bộ công đoạn 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.

Nhìn chung, các mạng không dây sử dụng giao thức 802.11 thông thường (ví dụ, 802.11ax, 802.11ah, 802.11ac, 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, v.v...) hoạt động theo cơ chế đa truy cập cảm biến sóng mang (carrier sense multiple access - CSMA) để truy cập môi trường. Theo CSMA, các thiết bị cảm biến phương tiện và chỉ truyền khi phương tiện được được hiểu là trong trạng thái không hoạt động. Do đó, nếu các AP104 và/ hoặc STA 106a-d đang hoạt động theo cơ chế CSMA và một thiết bị trong BSA 102 (ví dụ AP 104) đang truyền dữ liệu, thì theo một số khía cạnh các AP và/hoặc STA bên ngoài BSA 102 có thể không truyền qua môi trường này mặc dù chúng là một phần của BSA khác.

Sau đó, việc sử dụng cơ chế CSMA tạo ra hiện tượng hiệu suất thấp vì một số AP hoặc STA bên ngoài BSA có thể truyền dữ liệu mà không gây nhiễu cho đường 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 thông lượng và độ trễ mạng. Ví dụ, các vấn đề lớn về thời gian chờ mạng có thể xuất hiện ở các tòa nhà chung cư, trong đó mỗi căn hộ có thể có một điểm truy cập và các trạm kết hợp. Thực tế là, mỗi căn hộ có thể bao gồm nhiều điểm truy cập, vì người dân có thể sở hữu bộ định tuyến không dây, bàn giao tiếp trò chơi điện tử có các tính năng làm trung tâm môi trường không dây, ti-vi có tính 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. Sau đó, việc hiệu chỉnh sự thiếu hiệu quả của cơ chế CSMA có thể là cần thiết để tránh các vấn đề về thời gian chờ và thông lượng và sự không hài lòng hoàn toàn của người sử dụng.

Các vấn đề về độ trễ và thông lượng 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 các 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 mạng cung cấp mạng không dây có thể mất khách vì phí và chất lượng dịch vụ thấp bắt đầu lấn át 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 cơ chế được điều chỉnh để làm giảm thiểu sự thiếu hiệu quả này và tăng thông lượng mạng. Một cơ chế như vậy được mô tả dưới đây với sự tham chiếu đến

các hình vẽ Fig.3-Fig.5 Các khía cạnh bổ sung của giao thức 802.11 hiệu suất cao được mô tả dưới đây với sự tham chiếu đến các hình vẽ Fig.3-Fig.5.

Fig.2 minh họa các bộ phận khác nhau có thể được sử dụng trong thiết bị không dây 202 mà có thể được dùng trong hệ thống truyền thông không dây 100. Thiết bị không dây 202 này là ví dụ về thiết bị có thể được tạo cấu hình để thực hiện nhiều khía cạnh được mô tả ở đây. Ví dụ, thiết bị không dây 202 có thể bao gồm AP 104 hoặc một trong các thiết bị không dây từ 106a đến 106d.

Thiết bị không dây 202 có thể bao gồm bộ xử lý 204 để kiểm soát hoạt động của thiết bị không dây 202. Bộ xử lý 204 cũng có thể được gọi là bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU). Bộ nhớ 206, có thể bao gồm cả bộ nhớ chỉ đọc (ROM - read-only memory) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - random access memory), cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 204. Một phần của bộ nhớ 206 còn có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên không khả biến (non-volatile random access memory - NVRAM). Bộ xử lý 204 thường thực hiện các phép tính logic và số học dựa trên các lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 206. Các lệnh trong bộ nhớ 206 có thể thực thi được để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây.

Bộ xử lý 204 có thể bao gồm hoặc là một bộ phận của hệ thống xử lý được thực hiện với một hoặc nhiều bộ xử lý. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được thực hiện với tổ hợp bất kỳ của 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 tạo cổng, các thành phần phần cứng rời rạc, máy trạng thái hữu hạn phần cứng chuyên dụng, hoặc thực thể thích hợp khác bất kỳ mà có thể thực hiện tính toán hoặc các thao tác khác dựa vào thông tin.

Hệ thống xử lý có thể còn bao gồm vật ghi bất biến đọc được bằng máy để lưu giữ phần mềm. Phần mềm sẽ được hiểu với nghĩa rộng là loại 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 loại khác. Các lệnh có thể bao gồm mã (ví dụ, trong định dạng mã nguồn, định dạng mã nhị phân, định dạng mã thực thi được, hoặc định dạng mã thích hợp khác bất kỳ). Các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, khiến cho hệ thống xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây.

Thiết bị không dây 202 cũng có thể bao gồm vỏ 208 mà có thể bao gồm bộ phát 210 và bộ thu 212 để cho phép truyền và thu dữ liệu giữa thiết bị không dây 202 và địa điểm ở xa. Bộ phát 210 và bộ thu 212 có thể được kết hợp thành bộ thu phát 214. Anten 216 có thể được gắn vào vỏ 208 và được nối điện với bộ thu phát 214. Thiết bị không dây 202 có thể còn bao gồm (không được thể hiện trên hình vẽ) nhiều bộ truyền, nhiều bộ thu, nhiều bộ thu phát và/hoặc nhiều ăngten, có thể được sử dụng trong truyền thông MIMO, chẳng hạn.

Thiết bị không dây 202 còn có thể bao gồm bộ dò tín hiệu 218 có thể được dùng để nỗ lực phát hiện và định lượng mức tín hiệu mà bộ thu phát 214 thu được. Bộ phát hiện tín hiệu 218 có thể phát hiện các tín hiệu này dưới dạng năng lượng tổng, năng lượng trên mỗi sóng mang con trên mỗi ký hiệu, mật độ phổ công suất và các tín hiệu khác. Thiết bị không dây 202 còn có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor) 220 dùng để xử lý tín hiệu. DSP 220 có thể được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị dữ liệu để truyền. Theo một số khía cạnh, gói dữ liệu này có thể bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức của giao thức hội tụ lớp vật lý (physical layer convergence protocol (PLCP) protocol data unit - PPDU). Theo một số khía cạnh, PPDU được gọi là gói.

Theo một số khía cạnh, thiết bị không dây 202 có thể còn bao gồm giao diện người dùng 222. Giao diện người dùng 222 này có thể bao gồm bàn phím, micrô, loa, và/hoặc màn hình. Giao diện người dùng 222 có thể bao gồm thành phần hoặc bộ phận bất kỳ mà truyền thông tin đến người dùng của thiết bị không dây 202 và/hoặc nhận dữ liệu đầu vào từ người dùng.

Các thiết bị không dây 202 có thể còn bao gồm thành phần không dây hiệu suất cao (high-efficiency wireless - HEW) 250 theo một số khía cạnh. Thành phần HEW 250 có thể gồm AP HEWC 154 và/hoặc STA HEWC 156. Như được mô tả trong sáng chế này, thành phần 250 có thể cho phép các AP và/hoặc STA sử dụng một cơ chế sửa đổi để giảm thiểu các hiện tượng hiệu suất thấp của cơ chế CSMA (ví dụ, cho phép truyền thông đồng thời qua môi trường trong các tình huống mà không xảy ra hiện tượng gây nhiễu). Theo một số khía cạnh, AP HEWC 154 có thể chọn tham số EDCA dựa trên loại STA và/hoặc các tính năng UL-MU của STA. Ví dụ, AP HEWC 154 có thể chọn một hoặc nhiều tham số EDCA cho tập con STA thứ nhất mà có khả năng truyền các cuộc truyền UL-MU (ví dụ, các STA hoạt động theo chuẩn 802.11ax) và có thể chọn tập khác

gồm một hoặc nhiều tham số EDCA cho tập con STA thứ hai trong số các STA không có khả năng truyền các cuộc truyền UL-MU (ví dụ, các STA hoạt động theo chuẩn 802.11ac hoặc chuẩn trước đó). Theo một số phương án, tập con thứ nhất và tập con thứ hai có thể gồm một hoặc nhiều STA.

Các bộ phận khác nhau của thiết bị không dây 202 có thể được nối với nhau bằng hệ thống bus 226. Hệ thống bus 226 có thể bao gồm bus dữ liệu, ví dụ, cũng như bus công suất, bus tín hiệu điều khiển, và bus tín hiệu trạng thái bên cạnh bus dữ liệu. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các thành phần của thiết bị không dây 202 có thể được ghép với nhau hoặc chấp nhận hoặc cung cấp các thông tin đầu vào cho nhau bằng cách sử dụng một số cơ chế khác.

Mặc dù một số thành phần riêng được minh họa trên Fig.2, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng một hoặc nhiều thành phần có thể được kết hợp hoặc được thực hiện chung. Ví dụ, bộ xử lý 204 có thể được sử dụng để thực hiện không chỉ chức năng được mô tả trên đây về bộ xử lý 204, mà còn để thực hiện chức năng được mô tả trên đây về bộ dò tín hiệu 218 và/hoặc DSP 220. Hơn nữa, mỗi trong số các bộ phận được minh họa trên Fig.2 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều phần tử riêng biệt.

Trong mạng không dây, các tham số truy cập kênh có thể được xác định để điều khiển truy cập vào môi trường truyền (ví dụ, mạng không dây) bằng các thiết bị truyền qua mạng không dây. Môi trường truyền cũng có thể được định nghĩa là kênh truyền. Ví dụ về các tham số truy cập kênh có thể gồm (nhưng không giới hạn ở) các tham số đã được mô tả là một phần của các tham số EDCA theo chuẩn công nghiệp 802.11 (ví dụ, 802.11ax). Ví dụ khác về các tham số truy cập kênh có thể gồm (nhưng không giới hạn ở) cửa sổ tranh chấp nhỏ nhất (minimum contention window-CW_{min}), cửa sổ tranh chấp lớn nhất (CW_{max}), cơ hội truyền (Transmit opportunity-TXOP), giới hạn cơ hội truyền (transmission opportunity limit-TXOP limit), và khoảng liên khung phân xử (arbitration inter frame space-AIFS), cũng có thể là một phần của các tham số EDCA.

Một số khía cạnh của sáng chế hỗ trợ việc truyền tín hiệu liên kết lên (UL) hoặc gói 110 từ nhiều STA 106 đến AP 104 hoặc thiết bị khác. Theo một số phương án, tín hiệu UL 110 có thể được truyền sử dụng hệ thống MIMO nhiều người dùng (MU-MIMO). Theo một số phương án, tín hiệu UL 110 có thể được truyền trong UL-

OFDMA . Hoặc thay vào đó, tín hiệu UL có thể được truyền trong hệ thống FDMA đa sóng mang (MC-FDMA) hoặc hệ thống FDMA tương tự (ví dụ, OFDMA). Theo một số khía cạnh, các cuộc truyền MU-MIMO/OFDMA và MC-FDMA gồm các cuộc truyền UL đồng thời từ các STA 106 đến AP 104 có thể được gọi chung là các cuộc truyền UL-MU. Theo một số phương án, AP 104 có thể xác định các tham số EDCA để tạo điều kiện thuận lợi cho các cuộc truyền UL-MU. Các tham số EDCA có thể được chọn và truyền từ AP 104 trong quá trình kết hợp/tái kết hợp (ví dụ, ở dạng dữ liệu trong thông báo đáp kết hợp/tái kết hợp) hoặc có trong khung báo hiệu. Theo các khía cạnh khác, AP 104 có thể chọn các tham số EDCA cho cuộc truyền MU và không thông báo cho các STA. Theo một phương án, các tham số EDCA có thể được xác định trong chuẩn IEEE 802.11 (ví dụ, 802.11ax). Theo phương án khác, tham số EDCA có thể được nâng cao so với các tham số được xác định theo chuẩn IEEE 802.11 bằng cách gán một hoặc nhiều quy tắc cho AP 104, tập con các STA 106, hoặc một loại STA 106.

Số lượng thiết bị không dây 202 trong hệ thống truyền thông không dây 100 và tranh chấp cho cùng môi trường không dây có thể ảnh hưởng đến hiệu suất của cơ chế CSMA. Vì số lượng thiết bị hoạt động trong mạng tăng, cơ chế CSMA không thể hỗ trợ một cách thích hợp các cuộc truyền cho mạng dày đặc. Theo một số khía cạnh, các cuộc truyền UL-MU-MIMO hoặc UL-OFDMA được gửi đi đồng thời từ nhiều STA 106 đến AP 104 có thể làm việc hiệu quả trong truyền thông không dây. Tuy nhiên, theo một số khía cạnh, các cuộc truyền UL-MU-MIMO hoặc UL-OFDMA cũng có thể tranh chấp với cuộc truyền một người dùng UL dựa trên CSMA. Khi có một lượng lớn các cuộc truyền hoặc truy cập UL-SU vào môi trường, AP 104 sẽ cạnh tranh với nhiều cuộc truyền UL-SU, mà có thể dẫn đến sự không công bằng tiềm năng, lưu lượng giảm, truy cập giảm (và thiếu trong một số trường hợp) đối với các cuộc truyền UL-MU. Ví dụ, trên Fig.1, theo một số khía cạnh, các STA 106a và 106b có thể truyền tín hiệu UL-SU 110a và 110b và các STA 106c và 106d có thể truyền các tín hiệu UL-MU 110c và 110d. Mỗi trong số các STA 106a-d tranh chấp để truy cập kênh để truyền các tín hiệu UL 110a-d. Sự tranh chấp này có thể dựa trên tham số EDCA và/hoặc giao thức EDCA như được đặc tả trong chuẩn IEEE 802.11 (ví dụ, 802.11ah, hoặc 802.11ac). Theo một số phương án, các tín hiệu UL-MU 110c and 110d (ví dụ, cuộc truyền UL-MU-MIMO hoặc UL-OFDMA) có thể dựa trên khung khởi động UL-MU được truyền bởi AP 104 đến các STA 106c và 106d.

Theo một số khía cạnh, các STA 106c và 106d có thể không có khả năng truyền tín hiệu UL-MU hiệu suất cao 110c và 110d trong khoảng thời gian kéo dài khi AP 104 không thể truy cập vào kênh/môi trường do các tín hiệu UL-SU 110a và 110b. Ngoài ra, có thể không công bằng đối với các STA mà không có khả năng truyền các cuộc truyền UL-MU (ví dụ, các STA kế thừa) nếu các tham số EDCA giống nhau được sử dụng cho cả các STA có khả năng và không có khả năng truyền các cuộc truyền UL-MU, do chỉ có các STA có khả năng truyền các cuộc truyền UL-MU (ví dụ, STA có chế độ được lập lịch) có lợi từ các cuộc truyền UL-MU.

Theo một số phương án, AP 104 có thể giới hạn cuộc truyền UL SU bằng cách điều chỉnh các tham số EDCA đối với các STA có khả năng và sẽ truyền các cuộc truyền UL MU. AP 104 có thể phân loại các STA dựa trên khả năng của chúng nhận và/hoặc truyền các cuộc truyền liên kết lên được lập lịch hoặc cuộc truyền UL MU. Ví dụ, AP 104 có thể phân loại STA 106 mà các khung UL của nó có thể được khởi động bằng AP 104 (ví dụ, qua cuộc truyền MU-MIMO, UL OFDMA hoặc cuộc truyền UL-MU khác) và được gửi theo cách kế thừa vào một tập con, trong khi phân loại STA 106 mà các khung UL của nó chỉ có thể được truyền theo cách kế thừa, vào tập thứ hai. Tuy nhiên, các vấn đề có thể vẫn tồn tại do các tham số được điều chỉnh được phát rộng trong tập tham số EDCA đang có IE trong tín hiệu báo hiệu có thể ảnh hưởng đến các STA không có khả năng hoặc không truyền các cuộc truyền UL MU, vì chúng không thể nhận dạng được các tham số EDCA được mang không dự định cho chúng. Theo một số khía cạnh, STA 106 mà các khung UL có thể được khởi động bởi AP 104 (ví dụ, qua MU-MIMO, UL OFDMA hoặc cuộc truyền UL-MU khác) và gửi theo cách kế thừa (ví dụ, các khung SU UL dựa trên CSMA) có thể được gọi là STA theo chế độ lập lịch. STA 106 mà các khung UL của nó có thể chỉ được gửi trong các cuộc truyền dựa trên SU CSMA có thể được gọi là các STA theo chế độ kế thừa. Ví dụ, các STA theo chế độ kế thừa có thể hoạt động theo chế độ lưu lượng không cao (high throughput-HT), HT, chế độ lưu lượng rất cao (very high throughput-VHT), mà không hỗ trợ các cuộc truyền UL khởi động (ví dụ, MU) như các cuộc truyền được định nghĩa trong chuẩn 802.11ax. Theo một số khía cạnh, các STA 802.11ax có thể hoạt động theo chế độ được lập lịch hoặc chế độ kế thừa tùy thuộc vào tính năng và/hoặc sự sẵn sàng của chúng. Theo một số khía cạnh, các STA không theo chuẩn 802.11ax có thể chỉ hoạt động theo chế độ kế thừa. Theo một số khía

cạnh, AP 104 có thể chọn EDCA dựa trên việc AP 104 có khả năng nhận cuộc truyền liên kết lên được lập lịch hay cuộc truyền UL MU từ các STA 106.

Các phương án được mô tả trong sáng chế này đề cập đến việc chọn giao thức EDCA và/hoặc các tham số khác cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, các STA theo chế độ lập lịch) so với tập con STA thứ hai (ví dụ, các STA theo chế độ kế thừa). Theo một số khía cạnh, giao thức và/hoặc tham số EDCA khác có thể bao gồm các giới hạn cơ hội truyền ngắn (transmission opportunity-TXOP) điều chỉnh và/hoặc cửa sổ tranh chấp nhỏ nhất lớn (CWmin) cho các STA theo chế độ được lập lịch so với tập giao thức và/hoặc tham số cho các STA theo chế độ kế thừa. Các phương án được mô tả trong sáng chế này cũng đề cập đến việc báo hiệu các tham số EDCA cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, các STA theo chế độ lập lịch) so với tập con STA thứ hai (ví dụ, các STA theo chế độ kế thừa).

Theo một số phương án, AP 104 có thể báo tham số EDCA (ví dụ, CW) cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ lập lịch) theo các cách khác nhau. Theo một số khía cạnh, AP 104 có thể truyền phần tử thông tin (IE), khác với tập tham số EDCA IE hiện hành để mang các tham số EDCA theo chế độ lập lịch.

Fig.3 thể hiện phương án làm ví dụ về phần tử thông tin (IE) 300 mà có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây 100 trên Fig.1. Theo các phương án khác nhau, thiết bị bất kỳ nêu trên hoặc thiết bị tương thích khác, có thể truyền phần tử thông tin 300 như, ví dụ, AP 104 (Fig.1), các STA từ 106a đến 106d (FIG.1, và/hoặc thiết bị không dây 202 trên Fig.2). Một hoặc nhiều thông báo trong hệ thống truyền thông không dây 100 có thể gồm phần tử thông tin 300 như, ví dụ, truyền thông trên đường liên kết xuống 108 và truyền thông trên đường liên kết lên 110.

Theo phương án được thể hiện, phần tử thông tin 300 gồm trường nhận dạng phần tử (Identification-ID) 302, trường độ dài 304, và trường thông tin khác 310. Phần tử thông tin 300 có thể gồm các trường khác và các trường có thể được sắp xếp lại, loại bỏ và/hoặc định cỡ lại.

Theo một số khía cạnh, trường ký hiệu nhận dạng phần tử (ID) 302 nhận dạng loại phần tử. Trường ID phần tử 302 được thể hiện có thể có độ dài một bộ tám bit. Theo một phương án thực hiện, trường ký hiệu nhận dạng phần tử 302 có thể dài hai, năm hoặc mười hai bộ tám bit. Theo một số phương án thực hiện, trường ký hiệu nhận dạng phần

từ 302 có thể có độ dài thay đổi, như thay đổi độ dài từ tín hiệu này sang tín hiệu khác hoặc loại tín hiệu và/hoặc như giữa các nhà cung cấp dịch vụ và loại nhà cung cấp dịch vụ.

Theo một số phương án, IE 300 có thể gồm IE với giá trị duy nhất trong trường ID phần tử 302 (ví dụ, IE khác với các IE hiện hành). IE mới được xác định này có thể cung cấp tập tham số EDCA theo chế độ lập lịch cho tập con STA thứ nhất STA (ví dụ, STA theo chế độ lập lịch). Theo khía cạnh khác, IE 300 có thể có trường ID phần tử không duy nhất 302 mà có thể gồm trường mở rộng IE (không được thể hiện), và tổ hợp trường ID phần tử 302 và trường mở rộng IE là duy nhất và IE 300 có thể được nhận dạng là IE mới được xác định hoặc duy nhất để mang tập tham số EDCA theo chế độ lập lịch cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ lập lịch). Ví dụ, trường ID phần tử 302 có thể có giá trị 255, có thể dùng chung bởi nhiều IE, trong khi trường mở rộng IE có thể có giá trị 1. Tổ hợp của giá trị 255 trong trường ID phần tử 302 và giá trị 1 trong trường mở rộng IE có thể là duy nhất đối với IE 300 và thể hiện IE duy nhất không được xác định trước. Theo một số khía cạnh, IE 300 nêu trên có thể được gọi là tập tham số EDCA theo chế độ được lập lịch IE.

Theo các phương án khác, IE 300 có thể tái sử dụng IE hiện hành ngoài tập tham số EDCA IE hiện hành (ví dụ, IE hoạt động theo HE) mà gồm một hoặc nhiều trường mới (không được thể hiện) chỉ báo rằng IE hiện hành mang các tham số EDCA (ví dụ, các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch) cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, các STA theo chế độ được lập lịch).

Trường độ dài 304 có thể được sử dụng để chỉ ra độ dài của phần tử thông tin 300 hoặc tổng độ dài của các trường tiếp theo. Trường độ dài 304 thể hiện trên Fig.. 9 có thể có độ dài một bộ tám bit. Theo một phương án thực hiện, trường độ dài 304 có thể dài hai, năm hoặc mười hai bộ tám bit. Theo một phương án thực hiện, trường độ dài 304 có thể có độ dài biến thiên, như thay đổi độ dài từ tín hiệu này đến tín hiệu khác và/hoặc như giữa các nhà cung cấp dịch vụ.

Trường thông tin khác 310 có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin khác của phần tử thông tin 300 ngoài ID hoặc độ dài của phần tử. Theo một số khía cạnh, kích thước và số lượng của các trường có trong trường thông tin khác 310 có thể dựa trên giá trị của trường ID phần tử 302 và/hoặc trường độ dài 304. Ví dụ, trường ID phần tử 302 có thể

chỉ báo phần tử thông tin VHT và trường thông tin khác 310 có thể gồm thông tin hoạt động VHT như độ rộng của kênh và/hoặc tần số trung tâm kênh.

Theo một số phương án, AP 104 có thể gồm IE 300 trong các khung quản lý/hoạt động, mà có thể được truyền trong cuộc truyền phát rộng/đa hướng/đơn hướng. Theo một số khía cạnh, IE 300 nêu trên có thể được truyền để tập con STA thứ hai (tức là các STA theo chế độ kế thừa khác 11ax) không thể hiểu được IE 300 do trường ID phần tử duy nhất 302 không được nhận ra, tổ hợp duy nhất của trường ID phần tử 302 và trường mở rộng ID phần tử hoặc một hoặc nhiều trường gồm các tham số EDCA cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch). Theo một số khía cạnh, tập con STA thứ nhất (tức là, STA theo chế độ lập lịch) có thể giải mã IE 300 và theo các tham số EDCA mới có trong IE 300. Theo khía cạnh khác, tập con STA thứ hai (tức là STA theo chế độ kế thừa 11ax) có thể giải mã IE 300 và xác định bỏ qua IE 300 không dự định và có thể xác định tiếp tục hoạt động theo chế độ kế thừa và theo các tham số IE EDCA kế thừa.

Fig.4 thể hiện một phương án làm ví dụ về phần tử thông tin tập tham số EDCA 400. Theo một số khía cạnh, AP 104 có thể truyền phần tử tập tham số EDCA 400 để thông báo tham số EDCA. Phần tử IE tập tham số EDCA IE 400 gồm trường ký hiệu nhận dạng phần tử 302, trường độ dài 304, và trường tham số EDCA 410. Theo một số khía cạnh, trường tham số EDCA 410 chỉ báo tham số EDCA được sử dụng cho cuộc truyền SU dựa trên CSMA từ các STA theo chế độ lập lịch. Ví dụ, trường tham số EDCA 410 có thể gồm chỉ báo về kích thước CW được sử dụng cho cuộc truyền SU dựa trên CSMA từ các STA theo chế độ lập lịch.

Theo một số phương án, AP 104 có thể báo hiệu các tham số EDCA cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ lập lịch) bằng cách truyền tập tham số EDCA IE 400 trong đơn vị dữ liệu giao thức thủ tục hội tụ lớp vật lý ((Physical layer convergence procedure-PLCP) protocol data unit - PPDU)) chỉ có thể giải mã được bởi tập con STA thứ nhất. Ví dụ, AP 104 có thể truyền EDCA IE trong PPDU 802.11ax để mang các tham số EDCA theo chế độ lập lịch. PPDU 802.11ax có thể được phát rộng/phát đa hướng/phát đơn hướng bởi AP 104, và không được hiểu/giải mã bởi tập con STA thứ hai (ví dụ, STA theo chế độ kế thừa). Tập con STA thứ hai (ví dụ, STA chế độ kế thừa) sau

đó có thể bỏ qua PPDU 802.11ax và chỉ theo các IE EDCA được truyền trong các PPDU kế thừa hoặc không theo chuẩn 802.11ax.

Theo một số khía cạnh, tập tham số EDCA IE 400 có trong PPDU 802.11ax chỉ có thể mang các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch. Theo phương án này, các tham số EDCA chỉ được sử dụng bởi tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch). Tập con STA thứ hai (ví dụ, STA theo chế độ kế thừa) nên bỏ qua nó và chỉ theo IE hiện hành trong PPDU khác 11ax. Theo một số khía cạnh, tập tham số EDCA IE 400 có trong PPDU 802.11ax có thể báo hiệu các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch hoặc EDCA theo chế độ kế thừa. Theo phương án này, chỉ báo có thể được bổ sung vào tập tham số EDCA IE 400 để chỉ báo liệu tập tham số này có dành cho EDCA được lập lịch hay EDCA theo chế độ kế thừa, ví dụ, bằng cách sử dụng bit dành riêng trong tập tham số EDCA IE 400 (không được thể hiện trên hình vẽ).

Theo một số phương án, AP 104 có thể báo hiệu các tham số EDCA cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ lập lịch) bằng cách truyền tập tham số EDCA IE 400 trong đơn vị dữ liệu giao thức thủ tục hội tụ lớp vật lý ((Physical layer convergence procedure-PLCP) protocol data unit - PPDU)) mà có thể giải mã được bởi cả tập con STA thứ nhất (STA theo chế độ lập lịch) và tập con STA thứ hai (ví dụ, STA theo chế độ kế thừa). Ví dụ, AP 104 có thể truyền EDCA IE trong PPDU 802.11ac (hoặc chuẩn cũ hơn) để mang các tham số EDCA theo chế độ lập lịch. Theo các phương án này, AP 104 có thể phát đa hướng hoặc phát đơn hướng tập tham số EDCA IE 400 mang các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch chỉ cho tập STA thứ nhất (ví dụ STA theo chế độ được lập lịch). Tập con STA thứ hai (ví dụ, STA theo chế độ kế thừa) sẽ không nhận PPDU gồm tập tham số EDCA IE 400 do địa chỉ người nhận. Theo một số khía cạnh, các loại khung khả dụng để phát đơn hướng hoặc phát đa hướng tập tham số EDCA IE 400 có thể được xác định theo chuẩn 802.11 (ví dụ, 802.11ax).

Theo một số khía cạnh, the AP 104 cũng có thể phát rộng tập tham số EDCA IE 400 mang các tham số EDCA cho tập con STA thứ hai (ví dụ, các tham số EDCA theo chế độ kế thừa). Theo các phương án này, đối với một số phương pháp, có thể mong muốn ngăn chặn các tham số EDCA cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA chế độ được lập lịch) không bị các tham số EDCA theo chế độ kế thừa có trong tập tham số EDCA IE 400 ghi đè. Theo một số khía cạnh tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được

lập lịch) có thể được lập trình trước để biết rằng EDCA đã phát rộng chỉ dành cho các STA theo chế độ kế thừa (ví dụ, được xác định trước theo chuẩn 802.11), và nên được các STA theo chế độ lập lịch bỏ qua. Theo khía cạnh khác, chỉ báo có thể được bổ sung vào tập tham số EDCA IE 400 để báo cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch) có nên bỏ qua tập tham số EDCA IE 400 hay không. Ví dụ, chỉ báo có thể gồm một hoặc bit dành riêng (không được thể hiện) trong tập tham số EDCA IE 400.

Theo một số phương án, STA 106 có thể suy ra các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch dựa trên các tham số EDCA theo chế độ kế thừa. Ví dụ, tham số EDCA theo chế độ được lập lịch (ví dụ, CWmin) có thể là độ dịch được xác định từ giá trị của tham số EDCA (CWmin) theo chế độ kế thừa. Theo một số khía cạnh, việc suy từ EDCA từ chế độ kế thừa sang EDCA theo chế độ được lập lịch EDCA có thể dựa trên mối tương quan mặc định được xác định theo các chuẩn 802.11. Theo một số khía cạnh, AP 104 có thể truyền ra ngoài mối tương quan được cập nhật, như trong thông báo báo hiệu.

Theo một số phương án, AP 104 có thể phát rộng tập tham số EDCA IE 400 với sự mã hóa để mang các tham số EDCA (ví dụ, các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch) cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch). Thông tin của tập tham số EDCA IE 400 được phát rộng được mã hóa và có thể được mang trong các PPDUs theo chuẩn khác 802.11ax. Theo một số khía cạnh, AP 104 chỉ có thể cung cấp khóa mã hóa cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch) mà sau đó có thể giải mã tập tham số EDCA IE 400, còn tập con STA thứ hai (STA theo chế độ kế thừa) không thể giải mã.

Theo một số phương án, AP 104 có thể gửi tập tham số EDCA IE 400 trong các tài nguyên dành riêng để mang các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch. Ví dụ, AP 104 có thể gửi tập tham số EDCA IE 400 trong các tài nguyên dành riêng (ví dụ, thời gian/tần số/dòng phân tập), mà có thể chỉ được nhận bởi tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch). Theo một khía cạnh, AP 104 có thể để dành riêng kênh tần số nằm ngoài khoảng tần số hoạt động của STA không theo chuẩn 802.11ax và gửi tập tham số EDCA IE 400 mang các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch. Tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch) sau đó có thể chỉnh kênh dành riêng để nhận các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch EDCA.

Theo phương án khác các tham số EDCA mặc định có thể được chuẩn hóa cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch). Theo một số khía cạnh, STA theo chế độ được lập lịch sẽ sử dụng các tham số EDCA mặc định này nếu chúng không nhận tham số EDCA bất kỳ dự định cho chúng dựa trên quy tắc bất kỳ. Theo một số khía cạnh, các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch mặc định có thể được xác định là các tham số cho nhóm truy cập cơ bản EDCA (access class-AC) đối với các tham số EDCA theo chế độ kế thừa.

Theo một số phương án, tập tham số EDCA IE 400 có thể mang chỉ báo cấm các cuộc truyền SU UL dựa trên CSMA. Theo một số khía cạnh, chỉ báo này có thể là giá trị tham số EDCA dành riêng (ví dụ, $CW_{min}=1023$ có nghĩa là cấm Tx SU UL dựa trên CSMA cho loại truy cập tương ứng (access category-AC)). Theo một số khía cạnh, chỉ báo có thể sử dụng các bit mới ngoài các tham số EDCA được báo hiệu. Theo các khía cạnh khác, chỉ báo cũng đặc tả các điều kiện khác để chỉ báo được áp dụng (ví dụ, chỉ áp dụng việc cấm đối với một số ký hiệu nhận dạng lưu lượng (Traffic identifier-TID), AC, loại thông tin (ví dụ, báo cáo tình trạng bộ đệm), loại khung (ví dụ, các khung điều khiển), chế độ hoạt động (ví dụ, SU UL MIMO Tx), tình trạng STA (ví dụ, không liên kết hoặc liên kết)).

Theo một số khía cạnh, AP 104 có thể quyết định sử dụng tập tham số EDCA IE 400 cho cả các STA theo chế độ kế thừa và STA theo chế độ được lập lịch, ngay cả khi một IE mới có thể được xác định và sử dụng để báo hiệu EDCA theo chế độ lập lịch nêu trên liên quan đến Fig.3. Ví dụ, để tiết kiệm phụ phí báo hiệu, AP 104 có thể quyết định sử dụng cùng các tham số EDCA cho cả hai nhóm STA (ví dụ, nhóm STA theo chế độ lập lịch và chế độ kế thừa) khi hệ thống 100 chịu tải nhẹ. Trong trường hợp này, chỉ báo có thể được bổ sung vào tập tham số EDCA IE 400 để báo cho STA theo chế độ được lập lịch liệu chúng có nên bỏ qua tập tham số EDCA IE 400 hay không. Ví dụ, chỉ báo có thể gồm một bit dành riêng trong tập tham số EDCA IE 400 (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo cách khác, quy tắc định trước có thể được sử dụng theo chuẩn 802.11 để báo cho STA theo chế độ được lập lịch sử dụng tập tham số EDCA IE 400 là chỉ có tập tham số EDCA IE 400 có mặt trong một số loại khung nhất định (ví dụ, khung báo hiệu, tín hiệu đáp thăm dò/liên kết). Nếu giải mã IE duy nhất cùng với các tham số EDCA cho nhóm thứ nhất (ví dụ, IE 300) trong các loại khung này, tập con STA thứ nhất (ví dụ,

STA theo chế độ được lập lịch) cập nhật các tham số EDCA của chúng dựa trên các tham số EDCA cho nhóm thứ nhất.

Các phương án được mô tả trong bản tả này cũng đề cập đến việc chọn xem STA 106 có nên hoạt động theo chế độ lập lịch hay theo chế độ kế thừa. Nói chung, tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch) nên sử dụng các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch nếu chúng có khả năng được lập lịch bởi AP 104 cho cuộc truyền UL (ví dụ, có khả năng UL-MU). Theo một số khía cạnh, thiết bị đưa ra quyết định chọn EDCA (Decision maker - DM) có thể là STA 106 hoặc AP 104, sẽ quyết định liệu STA 106 có nên sử dụng các tham số EDCA theo chế độ lập lịch hay kế thừa. DM có thể quyết định sử dụng các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch cho STA 106 dựa trên một số tùy chọn tiêu chí. Ví dụ, DM có thể đưa ra quyết định dựa trên các tính năng của STA 106. Theo các khía cạnh này, DM quyết định sử dụng các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch nếu cả hai AP 104 và STA 106 có tính năng thực hiện một số loại cuộc truyền UL lập lịch, ví dụ UL MU-MIMO, UL OFDMA. Theo một số khía cạnh, STA 106 có thể biết về tính năng của AP 104 dựa trên thông tin trong tín hiệu phát rộng hoặc tín hiệu đáp thăm dò/liên kết của AP 104. Theo một số khía cạnh, AP 104 có thể biết về tính năng của STA 106 dựa trên thông tin trong yêu cầu thăm dò/liên kết của STA 106.

Theo các phương án khác, DM có thể đưa ra quyết định của nó dựa trên việc liệu các kết quả truyền theo chế độ kế thừa có đáp ứng đặc tính về hiệu suất hay không. Ví dụ, DM quyết định sử dụng các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch nếu cuộc truyền theo chế độ kế thừa của STA 106 có hiệu suất kém. Theo một ví dụ, nếu STA 106 đang truyền ít hơn X khung trong Y giây, STA 106 sử dụng EDCA chế độ kế thừa có thể chuyển sang EDCA theo chế độ được lập lịch và kết thúc việc chờ đợi với các cuộc truyền theo chế độ kế thừa.

Theo một số phương án khác, DM có thể đưa ra quyết định của nó dựa trên việc liệu các kết quả truyền theo chế độ lập lịch có đáp ứng đặc tính về hiệu suất hay không. Theo một số khía cạnh, DM quyết định sử dụng các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch chỉ sau khi các cuộc truyền UL được lập lịch thành công (ví dụ, ACK DL được truyền hoặc nhận cho cuộc truyền UL được lập lịch tương ứng). Quy trình này có thể xác nhận rằng cả hai phía thực sự đều có tính năng theo chế độ lập lịch. Theo một số khía

cạnh, STA 106 có thể sử dụng các tham số EDCA theo chế độ kế thừa trước khi truyền theo chế độ lập lịch thành công.

Nếu STA 106 là DM, nó có thể thông báo cho AP 104 về quyết định lựa chọn EDCA của nó theo một số cách. Theo một số khía cạnh, STA 106 có thể sử dụng báo hiệu không tường minh. Ví dụ, quy tắc có thể được xác định trong tiêu chuẩn để cả AP 104 và STA 106 sẽ chạy cùng một tiêu chí lựa chọn EDCA. Theo phương án này, AP 104 sẽ biết quyết định của STA 106 mà không cần STA 106 thông báo. Theo một số khía cạnh, chuẩn 802.11 xác định quy tắc mà STA 106 nên sử dụng các tham số EDCA chế độ được lập lịch nếu cả AP 104 và STA 106 đều hỗ trợ các cuộc truyền UL theo chế độ được lập lịch. Do vậy, AP 104 có thể biết rõ ràng về quyết định của STA 106 bằng cách kiểm tra tính năng của STA 106 mà không cần báo hiệu thêm. Theo một số khía cạnh, tiêu chí lựa chọn EDCA có thể được chuẩn hóa hoặc phát rộng bởi AP 104 nếu có nhiều tùy chọn, để cả AP 104 lẫn STA 106 sẽ sử dụng cùng một tiêu chí.

Theo một số phương án, STA 106 có thể sử dụng sự báo hiệu tường minh để thông báo cho AP 104 về quyết định lựa chọn EDCA của nó. Ví dụ, STA 106 có thể gửi chỉ báo để thông báo tường minh cho AP 104 về quyết định lựa chọn EDCA của STA 106. Theo một khía cạnh, chỉ báo gồm chỉ báo 1 bit trong trường điều khiển HE chỉ báo chế độ hoạt động của bộ thu (Receiver Operation Mode Indicator - ROMI) hiện hành, trong trường ngăn chặn đa người dùng liên kết lên, trong trường điều khiển A của chỉ báo chế độ hoạt động (Operation Mode Indicator-OMI) có trong khung được gửi đến điểm truy cập hoặc trong một số khung quản lý, ví dụ, yêu cầu thăm dò/liên kết. Theo một số khía cạnh, chỉ báo có thể là báo cáo tình trạng bộ đệm của STA 106, ngụ ý nó muốn sử dụng các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch. Theo các khía cạnh khác, chỉ báo cũng chỉ rõ các điều kiện khác để sử dụng các tham số EDCA đã chọn (ví dụ, chỉ sử dụng cho một số ký hiệu nhận dạng lưu lượng (Traffic identifier - TID), loại thông tin (ví dụ, báo cáo tình trạng bộ đệm), loại khung (ví dụ, các khung điều khiển), chế độ hoạt động (ví dụ, SU UL MIMO Tx), tình trạng STA (ví dụ, không liên kết hoặc liên kết)). Theo một số khía cạnh, sau khi nhận chỉ báo, AP 104 có thể chấp nhận/từ chối/sửa đổi quyết định lựa chọn EDCA và/hoặc các điều kiện khác.

Nếu AP 104 là DM, nó có thể thông báo cho STA 106 về quyết định lựa chọn EDCA của nó theo một số cách. Theo một số khía cạnh, AP 104 có thể sử dụng sự báo

hiệu không tường minh để thông báo cho STA106. Ví dụ, AP 104 chỉ có thể gửi đến STA 106 EDCA IE được chọn cho tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch) hoặc tập con STA thứ hai (ví dụ, STA theo chế độ kế thừa) trong một số loại khung (ví dụ, cả hai không được gửi). Theo một số khía cạnh, AP 104 chỉ có thể gửi EDCA IE cho các STA theo chế độ được lập lịch trong các tín hiệu đáp thăm dò/liên kết hoặc các khung hoạt động để thông báo không tường minh cho các STA 106 sử dụng các tham số EDCA theo chế độ lập lịch.

Theo một số phương án, AP 104 có thể sử dụng sự báo hiệu tường minh để thông báo cho STA 106 về quyết định lựa chọn EDCA của nó. Ví dụ, AP 104 gửi chỉ báo để thông báo tường minh cho STA 106 về quyết định lựa chọn EDCA của AP 104. Theo một số khía cạnh, chỉ báo gồm chỉ báo 1 bit trong trường điều khiển HE cấu hình EDCA tiềm năng. Theo các khía cạnh khác, chỉ báo cũng chỉ rõ các điều kiện khác để sử dụng các tham số EDCA đã chọn (ví dụ, chỉ sử dụng cho một số ký hiệu nhận dạng lưu lượng (Traffic identifier-TID), loại thông tin (ví dụ, báo cáo tình trạng bộ đệm), loại khung (ví dụ, các khung điều khiển), chế độ hoạt động (ví dụ, SU UL MIMO Tx), tình trạng STA (ví dụ, không liên kết hoặc liên kết)). Sau khi nhận chỉ báo, STA 106 có thể chấp nhận/từ chối/sửa đổi quyết định lựa chọn EDCA và/hoặc các điều kiện khác.

Ngoài ra, các phương án được mô tả trong sáng chế này cũng đề cập đến các tùy chọn cho phép tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch) để chuyển hoạt động từ theo chế độ được lập lịch sang hoạt động theo chế độ kế thừa. Theo một số khía cạnh, STA theo chế độ được lập lịch 106 có thể quay trở lại các tham số EDCA theo chế độ kế thừa nếu việc chọn các tham số EDCA theo chế độ được lập lịch đem lại hiệu suất kém. Theo các khía cạnh này, việc quay trở lại chế độ kế thừa có thể đem lại hiệu suất tốt hơn cho STA 106 theo chế độ được lập lịch và làm tăng lưu lượng. Theo một số khía cạnh, hiệu suất kém có thể được xác định là STA 106 (với dữ liệu được tạo đệm) không được lập lịch cho cuộc truyền UL sau “X” giây. Ví dụ, nếu AP 104 không thu đáp ứng trung gian từ STA 106 đối với chỉ báo thông báo cho STA 106 về quyết định chọn EDCA của AP 104, thì AP 104 có thể thay đổi tham số EDCA đã chọn trước đó hoặc chọn tham số EDCA thứ hai. Trong một trường hợp, AP 104 gửi chỉ báo để thông báo tường minh cho STA 106 về quyết định lựa chọn EDCA tiếp theo của AP 104. Theo một số khía cạnh, tín hiệu đáp trung gian có thể chỉ của số thời gian sau “X” giây. Theo ví dụ khác, tham số EDCA thứ hai có thể được chọn dựa trên thời gian từ khi nhận tín

hiệu đáp trung gian từ STA 106 đáp lại chỉ báo được truyền đến STA 106 từ AP 104. Theo một số khía cạnh, hiệu suất kém có thể được xác định bằng cách xác định rằng cuộc truyền không được lập lịch của STA 106 thất bại trong “Y” lần thử. Ví dụ, AP 104 có thể thay đổi tham số EDCA đã chọn trước đó hoặc chọn tham số EDCA thứ hai, dựa trên cuộc truyền từ thiết bị không dây thứ hai đến thiết bị không dây thứ nhất thất bại trước đó. Theo một số khía cạnh, hiệu suất kém có thể được xác định bằng cách xác định rằng STA 106 không được lập lịch sau khi gửi chỉ báo hoặc yêu cầu lập lịch UL, ví dụ, báo cáo tình trạng bộ đệm, cho “Z” lần, trong đó “Z” có thể chỉ số lần chỉ báo được gửi. Ví dụ, nếu AP 104 truyền chỉ báo đến STA 106 “Z” lần, và STA 106 không có tín hiệu đáp, thì AP 104 có thể chọn EDCA mới hoặc thay đổi EDCA hiện thời.

Theo một số khía cạnh, các giá trị X, Y, và Z nêu trên có thể được xác định theo một số cách. Theo một số khía cạnh, các giá trị X, Y, và Z có thể được xác định theo các tiêu chuẩn (ví dụ, các chuẩn 802.11). Theo một số khía cạnh, các giá trị X, Y, và Z được xác định bởi AP 104 và được truyền bởi AP 104 đến STA 106. AP 104 có thể xác định X/Y/Z dựa trên độ trễ lập lịch được ước tính đối với các STA 106 dự định, ví dụ, X có thể tăng đối với tải lớn. Theo một số khía cạnh, AP 104 có thể phát rộng/phát đa hướng/phát đơn hướng X/Y/Z đến các STA 106 dự định. Theo một số khía cạnh, các giá trị X, Y, và Z được xác định bởi STA 106. Theo một số phương án, STA 106 có thể xác định và cập nhật giá trị X/Y/Z dựa trên yêu cầu độ trễ về lưu lượng của nó. Theo một số khía cạnh, STA 106 có thể mang thêm X/Y/Z trên các khung của nó, ví dụ, báo cáo tình trạng bộ đệm. Theo một số khía cạnh, các giá trị X, Y, và Z được xác định dựa trên thỏa thuận giữa AP 104 và STA 106. Ví dụ, một bên có thể gửi X/Y/Z được gợi ý đến bên kia, mà có thể chấp nhận/từ chối/sửa đổi giá trị này.

Theo một số phương án, tập con STA thứ nhất (ví dụ, STA theo chế độ được lập lịch) có thể có bộ định thời/bộ đếm để đếm X/Y/Z. Theo một số khía cạnh, STA 106 có thể thiết lập lại bộ định thời/bộ đếm về không dựa trên một hoặc nhiều điều kiện. Ví dụ, STA 106 có thể thiết lập lại bộ định thời/bộ đếm là không sau khi STA 106 biết cách sử dụng EDCA theo chế độ lập lịch (ví dụ, quyết định do AP 104 hoặc STA 106 thực hiện). Theo các khía cạnh khác, STA 106 có thể thiết lập lại bộ định thời/bộ đếm là không sau khi STA 106 thức dậy. Theo các khía cạnh khác, STA 106 có thể thiết lập lại bộ định thời/bộ đếm là không sau khi STA 106 thu khung khởi động lập lịch cho cuộc truyền UL của nó. Theo các khía cạnh khác, STA 106 có thể thiết lập lại bộ định thời/bộ đếm là

không sau khi STA 106 thu khung khởi động lập lịch cho cuộc truyền UL bất kỳ. Khung khởi động có thể là khung khởi động mà khởi động truy cập ngẫu nhiên UL OFDMA. Theo các khía cạnh khác, STA 106 có thể thiết lập lại bộ định thời/bộ đếm là không sau khi STA 106 truyền cuộc truyền UL được lập lịch hoặc truyền cuộc truyền UL được lập lịch và nhận thông báo ACK. Theo các khía cạnh khác, STA 106 có thể thiết lập lại bộ định thời/bộ đếm là không sau khi STA 106 truyền cuộc truyền UL không được lập lịch hoặc truyền cuộc truyền UL không được lập lịch và nhận thông báo ACK. Ngoài ra, AP 104 có thể truyền chỉ báo “cấm quay lại” để cấm quay lại đối với EDCA theo chế độ kế thừa. AP 104 có thể phát rộng/phát đa hướng/phát đơn hướng chỉ báo này đến các STA 106 dự định. Các STA 106 thu chỉ báo không quay trở lại các tham số EDCA theo chế độ kế thừa sau khi thu chỉ báo này.

Theo một số phương án, việc quay lại EDCA theo chế độ kế thừa có thể bị giới hạn ở một số lưu lượng nhất định. Ví dụ, STA 106 có thể sử dụng EDCA theo chế độ kế thừa đối với một số lưu lượng và các lưu lượng khác có thể vẫn sử dụng EDCA theo chế độ lập lịch. Theo một số khía cạnh, sự giới hạn lưu lượng chỉ có thể áp dụng đối với lưu lượng/loại thông tin hoặc TID nhất định. Ví dụ, chỉ có thoại và báo cáo tình trạng bộ đệm có thể được truyền trong EDCA theo chế độ kế thừa. Theo một số khía cạnh, sự giới hạn về lưu lượng có thể chỉ áp dụng đối với một số loại khung nhất định. Ví dụ, chỉ các khung điều khiển có thể được truyền trong EDCA theo chế độ kế thừa. Theo một số khía cạnh, sự giới hạn về lưu lượng có thể chỉ áp dụng đối với các TIA không được lập lịch trong X giây. Trong trường hợp này, quyết định quay lại là trên mỗi TID, và STA 106 cần một bộ định thời trên mỗi TID để quyết định xem việc quay lại có nên xảy ra cho mỗi TID hay không.

Fig.5 là lưu đồ về một phương án về phương pháp truyền thông không dây 500 trong trong hệ thống truyền thông không dây. Phương pháp 500 có thể được sử dụng để tạo ra và/hoặc truyền tham số bất kỳ trong số các tham số EDCA, phần tử thông tin 300, hoặc tập tham số EDCA IE 400 được mô tả trên các Fig.3-4. Theo một số khía cạnh, các tham số EDCA, phần tử thông tin 300, hoặc tập tham số EDCA IE 400 có thể được truyền bởi AP 104. Ngoài ra, thiết bị không dây 202 thể hiện trên Fig.2 có thể là hình chiếu chi tiết hơn của AP 104 hoặc STA 106, được mô tả trên đây. Do vậy, theo một phương án, một hoặc nhiều bước trong phương pháp 500 có thể được thực hiện bởi hoặc kết hợp với bộ xử lý và/hoặc bộ phát như bộ xử lý 204, bộ phát 210, và thành phần HEW

250 trên Fig.2, mặc dù người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận ra rằng các thành phần khác có thể được sử dụng để thực hiện một hoặc nhiều bước nêu ở đây. Mặc dù các bước của phương pháp có thể được mô tả xảy ra theo một thứ tự nhất định, các bước này có thể được sắp xếp lại, bỏ qua và/hoặc các bước bổ sung có thể được thêm vào.

Ở bước 502, phương pháp 500 có thể gồm bước chọn, tại điểm truy cập, tham số EDCA cho tập con trạm thứ nhất trong số các trạm, tập con trạm thứ nhất có khả năng truyền các cuộc truyền liên kết lên đa người dùng. Việc lựa chọn này có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 204 hoặc thành phần HEW 250 của thiết bị không dây 202 được thể hiện trên Fig.2. Tại bước 504, phương pháp 500 có thể gồm bước tạo phần tử thông tin gồm tham số EDCA. Ví dụ, AP 104 có thể tạo phần tử thông tin 300 hoặc tập tham số EDCA IE 400. Bước tạo ra này có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 204 hoặc thành phần HEW 250 của thiết bị không dây 202 được thể hiện trên Fig.2. Ở bước 506, phương pháp 500 có thể gồm bước truyền phần tử thông tin để phần tử thông tin có thể giải mã được bằng tập con trạm thứ nhất và không phải bằng tập con trạm thứ hai trong số các trạm. Bước truyền này có thể được thực hiện bởi bộ truyền 210 của thiết bị không dây 202 được thể hiện trên Fig.2.

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

Các khối logic, mô đun và hệ mạch minh họa được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện bằng bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc hoặc sự kết hợp bất kỳ giữa chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý thông dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng thay vào đó, bộ xử lý có thể là bất kỳ bộ xử lý có sẵn trên thị trường, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái. Bộ xử lý cũng có thể được thực thi dưới dạng tổ hợp của các thiết bị

điện toán, ví dụ, tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc các cấu hình như vậy khác bất kỳ.

Theo một hoặc nhiều khía cạnh, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần cứng, các chức năng này có thể được lưu trữ trên hoặc truyền qua dưới dạng một hoặc nhiều chương trình lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bởi máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà hỗ trợ truyền chương trình máy tính từ vị trí này đến vị trí khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy tính. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc vật ghi khác bất kỳ mà có thể được dùng để mang 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, mọi kết nối cũng được gọi là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp quang sợi, cặp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp quang sợi, cặp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm 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 kỹ thuật số đa năng (Digital Versatile Disc - DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó các đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu bằng quang với tia laze. Do đó, theo một số khía cạnh vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, phương tiện hữu hình). Ngoài ra, theo một số khía cạnh vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm vật ghi chuyển tiếp đọc được bằng máy tính (ví dụ, tín hiệu). Tổ hợp của các phương tiện trên cũng được bao gồm trong phạm vi của vật ghi đọc được bằng máy tính.

Các phương pháp được bộc lộ 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 theo phương pháp có thể hoán đổi cho nhau mà không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ. Nói cách khác, trừ khi thứ tự cụ thể của các bước hoặc hoạt động được chỉ rõ, thứ tự và/hoặc công

dụng của các bước hoặc hoạt động cụ thể có thể được thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ.

Các chức năng được mô tả có thể được thực hiện 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 dưới dạng một hoặc nhiều lệnh trên phương tiện đọc được bởi máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy tính. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc vật ghi khác bất kỳ mà có thể được dùng để mang 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. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa nén (CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray® trong đó đĩa từ thường sao chép dữ liệu từ tính, còn đĩa quang sao chép dữ liệu quang bằng laze.

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

Phần mềm hoặc các lệnh cũng có thể được truyền qua phương tiện truyền. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cặp dây xoắn, đường dây thuê bao dạng số (DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cặp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện truyền.

Ngoài ra, cần phải hiểu rõ rằng các môđun và/hoặc các phương tiện phù hợp khác để thực hiện các phương pháp và kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được tải xuống và/hoặc ngược lại được thu bằng đầu cuối người dùng và/hoặc trạm gốc nếu có thể áp dụng được. Ví dụ, thiết bị như vậy có thể được ghép nối với máy chủ để hỗ trợ việc truyền của 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 cung cấp thông qua phương tiện lưu trữ (ví dụ, RAM, ROM, phương tiện lưu trữ vật lý như đĩa nén (CD) hoặc đĩa mềm, v.v.), sao cho đầu cuối người dùng và/hoặc trạm gốc có thể thu được các phương pháp khác nhau khi ghép nối hoặc cung cấp phương tiện lưu trữ cho thiết bị. Ngoài ra, mọi kỹ thuật thích hợp khác để đưa các phương pháp và các kỹ thuật được mô tả ở đây vào thiết bị có thể được sử dụng.

Cần phải hiểu rằng yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở các cấu hình và thành phần chính xác như được minh họa trên đây. Các cải biến, thay đổi và biến đổi khác nhau có thể được thực hiện theo sự sắp xếp, hoạt động 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 phần mô tả trên đây hướng đến các khía cạnh của sáng chế, nhưng các khía cạnh khác và tiếp theo của sáng chế có thể được tạo ra mà không nằm ngoài phạm vi cơ bản của sáng chế, và phạm vi của sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo cấu hình các tham số truy cập kênh trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

lựa chọn, tại điểm truy cập:

tham số truy cập kênh phân phối nâng cao (enhanced distributed channel access - EDCA) thứ nhất cho tập con trạm thứ nhất trong số các trạm, tập con trạm thứ nhất này có khả năng truyền thứ nhất để truyền các cuộc truyền nhiều người dùng trên đường liên kết lên, và

tham số EDCA thứ hai cho tập con trạm thứ hai trong số các trạm, tập con trạm thứ hai này có khả năng truyền thứ hai, khả năng truyền thứ hai khác khả năng truyền thứ nhất,

trong đó bước lựa chọn tham số EDCA thứ nhất bao gồm bước thiết lập giới hạn cơ hội truyền (transmission opportunity - TXOP) ngắn hơn hoặc cửa sổ tranh chấp tối thiểu (minimum contention window - CW_{min}) lớn hơn cho tập con trạm thứ nhất so với giới hạn TXOP hoặc CW_{min} cho tập con trạm thứ hai dựa vào tập con trạm thứ nhất có khả năng truyền thứ nhất để truyền các cuộc truyền nhiều người dùng trên đường liên kết lên;

tạo ra phần tử thông tin chứa tham số EDCA thứ nhất và tham số EDCA thứ hai;

và

truyền phần tử thông tin.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần tử thông tin chứa tham số EDCA thứ nhất gồm ít nhất một trong số độ rộng kênh và tần số trung tâm kênh.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần tử thông tin chứa giá trị duy nhất trong trường ký hiệu nhận dạng (identifier - ID) phần tử của phần tử thông tin.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó trường ID của phần tử thông tin chứa tham số EDCA thứ nhất gồm độ dài các bit có thể thay đổi, độ dài các bit có thể thay đổi này dựa trên ít nhất một trong số loại tín hiệu và nhà cung cấp dịch vụ.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần tử thông tin chứa trường ID phần tử và trường mở rộng, trong đó giá trị của trường ID phần tử và giá trị của trường mở rộng

nhận dạng duy nhất một loại phần tử thông tin.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền phần tử thông tin bao gồm bước truyền phần tử thông tin trong đơn vị dữ liệu giao thức thủ tục hội tụ lớp vật lý (physical layer convergence procedure - PLCP) (PLCP protocol data unit - PPDU) có thể giải mã được bởi tập con trạm thứ nhất trong số nhiều trạm và trong đó phần tử thông tin có độ dài thay đổi được.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền phần tử thông tin bao gồm bước truyền phần tử thông tin trong PPDU trong cuộc truyền đa hướng hoặc đơn hướng mà chỉ hướng đến tập con trạm thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi trong số tập con trạm thứ hai được tạo cấu hình để gửi các cuộc truyền liên kết lên theo chế độ đa truy cập nhận biết sóng mang (carrier sense multiple access - CSMA) một người dùng.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó mỗi trong số tập con trạm thứ hai thiết lập giá trị bằng 1 trong trường ngăn chặn nhiều người dùng trên đường liên kết lên trong trường điều khiển A chỉ báo chế độ hoạt động (Operation Mode Indicator - OMI) được bao gồm trong một khung gửi đến điểm truy cập.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập con trạm thứ nhất tương thích với chuẩn 802.11ax và tập con trạm thứ hai tương thích với chuẩn 802.11ac hoặc chuẩn trước đó.

11. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

hệ thống xử lý được tạo cấu hình để:

lựa chọn tham số EDCA thứ nhất cho tập con trạm thứ nhất trong số các trạm, tập con trạm thứ nhất có khả năng truyền thứ nhất để truyền các cuộc truyền nhiều người dùng trên đường liên kết lên,

lựa chọn tham số EDCA thứ hai cho tập con trạm thứ hai trong số các trạm, tập con trạm thứ hai này có khả năng truyền thứ hai, khả năng truyền thứ hai khác khả năng truyền thứ nhất,

trong đó bước lựa chọn tham số EDCA thứ nhất bao gồm bước thiết lập giới hạn TXOP ngắn hơn hoặc của sổ CWmin lớn hơn cho tập con trạm thứ nhất so với giới hạn TXOP hoặc Cwmin cho tập con trạm thứ hai dựa vào tập con trạm

thứ nhất có khả năng truyền thứ nhất để truyền các cuộc truyền nhiều người dùng trên đường liên kết lên, và

tạo ra phần tử thông tin chứa một trong số tham số EDCA thứ nhất và tham số EDCA thứ hai; và

bộ phát được tạo cấu hình để truyền phần tử thông tin.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó phần tử thông tin chứa tham số EDCA thứ nhất gồm ít nhất một độ rộng kênh và tần số trung tâm kênh.

13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó phần tử thông tin chứa giá trị duy nhất trong trường ID của phần tử thông tin.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó trường ID của phần tử thông tin chứa tham số EDCA thứ nhất gồm độ dài bit có thể thay đổi, độ dài bit có thể thay đổi này dựa trên ít nhất một loại tín hiệu và nhà cung cấp dịch vụ.

15. Thiết bị theo điểm 11, trong đó phần tử thông tin chứa trường ID và trường mở rộng, trong đó giá trị của trường ID phần tử và giá trị của trường mở rộng nhận ra duy nhất một loại phần tử thông tin.

16. Thiết bị theo điểm 11, trong đó bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền phần tử thông tin trong PPDU giải mã được bởi tập con trạm thứ nhất trong số các trạm và trong đó phần tử thông tin có độ dài có thể thay đổi.

17. Thiết bị theo điểm 11, trong đó bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền phần tử thông tin trong PPDU trong cuộc truyền đa hướng hoặc đơn hướng tức là chỉ hướng đến tập con trạm thứ nhất.

18. Thiết bị theo điểm 11, trong đó mỗi trong số tập con trạm thứ hai được tạo cấu hình để gửi các cuộc truyền liên kết lên theo chế độ CSMA một người dùng.

19. Thiết bị theo điểm 11, trong đó tập con trạm thứ nhất tương thích với chuẩn 802.11ax.

20. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính chứa mã, khi được thực thi, khiến cho thiết bị:

lựa chọn:

tham số EDCA thứ nhất cho tập con trạm thứ nhất trong số các trạm, tập con trạm thứ nhất này có khả năng truyền thứ nhất để truyền các cuộc truyền nhiều người dùng trên đường liên kết lên, và

tham số EDCA thứ hai cho tập con trạm thứ hai trong số các trạm, tập con trạm thứ hai này có khả năng truyền thứ hai, khả năng truyền thứ hai khác khả năng truyền thứ nhất,

trong đó bước lựa chọn tham số EDCA thứ nhất bao gồm bước thiết lập giới hạn TXOP ngắn hơn hoặc của số CWmin lớn hơn cho tập con trạm thứ nhất so với giới hạn TXOP hoặc Cwmin cho tập con trạm thứ hai dựa vào tập con trạm thứ nhất có khả năng truyền thứ nhất để truyền các cuộc truyền nhiều người dùng trên đường liên kết lên;

tạo ra phần tử thông tin chứa một trong số tham số EDCA thứ nhất và tham số EDCA thứ hai; và

truyền phần tử thông tin.

21. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó phần tử thông tin chứa tham số EDCA thứ nhất gồm ít nhất một độ rộng kênh và tần số trung tâm kênh.

22. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó phần tử thông tin chứa giá trị duy nhất trong trường ID phần tử của phần tử thông tin.

23. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 22, trong đó trường ID của phần tử thông tin chứa tham số EDCA thứ nhất gồm độ dài bit có thể thay đổi, độ dài bit có thể thay đổi này dựa trên ít nhất một loại tín hiệu và nhà cung cấp dịch vụ.

24. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó phần tử thông tin chứa trường ID phần tử và trường mở rộng, trong đó giá trị của trường ID phần tử và giá trị của trường mở rộng nhận ra duy nhất một loại phần tử thông tin.

25. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó bước truyền phần tử thông tin bao gồm bước truyền phần tử thông tin trong PPDU giải mã được bởi tập con trạm thứ nhất trong số các trạm và trong đó phần tử thông tin có độ dài có thể thay đổi.

26. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó bước truyền phần tử thông tin bao gồm bước truyền phần tử thông tin trong PPDU trong cuộc truyền

đa hướng hoặc đơn hướng tức là chỉ hướng đến tập con trạm thứ nhất.

27. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó mỗi trong số tập con trạm thứ hai được tạo cấu hình để gửi các cuộc truyền trên đường liên kết lên theo chế độ đa CSMA.

28. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 27, trong đó mỗi trong số tập con trạm thứ hai thiết lập giá trị bằng 1 trong trường ngăn chặn nhiều người dùng đường liên kết lên trong trường điều khiển A OMI được bao gồm trong một khung gửi đến thiết bị.

29. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó phương tiện này còn bao gồm mã mà, khi được thực thi, khiến cho thiết bị phân loại thiết bị không dây thứ hai thành tập con các thiết bị không dây, tập con thiết bị không dây là một trong số các tập con thiết bị không dây, trong đó việc phân loại này dựa trên loại thiết bị không dây thứ hai và khả năng liên kết lên nhiều người dùng của thiết bị không dây thứ hai.

30. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 20, trong đó phương tiện này còn bao gồm mã, mà khi được thực thi, khiến cho thiết bị truyền chỉ báo lựa chọn tham số EDCA.

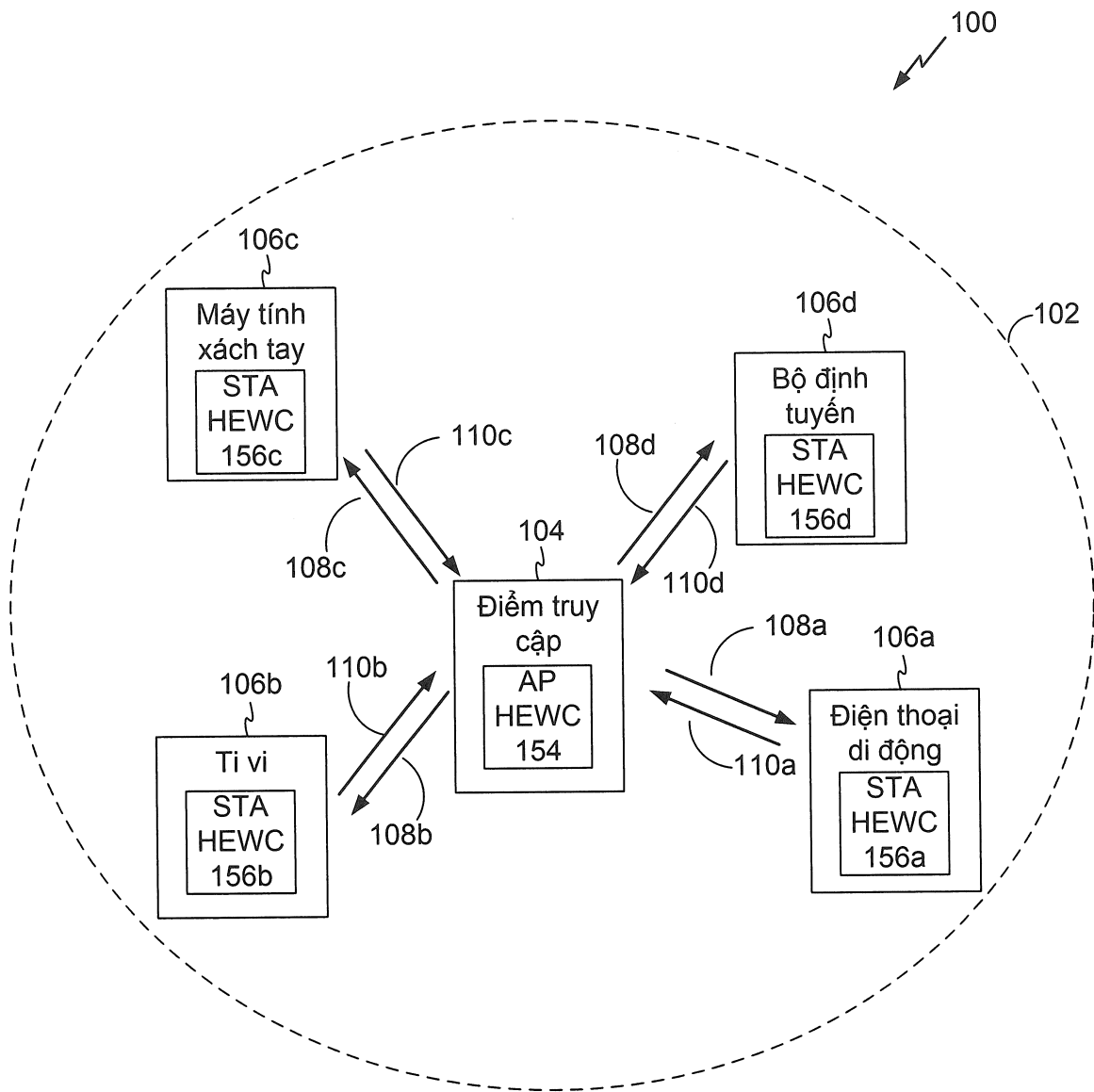


Fig.1

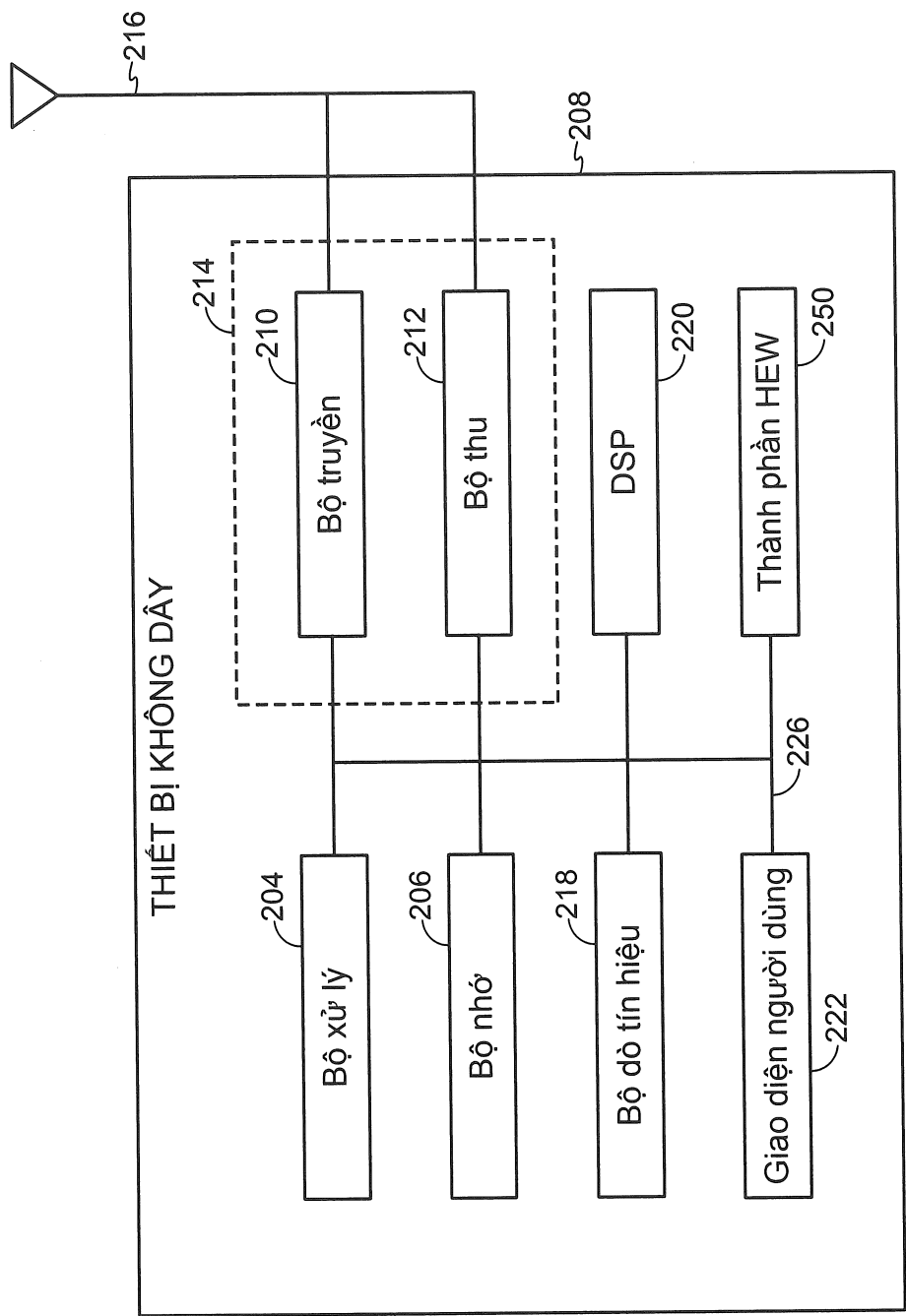


Fig.2

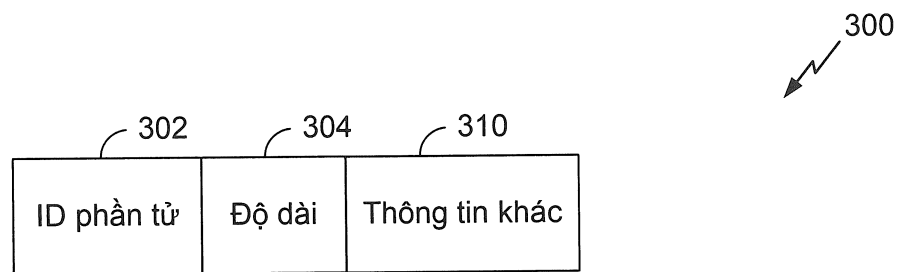


Fig.3

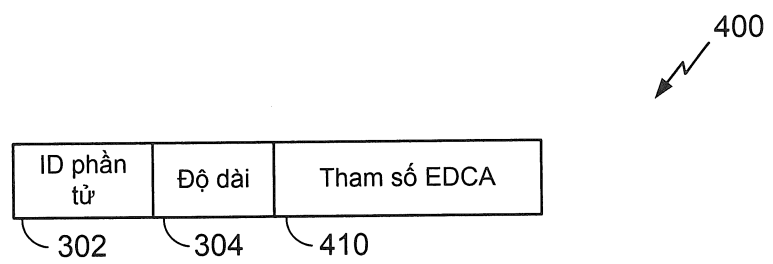


Fig.4

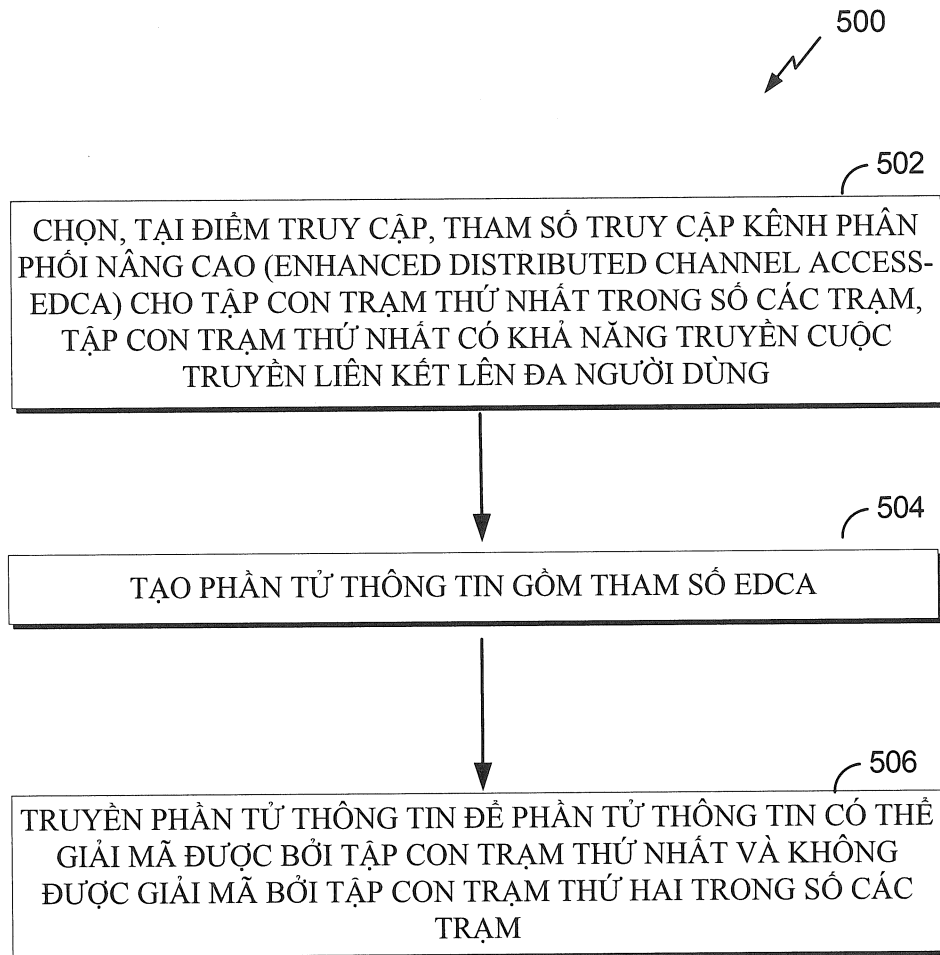


Fig.5