



(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)



1-0035059

(51)<sup>8</sup> H04W 84/12; H04J 1/00; H04W 28/04; (13) B  
H04W 72/12; H04B 7/0452; H04L 27/26

(21) 1-2018-05417

(22) 04/07/2017

(86) PCT/JP2017/024482 04/07/2017

(87) WO 2018/016313 25/01/2018

(30) 2016-144911 22/07/2016 JP

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/02/2019 371A

(73) PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA  
(US)

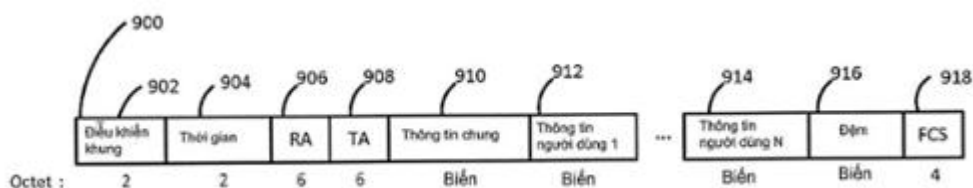
20000 Mariner Avenue, Suite 200, Torrance, CA 90503, United States of America

(72) CHITRAKAR Rojan (NP); Lei HUANG (SG); Yoshio URABE (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

#### (54) THIẾT BỊ TRUYỀN VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền bao gồm bộ truyền mà truyền khung kích hoạt (Trigger Frame) để phân bổ tài nguyên cho truyền dẫn đa người dùng đường lên (UL MU), khung kích hoạt bao gồm trường thông tin chung mà bao gồm trường con kiểu (type subfield) chỉ báo một trong số các kiểu kích hoạt, trong đó các kiểu kích hoạt bao gồm kiểu kích hoạt thứ nhất chỉ báo kiểu kích hoạt cơ bản mà được dùng để yêu cầu loại khung phản hồi bất kỳ từ trạm đầu cuối bên nhận loại kích hoạt thứ hai chỉ báo kiểu kích hoạt đặc trưng dùng để yêu cầu kiểu khung phản hồi UL MU đặc trưng từ các trạm đầu cuối; và bộ nhận mà nhận kiểu khung phản hồi UL MU đặc trưng từ các trạm đầu cuối khi trường con kiểu chỉ báo kiểu kích hoạt thứ hai.



### **Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền và phương pháp truyền để truyền nhận (exchange) các khung quản lý đa người dùng.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Nhóm đặc trách của IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers – Hiệp hội kỹ sư Điện và Điện tử) 802.11 hiện nay đang trong tiến trình chuẩn hóa cho công nghệ WLAN thế hệ sau (Wireless Local Area Network – Mạng cục bộ không dây) dưới tên 802.11ax Taskgroup (Nhóm đặc trách). Mục tiêu trước tiên của nhóm là cải thiện hiệu quả sử dụng phổ để tăng cường băng thông/vùng phủ của hệ thống trong bối cảnh mật độ cao của các điểm truy nhập (Access Points - AP) và/hoặc các trạm đầu cuối (“non-AP STA” hay đơn giản gọi tắt là STA trong toàn bộ phần sau của bản mô tả sáng chế). Một thiết bị dựa trên tiêu chuẩn IEEE 802.11ax thường được gọi là thiết bị hiệu suất cao (High Efficiency - HE). Trong số rất nhiều kỹ thuật được đề xuất, thì kỹ thuật đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (Đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao - OFDMA) và truyền đa người dùng đường lên là hai kỹ thuật chính mà nhóm đặc trách IEEE 802.11ax đã chọn để đạt được mục tiêu cải thiện thông lượng. Hình 1 minh họa một ví dụ về mạng WLAN 802.11ax 100 với AP 190 và một số STA gắn với AP 190 này.

Tiêu chuẩn IEEE 802.11 định ra nhiều kiểu khung mà có thể truyền nhận trong mạng không dây dựa trên IEEE 802.11. Các khung quản lý được sử dụng để cho phép truyền thông không dây trong mạng không dây. Những khung này được tạo ra ở lớp MAC (Media Access Control – điều khiển truy nhập phương tiện) của thiết bị theo chuẩn IEEE 802.11 và thường được truyền theo phương thức mã hóa và điều chế MCS (Modulation and Coding Scheme) tin cậy hơn để đảm bảo độ chính xác ở phía thu. Một số khung quản lý được quảng bá bởi AP trong BSS (Basic Service Set - nhóm dịch vụ cơ bản) không dây. Khung quản lý quảng bá bao gồm, ví dụ khung báo hiệu (Beacon) để quảng bá sự có mặt của BSS cũng như các đặc tính của các dịch vụ này như kênh không dây hoạt động,

mã nhận diện nhóm dịch vụ (Service Set Identifier – SSID) v.v... Một STA mà nằm trong dải truyền thông của AP có thể sử dụng thông tin thu được từ khung Beacon để bắt đầu gia nhập vào BSS nếu STA này chưa gia nhập BSS, hoặc cập nhật các bản ghi của BSS nếu STA này đã gia nhập BSS. Tuy nhiên, phần lớn các khung được dùng theo mô hình phát đơn điểm (unicast) (ví dụ, nhắm vào một STA cụ thể hoặc nhắm vào AP).

Trong một số trường hợp AP có thể truyền khung quản lý tới STA cụ thể để yêu cầu STA thực hiện hành động cụ thể, (ví dụ, khung yêu cầu ngắt liên kết - Disassociate frame) để yêu cầu STA rời khỏi BSS). Trong phần lớn các trường hợp, sẽ có sự trao đổi các khung quản lý có liên quan giữa AP và STA. Như là một ví dụ, khung yêu cầu liên kết (Association Request Frame) được truyền bởi AP tới STA và STA truyền khung phản hồi liên kết (Association Response frame) trở lại AP để gia nhập BSS. Một ví dụ khác, yêu cầu báo nhận thêm khối (Add Block Acknowledgment - ADDBA) được truyền bởi AP tới STA và STA truyền khung phản hồi ADDBA trở lại AP để thiết lập cơ chế báo nhận khối (Block Ack) giữa hai thiết bị.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

[NPL 1] IEEE802.11-15/0132r17, Specification Framework for TGax, May 2015 (Quy định tiêu chuẩn số kỹ thuật cho Tgax)

[NPL 2] IEEE802.11-16/0024r1, Proposed TGax draft specification (Đề xuất dự thảo tiêu chuẩn kỹ thuật Tgax)

[NPL 3] IEEE Std 802.11-2012 (Tiêu chuẩn IEEE 802.11-2012)

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mặc dù công nghệ truyền dẫn đa người dùng (multi-user transmission) là khả thi trong truyền dẫn đường xuống sử dụng kỹ thuật nhiều đầu vào nhiều đầu ra đa người dùng (Multi-user Multiple Input Multiple Output - MU-MIMO) và đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access - OFDMA) có thể được sử dụng trong cả truyền dẫn đường

xuống (Downlink - DL) và đường lên (Uplink - UL), tuy nhiên để truyền nhận khung quản lý (management frame exchange) trong truyền dẫn đa người dùng một cách hiệu quả vẫn là một vấn đề khó thực hiện.

Do vậy, trong một khía cạnh ví dụ không bị giới hạn của sáng chế đề xuất một thiết bị truyền bao gồm: một bộ truyền mà, trong khi hoạt động, truyền khung kích hoạt (Trigger Frame) để cấp phát tài nguyên cho truyền dẫn đa người dùng đường lên (Uplink Multi User - UL MU), khung kích hoạt bao gồm trường thông tin thông thường mà bao gồm trường con kiểu (type subfield) chỉ báo một trong số các kiểu kích hoạt, trong đó các kiểu kích hoạt bao gồm kiểu kích hoạt thứ nhất chỉ báo kiểu kích hoạt cơ bản được sử dụng để yêu cầu khung phản hồi loại bất kỳ từ trạm đầu cuối bên nhận, kiểu kích hoạt thứ hai chỉ báo kiểu kích hoạt đặc trưng dùng để yêu cầu kiểu khung phản hồi UL MU đặc trưng từ các trạm đầu cuối; và bộ nhận mà, khi hoạt động, nhận khung phản hồi UL MU loại đặc trưng từ các trạm đầu cuối khi trường con kiểu chỉ báo loại kích hoạt thứ hai.

Các khía cạnh chung và cụ thể của sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị, hệ thống, phương pháp, và chương trình máy tính, và sự kết hợp của các thiết bị, hệ thống, phương pháp bất kỳ.

Các phương pháp được bộc lộ trong sáng chế cho phép việc truyền nhận khung quản lý đa người dùng theo cách hiệu quả hơn.

Các ưu điểm và hiệu quả bổ sung của các khía cạnh của sáng chế được coi là hiển nhiên trong phần mô tả chi tiết và các hình vẽ. Hiệu quả và/hoặc ưu điểm nêu trên có thể đạt được một cách riêng rẽ từ những khía cạnh và các dấu hiệu kỹ thuật trong phần mô tả chi tiết và hình vẽ, mà không cần phải nêu một cách cụ thể để có thể đạt được một hoặc nhiều hiệu quả và ưu điểm nêu trên.

### **Mô tả vắn tắt hình vẽ**

Fig.1 là sơ đồ của hệ thống theo một khía cạnh của sáng chế áp dụng phương pháp truyền nhận khung quản lý đa người dùng.

Fig.2 là sơ đồ của chuỗi truyền nhận khung ví dụ bao gồm việc thiết lập và chia nhỏ (Setup and Teardown) của cơ chế báo nhận khối.

Fig.3 là sơ đồ của chuỗi truyền nhận khung ví dụ cho việc thiết lập báo nhận

khởi giữa AP và các STA.

Fig.4A minh họa cấu trúc thành phần mang trường “TF Timeout” như được sử dụng trong khía cạnh thứ nhất.

Fig.4B minh họa bảng thể hiện ý nghĩa của trường “TF Timeout” trong khía cạnh thứ nhất.

Fig.5 là sơ đồ ví dụ về truyền nhận khung quản lý đa người dùng theo sáng chế, được khởi tạo bởi AP.

Fig.6 là sơ đồ ví dụ khác về truyền nhận khung quản lý đa người dùng theo sáng chế, được khởi tạo bởi AP.

Fig.7 là sơ đồ ví dụ khác truyền nhận khung quản lý đa người dùng theo sáng chế, được khởi tạo bởi các STA.

Fig.8 là sơ đồ ví dụ khác nữa truyền nhận khung quản lý đa người dùng theo sáng chế, được khởi tạo bởi các STA.

Fig.9A minh họa cấu trúc của khung kích hoạt theo khía cạnh thứ nhất.

Fig.9B minh họa cấu trúc của trường Common Info (thông tin thông thường) theo khía cạnh thứ nhất.

Fig.9C minh họa cấu trúc của trường Type-dependent Common Info (thông tin chung phụ thuộc kiểu) theo khía cạnh thứ nhất.

Fig.9D minh họa bảng thể hiện phần mô tả về một số kiểu theo khía cạnh thứ nhất.

Fig.9E minh họa cấu trúc của trường con Subtype Specific (đặc trưng phân loại phụ) theo khía cạnh thứ nhất.

Fig.9F minh họa bảng thể hiện phần mô tả về trường con Action Category (phân loại hành động) theo khía cạnh thứ nhất.

Fig.9G minh họa bảng thể hiện phần mô tả về trường con Action Category theo khía cạnh thứ nhất.

Fig.10A minh họa cấu trúc của trường con HE Variant Aggregated Control (A-Control) dùng để mang trường “TF Timeout” (hết thời gian TF) được dùng trong khía cạnh thứ hai.

Fig.10B minh họa định dạng trường con Control (điều khiển) theo khía cạnh thứ

hai.

Fig.10C minh họa bảng thể hiện phần mô tả về giá trị trường con Control ID (nhận dạng điều khiển) theo khía cạnh thứ hai.

Fig.11A minh họa bảng thể hiện phần mô tả về các kiểu kích hoạt theo khía cạnh thứ hai.

Fig.11B minh họa định dạng trường con Preferred Response Type (kiểu đáp ứng ưu tiên) theo khía cạnh thứ hai.

Fig.11C minh họa bảng thể hiện phần mô tả về Frame Subtype (kiểu khung phụ) theo khía cạnh thứ hai.

Fig.11D minh họa bảng thể hiện phần mô tả về các giá trị Action Field (trường hành động) theo khía cạnh thứ hai.

Fig.11E minh họa định dạng trường User Info (thông tin người dùng) theo khía cạnh thứ hai.

Fig.12A minh họa định dạng trường thành phần ADDBA Extension (mở rộng ADDBA) theo khía cạnh thứ ba.

Fig.12B minh họa định dạng trường ADDBA Capabilities (khả năng ADDBA) theo khía cạnh thứ ba.

Fig.12C minh họa bảng thể hiện phần mô tả các giá trị TF Timeout theo khía cạnh thứ ba.

Fig.13A minh họa cấu trúc của trường con Preferred Response Type (kiểu đáp ứng ưu tiên) theo khía cạnh thứ ba.

Fig.13B minh họa bảng thể hiện phần mô tả các giá trị Frame Type (kiểu khung) theo khía cạnh thứ ba.

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc của trường con điều khiển lập lịch đáp ứng MU UL (response scheduling Control subfield) dùng để mang TF timeout như trong khía cạnh thứ tư.

Fig.15 là sơ đồ ví dụ về truyền nhận an example truyền nhận khung quản lý đa người dùng khởi tạo bởi AP theo khía cạnh thứ tư.

Fig.16 là lưu đồ các hoạt động thực hiện bởi AP để khởi tạo truyền nhận khung quản lý đa người dùng theo khía cạnh này của sáng chế.

Fig.17 là lưu đồ của các hoạt động thực hiện bởi các STA để tham gia vào truyền nhận khung quản lý đa người dùng khởi tạo bởi AP theo khía cạnh này của sáng chế.

Fig.18 là sơ đồ khối ví dụ của AP.

Fig.19 là sơ đồ khối ví dụ của STA.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sáng chế có thể được hiểu một cách rõ ràng hơn dựa vào các hình vẽ dưới đây và các khía cạnh của sáng chế. Các khía cạnh của sáng chế mô tả dưới đây chỉ đơn thuần là các ví dụ thể hiện bản chất của sáng chế và được dùng để mô tả những ứng dụng khả thi của sáng chế và không được coi là làm giới hạn sáng chế bằng những khía cạnh thay thế mà không được mô tả một cách cụ thể ở trong phần mô tả chi tiết này.

Fig.2 thể hiện ví dụ về chuỗi truyền nhận khung 200 giữa hai thiết bị chuẩn 802.11 mà tham gia truyền nhận các khung quản lý với mục đích đàm phán các thông số Block Ack (báo nhận khối). Trong hạ tầng BSS, một trong số thiết bị 802.11 sẽ là AP và thiết bị còn lại sẽ là STA. Chuỗi 200 bao gồm ba pha phân biệt: (a) pha Block Ack Setup (thiết lập báo nhận khung) 210, (b) pha truyền nhận một hoặc nhiều dữ liệu, (c) pha Block Ack Teardown (hủy báo nhận khối). Block Ack là đặc tính kỹ thuật được đề xuất trong IEEE 802.11e sửa đổi và cho phép thiết bị 802.11 truyền nhiều khung tới thiết bị 802.11 khác mà không cần yêu cầu bộ thu gửi trả các khung Ack tức thời cho mỗi khung nhận được.

Thiết bị 802.11 khởi tạo phiên truyền khối (burst transmission) hay còn được gọi là bên truyền trong khi thiết bị nhận 802.11 được gọi là bên nhận. Sau khi hoàn tất truyền khối, bên truyền có thể yêu cầu bên nhận truyền Block Ack mà bao gồm ảnh nhị phân (bitmap) của các khung nhận được bằng cách truyền khung Block Ack Request (yêu cầu báo nhận khối). Phiên truyền nhận được thể hiện trong pha 220 trong Fig.2. Tiêu chuẩn IEEE 802.11n sửa đổi còn nâng cao tính năng này bằng cách cho phép khối dữ liệu (burst of data) được gộp vào trong một khối dữ liệu giao thức quản lý (Management Protocol Data Unit -

MPDU) gọi là A-MPDU. Mặc dù Block Ack là một đặc tính hữu dụng, nhưng trước khi sử dụng đặc tính này, cả bên truyền và bên nhận cần phải chuẩn bị các tài nguyên bổ sung. Bên nhận không chỉ cần phải cấp phát bộ đệm bổ sung để nhận khối các khung, mà còn cần phải duy trì bảng điểm để ghi lại tình trạng nhận của các khung. Tương tự bên truyền cũng phải duy trì một bản ghi về các khung được truyền. Việc chuẩn bị này được thực hiện trong pha Block Ack Setup (thiết lập báo nhận khối) 210. Trong pha này, hai thiết bị 802.11 cần đàm phán về kích thước bộ đệm, mã nhận dạng lưu lượng (Traffic Identifier - TID) của các khung tham gia, khoảng thời gian mà việc đàm phán có hiệu lực v.v.. Khi pha truyền nhận dữ liệu hoàn tất, cả hai bên đều có thể hủy thỏa thuận Block Ack trong pha Teardown (hủy) 230.

Như đã giải thích ở trên, hầu hết việc truyền nhận các khung quản lý diễn ra giữa hai thiết bị 802.11, thường là giữa AP và STA. Ví dụ, việc truyền nhận khung quản lý diễn ra trong pha Block Ack Setup 210 được mô tả chi tiết trong Fig.3. Trong ví dụ này, AP là bên truyền và STA là bên nhận. Trước khi AP có thể sử dụng tính năng Block Ack, AP cần thiết lập tính năng Block Ack với mỗi STA mà AP định sử dụng tính năng Block Ack với STA đó, mỗi lần một STA. Thứ tự truyền nhận khung 300, 310 và 320 được khởi tạo bởi AP để thiết lập tính năng Block Ack với STA1, STA2 và STAn một cách tương ứng. Mỗi trong số này tham gia việc truyền nhận các khung quản lý hành động ADDBA Block Ack giữa AP và STA tương ứng. Ví dụ, trong bước 300, AP khởi tạo truyền nhận bằng cách chiếm giữ phương tiện không dây; việc chiếm giữ này được thể hiện bởi ký hiệu 302 trong hình vẽ trong toàn bộ phần mô tả.

Khi AP giành được quyền chiếm giữ, AP sẽ truyền khung yêu cầu ADDBA 304 mà được đánh địa chỉ duy nhất tới STA1. Ngay khi nhận được khung yêu cầu ADDBA 304, STA1 sẽ truyền lại khung Ack 306 tới AP trong khoảng thời gian SIFS (Short Interframe Space - không gian liên khung ngắn) sau khi kết thúc khung yêu cầu ADDBA. Khi STA đã xử lý khung yêu cầu ADDBA và nếu STA chấp nhận cầu, STA gửi trả khung đáp ứng ADDBA 308 sau khi chiếm giữ thành công phương tiện không dây. AP báo nhận khung

ADDBA với đầu thu bằng cách truyền khung Ack. Việc truyền khung tương tự cũng được yêu cầu theo hướng ngược lại, ví dụ khởi tạo bởi các STA, nếu STA định sử dụng tính năng Block Ack. Hiển nhiên nếu có nhiều STA tham gia, quy trình thiết lập sẽ mất nhiều thời gian.

Mặc dù truyền dẫn đa người dùng là khả thi trong truyền dẫn đường xuống (DL) sử dụng kỹ thuật nhiều đầu vào nhiều đầu ra đa người dùng (MU-MIMO) và trong cả đường xuống (DL) và đường lên (UL) sử dụng kỹ thuật đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA), khi việc truyền dẫn đa người dùng bằng kỹ thuật truyền nhận khung quản lý, vẫn còn một số vấn đề làm ảnh hưởng đến hiệu quả truyền thông đa người dùng, đặc biệt là ở đường lên UL. Các vấn đề có thể tóm lược thành hai vấn đề sau: 1) hầu hết các khung quản lý được truyền sử dụng phân loại truy nhập (Access Category - AC) truy nhập kênh phân phối nâng cao (Enhanced Distributed Channel Access - EDCA) nhất, hay còn gọi là AC\_VO. Nếu AP truyền nhiều khung quản lý tới nhiều STA trong PPDU (PHY Protocol Data Unit – khối dữ liệu giao thức PHY) đa người dùng đường lên, STA mà nhận thành công các khung sẽ cố gắng gửi trả khung quản lý đáp ứng tương ứng tới AP ngay khi STA sẵn sàng cho việc gửi trả. Cùng lúc đó, để solicit các khung quản lý đáp ứng từ các STA trong phương thức đa người dùng, AP sẽ cố gắng truyền biến số cơ sở (basic variant) của khung điều khiển mới được định ra được gọi là khung kích hoạt.

Khung kích hoạt cơ sở chứa thông tin như cấp phát khối tài nguyên (Resource Unit – RU), độ dài PPDU, MSC v.v. sẽ được sử dụng trong truyền đường lên. Khi nhận được khung kích hoạt, các STA mà được cấp phát các RU trong khung kích hoạt có thể gửi trả các khung UL tương ứng trong PPDU đa người dùng đường lên UL. Điều này dẫn đến việc các khung quản lý phản hồi của các STA cạnh tranh với nhau về phương tiện truyền dẫn cũng như với các khung kích hoạt của AP. Trong trường hợp khung kích hoạt không thể truy nhập được vào môi trường truyền dẫn hoặc việc truyền dẫn bị trễ, các STA sẽ không thể sử dụng kỹ thuật truyền đa người dùng cho khung UL của STA. 2) Biến thể cơ sở của khung kích hoạt không chỉ ra loại khung mà STA có thể gửi trả trong

PPDU đa người dùng đường lên. Việc này có thể dẫn đến một số STA gửi trả các khung ngoài khung quản lý phản hồi, dẫn đến tình trạng trong đó AP cần gửi thêm một hoặc nhiều khung kích hoạt đến các STA đó. Cả hai yếu tố này không chỉ gây ra sự không hiệu quả mà còn gây ra sự trễ trong việc nhận lại các khung phản hồi, một số khung yêu cầu cũng có thể cần phải phát lại do vấn đề quá thời gian hiệu lực (time out).

Mặc dù vậy, những kỹ thuật được mô tả trong sáng chế có thể áp dụng cho nhiều hệ thống truyền thông không dây, ví dụ như, phần còn lại trong phần mô tả sáng chế này được mô tả dựa trên hệ thống mạng WLAN IEEE 802.11 và các kỹ thuật có liên quan tới mạng này. Điều này không làm giới hạn phạm vi của sáng chế về sự liên quan với các hệ thống mạng không dây khác.

Liên quan tới Fig.1, một mạng không dây 100 làm ví dụ có thể bao gồm AP và nhiều STA gắn với AP này. STA2 120 và STA6 160 đại diện cho lớp thiết bị với hiệu suất xử lý cao và đáp ứng các yêu cầu cao về QoS (chất lượng dịch vụ) và có yêu cầu thấp đối với vấn đề tiết kiệm năng lượng. STA1 110 và STA4 140 đại diện cho lớp thiết bị khác cũng có hiệu suất xử lý cao và đáp ứng các yêu cầu cao về QoS nhưng rất quan tâm tới vấn đề tiêu thụ điện năng. Trong một mặt khác, STA3 130 và STA5 150 đại diện cho một lớp các thiết bị có hiệu suất xử lý thấp và rất nhạy cảm với vấn đề tiêu thụ điện năng. Trong các điều khoản của IEEE 802.11ax STA1 110, STA2 120, STA4 140 và STA6 160 được coi là các thiết bị thuộc lớp A mà là những thiết bị có khả năng cao (high capability) trong khi các thiết bị thuộc lớp B là những thiết bị có khả năng thấp (low capability).

Một thách thức cơ bản trong hệ thống truyền thông không dây bất kỳ là một bộ thu phát không dây có thể ở trạng thái truyền hoặc trong trạng thái nhận ở bất kỳ một thời điểm nào. Ngay cả khi thiết bị không dây có nhiều bộ thu phát, vì tín hiệu phát có cường độ lớn hơn tín hiệu nhận được, trong khi bộ thu phát truyền trên một tần số cụ thể, nó không thể nhận bất kỳ tín hiệu nào trên cùng một tần số. Do đó, hầu như tất cả các thiết bị không dây đều hoạt động ở chế độ truyền thông bán song công. Thực tế này cũng dẫn đến thử thách nữa: một bộ

truyền, tự nó, không thể phát hiện bất kỳ xung đột nào có thể xảy ra với tín hiệu truyền của nó.

Trong IEEE 802.11, điều này được khắc phục bằng cách sử dụng những thông báo báo nhận tích cực từ các thiết bị bên nhận. Nếu bộ truyền yêu cầu, bên nhận sẽ gửi lại một số loại khung xác nhận (Ack/Block Ack, v.v.) để xác nhận việc nhận thành công khung được truyền từ bộ truyền. Nếu bộ truyền không nhận được bất kỳ xác nhận nào về việc truyền của nó, bộ truyền sẽ giả định rằng quá trình truyền đã thất bại và nó có thể tiến hành thực hiện các hành động khôi phục như truyền lại khung, v.v. Đối với biện pháp phòng ngừa, IEEE 802.11 sử dụng kỹ thuật đa truy nhập cảm nhận kênh (Chanel Sense Multiple Access - CSMA) với tránh xung đột (Collision Avoidance – CA) (CSMA/CA) làm cơ chế truy cập kênh chính. Tránh xung đột đạt được thông qua việc sử dụng các rút lui ngẫu nhiên (random backoff), trong khi CSMA liên quan đến việc sử dụng các cơ chế cảm nhận kênh (Channel Sense - CS) vật lý và ảo. Cơ chế CS vật lý được cung cấp bởi lớp PHY và liên quan đến cảm nhận thực tế của môi trường không dây (hoặc là Preamble Detection (phát hiện phần mào đầu) hay Energy Detection (phát hiện năng lượng) hoặc cả hai. Cơ chế CS ảo được cung cấp bởi lớp MAC và sử dụng kỹ thuật vectơ phân bổ mạng (Network Allocation Vector - NAV). NAV duy trì dự đoán về lưu lượng truy cập trong tương lai trên phương tiện dựa trên thông tin thời lượng được công bố trong hầu hết các khung IEEE 802.11. Thời hạn này có thể được chứa trong phần mào đầu MAC và/hoặc cũng có thể thu được từ khoảng thời gian TXOP (Transmit Opportunity duration – khoảng thời gian cơ hội truyền) trong phần mào đầu PHY nếu có. Khi CS vật lý hoặc CS ảo chỉ ra rằng phương tiện đang bận, một thiết bị sẽ không được phép truyền bất kỳ tín hiệu nào ngoại trừ một số khung cụ thể như khung Ack hoặc khung Block Ack. Mặc dù NAV rất hữu ích để bảo vệ việc truyền một thiết bị từ các thiết bị của bên thứ ba trong phạm vi giao tiếp của nó, nhưng NAV không được thiết kế để ngăn chặn sự tranh chấp từ các STA mà là phía bên nhận của các khung có thiết đặt NAV.

Truyền dẫn đa người dùng đã được giới thiệu trong chuẩn IEEE 802.11ac

sửa đổi thông qua công nghệ MU-MIMO nhưng chỉ trong đường xuống. AP có thể truyền các khung truyền đơn điểm (unicast) khác nhau được gửi tới các STA khác nhau bằng cách sử dụng các luồng không gian khác nhau. Tuy nhiên do yêu cầu phải tăng thêm số lượng ăng-ten bổ sung và mức độ phức tạp khác, tính năng này không được đề xuất áp dụng cho hướng đường lên. Như đã giải thích ở trên, việc truyền đa người dùng bằng OFDMA trong cả hai đường xuống và đường lên là một công nghệ chủ chốt mà nhóm công tác IEEE 802.11ax đã áp dụng để đạt được các mục tiêu cải tiến thông lượng. Theo đường xuống, vì chính AP sẽ truyền tất cả các khung đa người dùng, nên việc truyền đa người dùng tương đối đơn giản hơn. PPDU đa người dùng đường xuống được tạo thành từ phần mào đầu PHY của kênh rộng mang thông tin của các kênh băng hẹp (được gọi là đơn vị tài nguyên hoặc RU) mà mỗi đơn vị dữ liệu dịch vụ PHY riêng lẻ (PSDU) được thực hiện. Về mặt lý thuyết, trong một kênh 20 MHz, có tới 37 phiên truyền độc lập có thể được truyền tới 37 STA riêng biệt trong một PPDU đa người dùng

Việc truyền dẫn đường lên phức tạp hơn vì cần đồng bộ thời gian giữa phiên truyền từ nhiều STA và cũng phải đảm bảo rằng các phiên truyền từ các STA khác nhau không ảnh hưởng lẫn nhau, nghĩa là mỗi STA phải được gán một RU. Điều này đạt được trong IEEE 802.11ax thông qua một khung điều khiển đặc biệt được gọi là khung kích hoạt được truyền bởi AP. Khung kích hoạt chứa các thông tin như phân bổ đơn vị tài nguyên (RU), chiều dài PPDU, MCS v.v được sử dụng cho việc truyền đường lên. Khi nhận được khung kích hoạt, các STA được cấp phát RU trong khung kích hoạt có thể truyền các khung đường lên tương ứng trong một PPDU đa người dùng đường lên sau SIFS từ cuối khung kích hoạt mà không cần phải cạnh tranh môi trường không dây. Ngoài khung kích hoạt cơ bản có thể được sử dụng để thu hút bất kỳ loại khung nào, các biến thể khác nhau của khung kích hoạt đã được định ra để thu hút loại khung cụ thể. Ví dụ, biến thể MU-RTS được sử dụng để thu hút các khung CTS từ nhiều STA trong khi MU-BAR được sử dụng để thu hút các khung Block Ack từ nhiều STA, v.v..

Dựa trên kiến thức trên, các tác giả đã thu được sáng chế này. Các phương pháp được mô tả (bộc lộ) cho phép việc truyền nhận được hiệu quả và kịp thời khung quản lý đa người dùng. Theo một khía cạnh của sáng chế, AP, trong một PPDU đường xuống mang một hoặc nhiều khung, chỉ báo khoảng thời gian trong đó một STA bên nhận được chỉ định trong một khung chứa trong PPDU đường xuống, không được phép truyền bất kỳ khung nào khác ngoài các thông báo tức thời cho PPDU đường xuống trước đó cho đến khi STA nhận được một khung khác cho phép STA truyền lại một cách rõ ràng. Điều này có thể được xem xét khi bộ truyền bảo vệ việc truyền dẫn trong tương lai của nó từ một hoặc nhiều STA mà là bên nhận của phiên truyền dẫn trước đó của nó. Việc ngăn chặn các STA của bên thứ ba có thể được đảm bảo bằng cách sử dụng cơ chế bảo vệ NAV truyền thống. Điều này sẽ cho phép AP truyền khung kích hoạt yêu cầu PPDU đường lên đa người dùng một cách kịp thời.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế liên quan đến việc tùy chỉnh khung kích hoạt để hạn chế các loại khung được trung cầu trong PPDU đường lên đối với loại được ưu tiên bởi AP. Trong trường hợp xử lý truyền nhận khung quản lý đa người dùng, điều này bao gồm chỉ báo trong khung kích hoạt, sử dụng loại khung kích hoạt cụ thể hoặc sử dụng biến thể mới của khung kích hoạt cơ bản, loại khung quản lý chính xác và loại phụ và các chi tiết khác sẽ cho phép các STA được chỉ định có thể xác định rõ ràng loại khung quản lý chính xác mà AP ưu tiên được đưa vào trong UL PPDU.

Các khía cạnh khác nữa của việc truyền nhận khung quản lý đa người dùng được đề xuất bởi sáng chế sẽ được mô tả chi tiết trong các phần tiếp theo.

Khía cạnh thứ nhất

Như đã đề cập trước đó, một trong những thách thức của việc truyền nhận khung quản lý đa người dùng, khi việc truyền nhận được khởi tạo bởi AP bằng cách gửi một PPDU nhiều người người dùng đường xuống chứa các khung yêu cầu quản lý được gửi tới nhiều STA, thực tế là một khung phản hồi/báo cáo quản lý người dùng từ các STA tương ứng sẽ tranh chấp phương tiện truyền dẫn với khung kích hoạt của AP và có thể gây chậm trễ cho việc truyền khung kích

hoạt. Vì PPDU đa người dùng đường lên mang nhiều khung phản hồi quản lý không được phép truyền mà không nhận khung kích hoạt từ AP, điều này sẽ gây gián đoạn trong việc truyền nhận khung quản lý đa người dùng.

Có khả năng AP sẽ cố gắng bảo vệ các khung phản hồi tiếp theo từ các STAs bằng cách thêm vào khoảng thời gian TXOP dài hơn trong PPDU đường xuống để khởi tạo truyền nhận khung do đó thiết lập các NAV của các STA của bên thứ ba. Ngoài ra, AP cũng có thể sử dụng các cơ chế bảo vệ như truyền nhận khung RTS đa người dùng (MU-RTS) và CTS trước khi truyền nhận khung quản lý. Tuy nhiên, điều này không giải quyết được vấn đề của khung kích hoạt bị trễ do sự tranh chấp từ STA mà là bên nhận PPDU đường xuống vì các quy tắc cài đặt NAV không áp dụng cho các STA. Có khả năng AP có thể cố gắng tránh sự cạnh tranh trên từ STA là người nhận DL PPDU bằng cách truyền một khung kích hoạt sau khoảng SIFS kể từ khi kết thúc PPDU đường xuống mà mang khung Ack của STA tới PPDU đường xuống, do đó ngăn chặn các khung phản hồi/báo cáo quản lý người dùng đơn của STA khỏi bị tranh chấp phương tiện. Tuy nhiên, phương pháp này có thể không phải lúc nào cũng tiến triển vì STA có thể không có khả năng chuẩn bị khung phản hồi/báo cáo quản lý trong khoảng thời gian này. Điều này có thể do một số yếu tố, ví dụ: khả năng xử lý của STA hoặc bản chất của khung quản lý đang được trao đổi hoặc STA đang bận với các quy trình khác tại thời điểm nhận khung yêu cầu quản lý, v.v. Điều này sẽ dẫn đến các RU của PPDU đường lên không được sử dụng, không chỉ sử dụng không hiệu quả phương tiện, mà trong trường hợp cực đoan, cũng có thể dẫn đến việc STA của bên thứ ba cảm nhận phương tiện đang rồi và truyền, gây xung đột tại AP.

Để giải quyết vấn đề này, một cơ chế bảo vệ mới được đề xuất trong sáng chế. Cơ chế này liên quan đến AP thêm vào một khoảng thời gian đại diện cho Trigger Frame Timeout (thời gian hiệu lực của khung kích hoạt), được gọi là TF Timeout, trong khung truyền đơn điểm đường xuống. Việc thêm vào TF Timeout trong khung chỉ báo ý định truyền của AP, là khung đường xuống tiếp theo, khung kích hoạt trong khoảng thời gian mà phân bổ RU cho STA bên nhận

để truyền khung đường lên. TF Timeout có thể được thực hiện như một trường riêng biệt trong một phần tử mới được định ra với mục đích thể hiện TF Timeout hoặc nó cũng có thể được thực hiện trong một phần tử hiện có.

Fig.4A minh họa một cấu trúc của một phần tử 400 mang thông tin TF Timeout theo phương án đầu tiên. Phần tử 400 bao gồm một Element ID (mã nhận dạng phần tử) 410, một trường độ dài 420 và trường TF Timeout 430. Element ID 410 xác định duy nhất phần tử, có độ dài một octet và được định nghĩa trong tiêu chuẩn kỹ thuật IEEE 802.11. Trường độ dài 420 cũng dài một octet và chỉ báo số octet sau trường độ dài. Trong ví dụ này, trường độ dài chỉ báo một octet.

Trường TF Timeout field 430 cũng có độ dài một octet và mã của nó được thể hiện trong Bảng 450 trong Fig.4B. Nếu trường TF Timeout được đặt bằng 0, điều đó chỉ báo rằng Timeout không được thiết đặt, hoặc sẽ được xác lập lại trường TF Timeout nếu trường này trước đó được đặt một giá trị khác không. Nếu được đặt một giá trị khác không, TF Timeout chỉ báo khoảng thời gian có hiệu lực theo đơn vị đo thời gian Time Units (TU,  $1 \text{ TU} = 1024\mu\text{s}$ ).

Fig.5 minh họa ví dụ về phương pháp truyền nhận khung quản lý đa người dùng 500 khả thi của sáng chế này. Thứ tự truyền nhận khung trong ví dụ này là phiên bản đa người dùng của quy trình thiết lập Block Ack được đề cập trong Fig.3 và liên quan đến việc truyền nhận các khung yêu cầu ADDBA từ AP (bên truyền) và các khung phản hồi ADDBA từ STA (bên nhận). Việc truyền nhận khung được khởi tạo bởi AP bằng cách giành lấy phương tiện và khi giành lấy phương tiện thành công, thì truyền PPDU đa người dùng đường xuống OFDMA 502 mạng một hoặc một số khung yêu cầu ADDBA đơn điểm 504, 506, ..., 508 tới các STA1, STA2, ..., STAn được chỉ định. Các chữ cái “X, ..., Y” ở đây và trong chuỗi ký tự thể hiện các đối tượng được đánh số từ X đến Y theo thứ tự tăng dần. Chữ ‘n’ trong STAn thể hiện một số lớn hơn 2 và nhỏ hơn số lớn nhất của các STA mà được chỉ định trong PPDU đa người dùng.

Theo phương án đầu tiên, mỗi khung yêu cầu ADDBA 504, 506, ..., 508 cũng mang phần tử 400 bao gồm trường TF Timeout 430. Trường TF Timeout

430 chỉ báo khoảng thời gian, như được hiển thị bởi 518, trong đó các STA như STA1, STA2,..., STAn với địa chỉ phù hợp với trường địa chỉ bên nhận của các khung yêu cầu ADDBA tương ứng 504, 506,..., 508, không được phép truyền bất kỳ khung nào ngoài những thông báo xác nhận tức thời tới PPDU đường xuống trước đó cho đến khi STA nhận được khung kích hoạt 510 các phân bổ RU cho các STA để truyền các khung đường lên tương ứng của chúng. Để quyết định giá trị thích hợp được sử dụng cho TF Timeout, AP có thể xem xét một số yếu tố, chẳng hạn như loại khung quản lý được truyền nhận hoặc khả năng xử lý của STA, v.v. Ví dụ: AP có thể đặt TF Timeout lâu hơn để truyền nhận khung quản lý ADDTS vì khung ADDTS liên quan đến nhiều tham số và STA có thể yêu cầu thời gian dài hơn để chuẩn bị khung ADDTS. Tương tự, AP có thể đặt TF Timeout ngắn hơn nếu tất cả các STA tham gia vào truyền nhận là các thiết bị lớp A có khả năng cao hơn và TF Timeout lâu hơn nếu các STA là các thiết bị lớp B có khả năng thấp hơn.

Việc lựa chọn TF Timeout của AP cũng có thể dựa trên hiểu biết của AP về các nỗ lực thiết lập Block Ack trước đó với STA. Ví dụ, nếu lần thiết lập Block Ack trước đó với STA không thành công do STA không thể truyền khung phản hồi ADDBA đúng thời hạn, AP có thể chọn TF Timeout lâu hơn cho STA trong lần cố gắng thiết lập Block Ack tiếp theo. Thời gian TF Timeout cho nhóm STA tham gia vào cùng một phiên truyền khung nên được đặt cùng một giá trị. Việc tính toán TF Timeout có thể được thực hiện bởi một môđun chuyên dụng 1854 trong lớp MAC của AP hoặc nó có thể được thực hiện như một chức năng phần mềm trong MAC. Một STA nhận TF Timeout có thể thực hiện một bộ đếm thời gian riêng biệt (TF Timeout Timer 1954) trong lớp MAC để đếm ngược thời gian này và có thể đặt cờ hạn chế TX 1958 hạn chế bất kỳ phiên truyền nào trong khi giá trị bộ đếm thời gian khác 0. Khi nhận được một khung kích hoạt hợp lệ từ AP, thì phân bổ RU cho STA để truyền các khung đường lên của nó, TF Timeout Timer 1954 sẽ được đặt lại về 0 và cờ giới hạn TX 1958 sẽ bị xóa.

Sau khi AP nhận được khung Ack cho các khung yêu cầu ADDBA, AP sẽ truyền khung kích hoạt 510 tới các STA để thu hút khung phản hồi ADDBA từ

các STA mà gửi lại khung Ack. Ngoài các thông tin khác được đề cập trước đó, khung kích hoạt 510 sẽ bao gồm thông tin để hạn chế loại khung mà các STA có thể truyền ngay lập tức trong UL PPDU tiếp theo tới khung phản hồi ADDBA. Trong thứ tự truyền ví dụ 500, khung kích hoạt 510 phân bổ các RU 512, 514,..., 516 đến STA1, STA2,..., STAn tương ứng. Khung kích hoạt có thể được truyền dưới dạng khung kích hoạt phát trong một định dạng PPDU một người dùng hoặc nó cũng có thể được truyền dưới dạng nhiều khung kích hoạt đơn điểm theo định dạng PPDU đa người dùng.

AP có thể giành lấy phương tiện truyền thông và cố gắng truyền khung kích hoạt 510 ngay lập tức sau khi nhận được khung Ack từ STA nếu AP tin tưởng rằng STA sẽ có thể chuẩn bị khung phản hồi ADDBA kịp thời. Ngoài ra, nó có thể chọn cố gắng truyền tải muộn hơn một chút để cung cấp thêm thời gian cho các STA chuẩn bị khung phản hồi ADDBA nhưng điều này có các rủi ro là các STA của bên thứ ba khác có thể làm trống trước bước truyền của khung kích hoạt. Rủi ro này có thể được giảm thiểu bằng cách sử dụng các cơ chế bảo vệ như trao đổi các khung RTS đa người dùng (MU-RTS) và CTS đa người dùng trước khi truyền nhận khung quản lý. Cách AP chọn thời hạn TXOP được sử dụng trong trao đổi MU-RTS/CTS hoặc MU PPDU đường xuống khởi đầu để bảo vệ truyền nhận khung quản lý đa người dùng cũng có thể phụ thuộc vào thời gian TF Timeout. Lý tưởng nhất, thời gian TXOP bao trùm toàn bộ khung quản lý sẽ thích hợp hơn để bảo vệ truyền nhận khung quản lý từ các STA của bên thứ ba, nhưng điều này có thể không mong muốn khi TF Timeout tương đối dài vì việc bảo vệ đó có thể bị coi là không công bằng các trạm của bên thứ ba.

Một cách tiếp cận hợp lý hơn có thể cho AP đặt thời gian TXOP vừa đủ dài để ngăn chặn khung kích hoạt 510 thu hút khung quản lý phản hồi và khung kích hoạt 510 khởi tạo TXOP tiếp theo với thời gian TXOP đủ dài để bảo vệ truyền nhận khung tiếp theo. Một cách tiếp cận bảo thủ hơn nữa có thể là đặt thời gian TXOP chỉ cho đến khi khung Ack xác nhận MU PPDU đường xuống 502 trong trường hợp sẽ không có sự bảo vệ chống lại các STA của bên thứ ba. Cách AP hoặc STA tham gia vào việc truyền nhận khung quản lý giành lấy

phương tiện truyền khung kích hoạt hoặc khung quản lý phản hồi người dùng đơn cũng có thể phụ thuộc vào độ dài của thời gian TXOP. Trong thời gian TXOP, tranh chấp chỉ có thể liên quan đến cảm nhận phương tiện trong một khoảng thời gian cố định, ví dụ: PIFS mà không thực hiện sự rút lui ngẫu nhiên (random backoff) ngoài thời gian TXOP, các tranh chấp phương tiện cũng liên quan đến sự rút lui ngẫu nhiên.

Khi nhận được khung kích hoạt 510, mỗi STA STA1, STA2,..., STAn sẽ truyền PPDU đa người dùng đường lên 520, phần mào đầu PHY chiếm toàn bộ băng tần và các khung phản hồi ADDBA tương ứng 522, 524,..., 526 chiếm giữ các dải hẹp trên RU 512, 514,..., 516 được phân bổ tương ứng. Khi nhận được PPDU đa người dùng đường lên 520, AP hoàn thành truyền nhận khung bằng cách truyền khung xác nhận 530 dưới dạng PPDU đa người dùng đường xuống mang các khung Ack riêng biệt 532, 543,..., 536 trên các RU riêng biệt.

Fig.6 minh họa trình tự truyền nhận khung 600 rất giống với trình tự truyền nhận khung 500 nhưng nó đưa ra một ví dụ về trường hợp trong đó một hoặc nhiều STA không thể chuẩn bị khung quản lý được yêu cầu kịp thời, cụ thể là khung phản hồi ADDBA trong ví dụ này. Ở đây, STA1 không thể gửi lại khung phản hồi ADDBA và RU được cấp phát cho STA1 là rỗng như được mô tả trong 612. Trong trường hợp này, AP sẽ sử dụng hiểu biết rằng STA1 trước đây đã xác nhận khung yêu cầu ADDBA để tạo giả định được huấn luyện rằng STA1 sẽ cố gắng truyền khung phản hồi ADDBA vào một thời điểm sau đó.

Để tránh được sự kém hiệu quả trong việc truy cập kênh EDCA, AP có thể truyền một khung kích hoạt 622 đến STA1 trong cùng một PPDU đa người dùng đường xuống mang các khung Ack 624,..., 626 đến STAs2,..., STAn, với mỗi khung Ack chiếm một RU. Vì khung kích hoạt 622 dài hơn một khung Ack, nên AP có thể phân bổ một RU lớn hơn cho khung kích hoạt so với các RU mang khung Ack để giảm thiểu độ đậm. Ngoài ra, vì khung kích hoạt 622 chỉ phân bổ RU cho một STA, tức là STA1, AP sẽ có khả năng phân bổ RU lớn nhất trong băng tần đó, ví dụ: RU tần số 242 trong băng tần hoạt động 20 MHz. Điều này sẽ được cách sử dụng đặc biệt của khung kích hoạt vì UL PPDU được yêu

cầu mang PSDU từ một người dùng duy nhất thay vì trường hợp thông thường hơn là nhiều PSDU từ đa người dùng.

Đối với việc truyền nhận các khung quản lý ngoài khung ADDBA, nếu AP và STA đã tạo sẵn thiết lập Block Ack, AP cũng có thể sử dụng một khung biến thể Multi-STA Block Ack duy nhất để xác nhận khung yêu cầu ADDBA từ STAs<sub>2</sub>,..., STA<sub>n</sub> thay thế cho từng khung Ack 624,..., 626. Điều này cũng sẽ giúp cân bằng kích thước RU giữa khung kích hoạt 622 và khung Ack. Khoảng thời gian SIFS sau khi kết thúc khung kích hoạt 620, STA1 truyền trở lại khung phản hồi ADDBA 630 tới AP trên RU mà được cấp bởi khung kích hoạt 622. Cuối cùng, AP kết thúc trao đổi khung bằng cách truyền khung Ack 640. Mặc dù trong ví dụ này chỉ STA1 không truyền khung phản hồi ADDBA vòng đầu tiên, nhưng nhiều kịch bản khác có thể xảy ra với các STA khác cũng không truyền các khung phản hồi ADDBA tương ứng hoặc một STA không thể truyền thời gian phản hồi ADDBA ngay cả sau khung kích hoạt thứ hai hoặc khung kích hoạt tiếp theo. Rõ ràng với một người hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể tái tạo lại các bước thực hiện được mô tả ở đây, ví dụ truyền một khung kích hoạt khác trong cùng PPDU như khung Ack, cũng sẽ có thể làm khôi phục chuỗi truyền nhận khung trong những trường hợp như vậy. AP có thể lặp lại quy trình cho đến khi số lượng STA không truyền được khung phản hồi ADDBA thấp hơn giá trị được đặt trước, hoặc nỗ lực khôi phục đã vượt quá thời gian hiệu lực được đặt trước do AP quyết định cho chuỗi truyền nhận khung đa người dùng.

Fig.7 minh họa một ví dụ khác về việc truyền nhận khung quản lý nhiều chuỗi người dùng 700 được sử dụng để thiết lập cơ chế Block Ack giữa STA1, STA2,..., STA<sub>n</sub> (bên truyền) và AP có liên quan đến STA (bên nhận). Trong một trường hợp người dùng duy nhất, một STA sẽ bắt đầu truyền khung ADDBA bằng cách truyền một yêu cầu ADDBA tới AP. AP luôn có thể đợi nhiều yêu cầu như vậy từ nhiều STA và củng cố các khung phản hồi ADDBA trong một PPDU đa người dùng đường xuống. Tuy nhiên, một phương pháp hiệu quả hơn sẽ là đồng bộ hóa các yêu cầu ADDBA từ các STA.

Giả thiết rằng AP sẽ có đủ thông tin về các STA có nhiều khả năng yêu cầu thiết lập Block Ack nhất. AP có thể thu thập thông tin như vậy trước bằng cách chủ động thu thập các báo cáo trạng thái bộ đệm không mong muốn từ các STA hoặc AP cũng có thể chủ động thăm dò ý kiến STA về báo cáo trạng thái bộ đệm bằng cách sử dụng khung kích hoạt biến thể về thăm dò báo cáo trạng thái bộ đệm (Buffer Status Report Poll - BSRP). Các STA chỉ báo tải bộ đệm vượt quá một ngưỡng nhất định có thể được coi là ứng viên cho thiết lập Block Ack đa người dùng. AP cũng có thể sử dụng thông tin của luồng lưu lượng hiện tại (Traffic Stream - TS) mà các STA có thể đã thiết lập với AP để quyết định các ứng viên STA cho thiết lập Block Ack đa người dùng. AP khởi tạo trình tự trao đổi khung bằng cách truyền một khung kích hoạt 710 kêu gọi các khung yêu cầu ADDBA từ các ứng viên STAs STA1, STA2,..., STAn.

Khi nhận được khung kích hoạt 710, mỗi STA được chỉ định sẽ chuẩn bị các khung yêu cầu ADDBA tương ứng 722, 724,..., 726 và truyền chúng trong các RU được phân bổ tương ứng trong PPDU đa người dùng đường lên 720. AP xác nhận việc nhận PPDU đa người dùng đường lên 720 bằng cách truyền PPDU đa người dùng đường xuống 730 mang khung Ack tương ứng. Khi AP đã hoàn thành việc chuẩn bị tất cả các khung phản hồi ADDBA, nó giành lấy phương tiện và khi giành lấy thành công phương tiện, nó sẽ truyền DLDU đa người dùng đường xuống 740 mang khung phản hồi ADDBA tới các STA. Cuối cùng, chuỗi trao truyền nhận được kết thúc bởi các STA bằng cách truyền PPDU đa người dùng đường lên mang các khung Ack tương ứng.

Fig.8 minh họa một chuỗi truyền nhận khung quản lý khác rất giống với chuỗi trao đổi khung 700. AP khởi tạo chuỗi truyền nhận bằng cách truyền một khung kích hoạt 810 yêu cầu các khung yêu cầu ADDBA từ các ứng viên STA gồm STA1, STA2,..., STAn. Khi nhận được khung kích hoạt, mỗi STA được chỉ định sẽ chuẩn bị các khung yêu cầu ADDBA tương ứng và truyền chúng trong các RU được cấp phát tương ứng trong PPDU đa người dùng đường lên 820. Trong ví dụ này AP đủ nhanh để chuẩn bị khung phản hồi ADDBA trong thời gian SIFS của bước nhận khung yêu cầu ADDBA. Để tránh sự thiếu hiệu quả

trong việc tranh chấp EDCA, đối với mỗi STA, AP tập hợp khung Ack vào khung yêu cầu ADDBA và khung phản hồi ADDBA tương ứng và truyền chúng trong thời gian SIFS của PPDU đa người dùng đường xuống 830 sau khi kết thúc UL PPDU 820. Cuối cùng, chuỗi truyền khung được kết thúc bởi các STA bằng cách truyền PPDU đa người dùng đường lên mang các khung Ack tương ứng. Trong ví dụ này, giả định rằng AP đặt thời hạn TXOP trong khung kích hoạt 810 đủ dài để hoàn thành toàn bộ chuỗi truyền nhận khung 800.

Fig.9A minh họa cấu trúc của khung kích hoạt có thể được tùy chỉnh để yêu cầu một loại khung cụ thể theo sáng chế. Cấu trúc khung 900 đã được đề xuất trong IEEE 802.11ax như một khung điều khiển đặc biệt được gọi là khung kích hoạt được sử dụng để yêu cầu và phân bổ tài nguyên cho truyền dẫn đa người dùng đường lên. Ngoài các trường thông thường của khung MAC như trường điều khiển khung 902, thời lượng 904, địa chỉ nhận (RA) 906, địa chỉ truyền (TA) 908 và chuỗi kiểm tra khung (FCS) 918, khung kích hoạt cũng chứa các trường sau:

- Trường thông tin chung 910 được sử dụng để chỉ ra thông tin chung cho tất cả các STA được cấp RU bởi khung kích hoạt,
- Một hoặc nhiều trường thông tin người dùng 912,..., 914 được sử dụng để chỉ ra thông tin cụ thể cho một người dùng cụ thể. Một khung kích hoạt phát đa điểm mang nhiều trường thông tin người dùng, trong khi khung kích hoạt phát đơn điểm chỉ mang một trường thông tin người dùng duy nhất,
- Một cách tùy chọn khung kích hoạt cũng có thể bao gồm trường đệm (Padding) 916 để mở rộng khung kích hoạt và cung cấp thêm thời gian cho các STA để chuẩn bị cho PPDU đa người dùng đường lên.

Fig.9B minh họa cấu trúc của trường thông tin chung 910 và chứa các trường con sau đây:

- Trường con loại Trigger 922 cho biết loại khung kích hoạt. Trong phương án thứ nhất, trường con loại Trigger được đặt giá trị 0 (không) và chỉ ra khung kích hoạt cơ bản,
- Trường con độ dài 924 chỉ ra chiều dài của UL PPDU được yêu cầu.

- Trường dữ liệu thông tin Cascade 926, nếu có giá trị là 1 cho biết khung kích hoạt tiếp theo sẽ theo khung kích hoạt hiện tại,
- Trường yêu cầu CS 928 cho biết liệu STA có bắt buộc phải thực hiện cảm nhận sóng mang vật lý và ảo trước khi truyền một khung phản hồi hay không,
- Trường BW 930 cho biết băng thông kênh,
- Các trường con CP và loại LTF 932, chế độ MU MIMO LTF 934, số LTF 936, STBC 938, LDPC Extra Symbol 940, AP TX Power 942 và Packet Extension 944 cho biết thông tin cần thiết cho lớp PHY để chuẩn bị và truyền UL PPDU,
- Trường con tái sử dụng không gian 946 cho biết thông tin về tái sử dụng không gian của phương tiện,
- Trường con dự trữ HE-SIGA 948 chỉ ra cách đặt bit dự trữ trong SIGA của UL PPDU,
- Trường con thông tin chung phụ thuộc loại 950 cho biết thông tin cụ thể cho loại khung kích hoạt cụ thể đó. Khung kích hoạt cơ bản hiện tại được đề xuất trong IEEE 802.11ax không chứa trường con thông tin chung phụ thuộc loại.

Fig.9C minh họa cấu trúc của trường thông tin chung phụ thuộc kiểu 950 được đề xuất trong phương án đầu tiên để hạn chế các loại khung mà các STA đã chỉ ra trong các trường thông tin người dùng có thể bao gồm trong UL PPDU tiếp theo khung kích hoạt. Khung kích hoạt cơ bản hiện không áp đặt bất kỳ hạn chế nào đối với các loại khung phản hồi có thể được bao gồm trong UL PPDU. Theo phương án đầu tiên, trường con loại đáp ứng ưu tiên độ dài 2 octet 952 được bao gồm trong trường thông tin chung phụ thuộc kiểu 950 và chứa các trường con sau đây:

- Trường con loại khung chiều dài một bit 954 cho biết loại khung được trưng bày trong UL PPDU. Giá trị bằng 0 chỉ báo khung dữ liệu trong khi giá trị là 1 chỉ báo khung quản lý.
- Trường con TID/Frame subtype dài bốn bit 956 chỉ báo TID của khung dữ liệu nếu trường con loại khung 954 chỉ báo khung dữ liệu hoặc khung phụ quản lý nếu trường con loại khung 954 chỉ báo khung quản lý. Có thể dùng

cùng kiểu mã hóa kiểu con của khung giống như trường con của loại con được xác định cho trường điều khiển khung trong tiêu chuẩn kỹ thuật IEEE 802.11 có thể được sử dụng, ví dụ: 0 cho khung yêu cầu liên kết, 13 cho khung hành động, v.v.

- Trường con Subtype Specific độ dài một octet 958 được dành riêng nếu trường con loại khung 954 chỉ báo khung dữ liệu và chỉ ra thêm chi tiết về loại khung nếu trường con loại khung 954 chỉ báo khung quản lý. Mã hóa của trường con Subtype Specific 958 có thể khác nhau đối với các khung quản lý khác nhau. Ví dụ, nếu trường con khung phụ 956 là 13 tức là khung hành động quản lý, trường con Subtype Specific 958 còn được chia thành trường con Action Category dài năm bit 972 và trường con Action Field dài ba bit 974. Mã hóa trường con Action Category 972 được mô tả chi tiết trong Bảng 980 trong Fig.9F và các giá trị 0 đến 21 được sử dụng để xác định danh mục khung hành động như được định nghĩa trong tiêu chuẩn kỹ thuật IEEE 802.11; ví dụ. 0 cho khung hành động Spectrum Management, 3 cho khối Action Ack, v.v.. Trường con Field Action 974 chỉ ra định dạng khung trong danh mục khung hành động và ví dụ khi danh mục hành động chỉ báo khung Action Ack được nêu chi tiết trong Bảng 990 trong Fig.9G. Ý nghĩa của các giá trị 0 đến 7 giống như được định nghĩa trong phần có liên quan của tiêu chuẩn kỹ thuật IEEE 802.11; ví dụ. 0 chỉ báo yêu cầu ADDBA, 1 chỉ báo phản hồi ADDBA, v.v.

Mã hóa của các kiểu phản hồi ưu tiên được tổng hợp trong bảng 960 trong Fig.9D.

#### Khía cạnh thứ hai

Khía cạnh thứ hai liên quan đến AP chỉ báo TF Timeout sử dụng một trong số các trường con điều khiển trong trường con A-Control của trường HE Variant HT Control

Fig.10A minh họa định dạng của trường con A-Control của trường HE Variant HT Control 1000 như được định nghĩa trong IEEE 802.11ax. Trường con A-Control bao gồm một chuỗi gồm một hoặc nhiều trường con điều khiển

1010, ..., 1020, tiếp theo có thể là trường con Padding (đệm) 1030 mà được đặt là một dãy các số không sao cho độ dài của trường con A-Control bằng 30 bit. Mỗi trường con điều khiển được tạo thành từ trường con Control ID dài bốn bit và trường con thông tin điều khiển có độ dài thay đổi. Trường con Control ID cho biết loại thông tin được mang trong trường con thông tin điều khiển, trong khi độ dài của trường con thông tin điều khiển được cố định cho mỗi giá trị của trường con Control ID điều khiển mà không được đặt trước. Các Control ID 0 đến 3 đã được định nghĩa trong 802.11ax và chi tiết của chúng được thể hiện trong Bảng 1060 trong Hình 10C. Hình 10B minh họa định dạng của trường con Control 1050 được sử dụng để mang TF Timeout theo phương án thứ hai. Ngoài trường con ID điều khiển 1052, nó mang trường con TF Timeout dài 8 bit 1054. Mã hóa tiềm năng của các trường con được mô tả chi tiết trong hàng 1062 trong Bảng 1060. Mang thông tin TF Timeout trong trường con A-Control trong phần đầu MAC của một khung đường xuống có thể là một cách hiệu quả để báo hiệu TF Timeout

Theo phương án thứ hai, một kiểu kích hoạt mới được định nghĩa cho khung kích hoạt được sử dụng để yêu cầu các khung quản lý. Bảng 1100 trong Fig.11A mô tả chi tiết các kiểu kích hoạt khác nhau đã được định nghĩa trong 802.11ax, với hàng 1102 thể hiện một mã hóa ví dụ cho kiểu Trigger được sử dụng để thu hút các khung quản lý như được đề xuất trong hai bên thứ hai. Khi được sử dụng để kích hoạt được sử dụng để yêu cầu khung quản lý, trường con kiểu kích hoạt 922 sẽ được đặt giá trị chỉ báo kích hoạt khung quản lý.

Fig.11B minh họa cấu trúc của khung con loại phản hồi ưu tiên 1100 được đề xuất đi kèm trong trường thông tin chung phụ thuộc kiểu 950 và nó được sử dụng để thu hẹp hơn nữa khung quản lý cụ thể mà AP ưu tiên và chứa trường con Frame Subtype độ dài 4 bit 1112 và trường con Subtype Specific độ dài 8 bit 1114 trong khi 4 bit còn lại là để dự phòng. Trường con Frame Subtype 1112 chỉ ra loại phụ của khung quản lý đang được yêu cầu và cùng một mã hóa giống như loại phụ của khung như mã của trường con Subtype được định nghĩa cho trường Frame Control trong IEEE 802.11 có thể được sử dụng. Mã hóa của

trường con Subtype Specific 1114 có thể khác nhau đối với các khung quản lý khác nhau và mã hóa ví dụ khi trường con Frame Subtype 1112 cho biết các khung hành động quản lý được thể hiện trong Fig.9E.

Bảng 1140 trong Fig.11D thể hiện một mã hóa ví dụ cho trường con Action Field 974 khi Action Category chỉ báo 1 dành cho khung QoS Action. Ý nghĩa của các giá trị từ 0 đến 6 tương tự như đã được định nghĩa trong phần tương ứng của tiêu chuẩn IEEE 802.11; ví dụ, 1 chỉ báo phản hồi ADDTS, 4 chỉ báo cấu hình QoS Map v.v.

Fig.11E minh họa cấu trúc 1150 của một trong các trường thông tin người dùng 912, ..., 914 và bao gồm các trường con sau:

- Trường con AID 12 1152 mang thông tin AID của STA mà trường thông tin người dùng định cho,
- Trường con phân bổ RU 1154 cho biết RU được phân bổ cho STA được xác định bởi trường con nhận dạng người dùng 1152,
- Trường con kiểu mã hóa 1156 chỉ báo loại mã của PPDU đường lên được gửi như là phản hồi bởi STA mà được xác định bởi trường con nhận dạng người dùng 1152,
- Trường con MCS 1158 chỉ báo MCS của PPDU đường lên được gửi như là phản hồi của STA được xác định bởi trường con nhận dạng người dùng 1152.
- Trường con DCM 1160 chỉ báo liệu điều chế sóng mang kép (Dual Carrier Modulation - DCM) có được sử dụng bởi PPDU đường lên được gửi như là phản hồi của STA mà được xác định bởi trường con nhận dạng người dùng 1152,
- Trường con SS Allocation 1162 chỉ báo luồng không gian của PPDU đường lên được gửi như là phản hồi của STA mà được xác định bởi trường con nhận dạng người dùng 1152,
- Trường con RSSI 164 chỉ báo RSSI mà AP mong muốn cho PPDU đường lên được gửi như là phản hồi của STA mà được xác định bởi trường con nhận dạng người dùng 1152,

- Trường dự phòng 1165,
- Trường con thông tin người dùng phụ thuộc loại chỉ báo thông tin chỉ ra cho STA mà được xác định bởi trường con nhận dạng người dùng 1152. Theo khía cạnh thứ hai, khi trường con kiểu kích hoạt 922 được đặt giá trị chỉ báo kích hoạt khung quản lý, trường con thông tin người dùng phụ thuộc loại 1166 mang thông tin bổ sung cụ thể về người dùng thích hợp truyền nhận khung quản lý. Như là một ví dụ, khi được sử dụng trong khi truyền nhận các khung hành động ADDTS QoS, nó có thể bao gồm giá trị Traffic Stream ID (TSID) hoặc khi sử dụng trong khi truyền nhận các khung Block Ack Action, nó có thể bao gồm giá trị TID; các trường thông tin người dùng khác nhau có thể mang giá trị khác nhau.

#### Khía cạnh thứ ba

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp khác để mang thông tin TF Timeout. Thay vì định ra thành phần mới, thành phần đang có đã được mang bởi khung quản lý có thể được sử dụng bởi AP để mang thông TF Timeout.

Một ví dụ trong trường hợp các khung Action Block Action được minh họa trong Fig.12A. TF Timeout được mang trong thành phần mở rộng ADDBA 1200. Thành phần ID 1202 được thiết lập như được định nghĩa trong tiêu chuẩn 802.11; trường độ dài 1204 chỉ báo một octet, trong khi trường ADDBA Capabilities (khả năng ADDBA) 1206 được tùy chỉnh như được minh họa trong Fig.12B. Ngoài trường con No-Fragmentation (không phân chia) 1212 hiện tại, 7 bit còn lại hiện đang được dự phòng. Theo phương án thứ ba, một số bit được dành riêng, ví dụ: 6 bit được sử dụng để chỉ báo TF Timeout 1224 trong khi 1 bit còn lại được đặt trước. Mã hóa của TF Timeout được mô tả chi tiết trong bảng 1230 trong Fig.12C: giá trị bằng 0 chỉ ra rằng TF Timeout không được thiết lập hoặc nó được sử dụng để thiết lập lại TF Timeout đã đặt trước đó, trong khi giá trị 1 đến 63 cho biết giá trị timeout của các TU từ 1 đến 63 tương ứng. So với phương án thứ nhất, phạm vi TF Timeout có thể được thiết lập bằng phương pháp được đề xuất trong phần thứ hai có thể ngắn hơn, tùy thuộc vào số

bit có sẵn trong các phần tử hiện có để chỉ ra TF Timeout nhưng mặc dù với dải ngắn hơn, mục tiêu bảo vệ truyền dẫn của AP có thể được thỏa mãn vì trong khi triển khai thực tế, thời gian TF Timeout không được dự kiến là rất lớn.

Theo phương án thứ ba, một biến thể khác của khung kích hoạt được đề xuất, là một biến thể của khung kích hoạt được đề xuất trong phương án thứ nhất. Fig.13A minh họa cấu trúc của trường con loại phản hồi ưu tiên độ dài hai octet 1300 được đề xuất đưa vào trường thông tin chung phụ thuộc kiểu 950 theo phương án thứ ba. Trường con loại phản hồi ưu tiên 1300 chứa trường con loại khung độ dài hai bit 1310, trường con TID / Frame Subtype 1320 và trường con Subtype Specific độ dài 8 bit 1330, trong khi 2 bit còn lại để dự phòng.

Trong khi các trường con còn lại giống như được định nghĩa trong phương án thứ nhất, mã hóa của trường con loại khung 1310 được mô tả chi tiết trong Bảng 1340 trong Fig.13B và giống với định nghĩa của trường con Loại được xác định cho trường điều khiển khung trong tiêu chuẩn kỹ thuật 802.11. Trường con TID /Frame Subtype 1320 chỉ báo TID của khung dữ liệu nếu trường con loại khung 1310 chỉ báo khung dữ liệu, loại phụ khung quản lý nếu trường loại khung 1310 chỉ báo khung quản lý và loại phụ khung điều khiển trường con loại khung 1310 chỉ báo khung điều khiển. Trường con Subtype Specific 1330 cho biết thêm chi tiết về loại khung nếu trường con loại khung 1310 chỉ báo khung quản lý, nếu không nó sẽ được dành riêng cho các khung dữ liệu và điều khiển. Mã hóa của Trường con Subtype Specific 1330 có thể khác nhau đối với các khung quản lý khác nhau và mã hóa ví dụ khi trường con Subtype Specific 1320 chỉ báo khung hành động quản lý được thể hiện trong Fig.9E.

#### Khía cạnh thứ tư

Theo phương án thứ tư, AP bao gồm một hoặc nhiều cờ được gọi là cờ TF, trong PPDU đa người dùng đường xuống mà khởi tạo truyền nhận khung quản lý đa người dùng, để chỉ ra cho STA bên nhận về dự định truyền của AP, khi khung đăng sau tiếp theo PPDU đa người dùng đường xuống, một khung kích hoạt cấp phát RU cho các STA. Cờ TF có thể được mang trong một trong các

trường con điều khiển của trường con A-Control của trường HE Variant HT Control 1000.

Fig.14 minh họa cấu trúc của trường con điều khiển 1450 khi trường con Control ID là 0, trong trường hợp nào trường con thông tin điều khiển mang thông tin lập lịch cho PPDU đa người dùng đường lên mang xác nhận tức thời tới các khung chứa trường con điều khiển. Trường con điều khiển 1450 chứa các trường con như sau:

- Trường con UL PPDU Length 1452 chỉ báo độ dài của PPDU phản hồi đường lên.
- Trường con phân bổ RU 1454 chỉ báo RU được ấn định cho việc truyền PPDU phản hồi đường lên.
- Trường con DL TX Power 1456 chỉ báo công suất truyền của AP.
- Trường con UL Target RSSI 1458 chỉ báo công suất thu mục tiêu của AP.
- Trường con UL MCS 1460 chỉ báo MCS được dùng cho PPDU phản hồi đường lên.
- Cờ TF 1462 được đề xuất trong khía cạnh thứ tư chỉ báo dự định truyền của AP, như là khung tiếp theo theo sau khung mà chứa trường con điều khiển 1450, khung kích hoạt phân bổ các RU cho các STA để truyền PPDU phản hồi tiếp theo.

Khi cờ TF 1462 được đặt là 1, nó đại diện cho việc hạn chế truyền và STA mà là bên nhận của khung mang cờ TF 1462 bị hạn chế truyền bất cứ thứ gì trên phương tiện, ngoại trừ khung xác nhận tức thời, cho đến khi nó nhận được khung kích hoạt từ AP cấp phát RU cho nó hoặc cho đến khi thời gian TXOP được chỉ báo bởi khung mang cờ TF 1462 hết hạn. Nói cách khác, theo phương án thứ tư, thời gian TXOP chỉ ra bởi khung mang cờ TF 1462 hoạt động như là TF Timeout ngầm định được đề xuất trong các phương án khác. Nếu STA không nhận được khung kích hoạt, STA có thể tiếp tục truyền bình thường sau khi TXOP hết hạn.

Chuỗi truyền nhận khung 1500 trong Fig.15 minh họa một ví dụ về truyền nhận khung quản lý đa người dùng theo phương án thứ tư. Việc truyền nhận

khung quản lý để thiết lập Block Ack được lấy làm ví dụ. PPDU đa người dùng đường xuống 1510 mang nhiều khung yêu cầu ADDBA đơn điểm 1512,..., 1516 được gửi tới STA STA1,..., STAn. Mỗi khung yêu cầu ADDBA cũng mang một trường con điều khiển 1450 phân bổ RU cho khung Ack đến khung yêu cầu ADDBA, với cờ TF 1462 được đặt là 1. PPDU 1510 cũng đặt thời gian TXOP 1520 chỉ đủ dài để bao gồm thời gian AP dự kiến sẽ truyền khung kích hoạt 1530 để yêu cầu khung phản hồi ADDBA từ các STA. Thời gian TXOP 1520 hoạt động như là một cơ chế ngăn khung kích hoạt 1520 với các STA của bên thứ ba. Vì cờ TF 1462 được đặt là 1, các STA bị hạn chế truyền các khung phản hồi ADDBA của người dùng đơn lẻ tương ứng cho đến khi nhận được khung kích hoạt 1530.

Một phương pháp thay thế khác để mang cờ TF là sử dụng một bit trong phần mào đầu của PHY của PPDU đa người dùng đường xuống để khởi tạo truyền nhận khung quản lý đa người dùng, ví dụ: một bit trong trường khối chung của HE SIG-B. Nếu bit được đặt, việc giới hạn truyền áp dụng cho tất cả các STA có RU không phát được cấp phát trong các trường người dùng SIG-B.

#### Hệ thống truyền thông Radio

Fig.16 minh họa phương pháp 1600 được thực hiện bởi một AP để tạo thuận lợi cho việc truyền nhận khung quản lý đa người dùng khởi tạo bởi AP. Ví dụ cho trường hợp truyền nhận khung bắt đầu bởi các STA cũng tương tự và do đó không được mô tả lại. Ở bước 1610, dựa trên thông tin từ các ứng dụng lớp trên hoặc dựa trên các khung dữ liệu hiện có trong bộ đệm của AP, AP chọn một nhóm các STA mà AP dự định bắt đầu truyền nhận khung quản lý. AP cũng có thể xem xét các yếu tố khác, chẳng hạn như khả năng của STA trong quá trình lựa chọn nhóm, ví dụ: nhóm các STA khả năng cao lớp A thành một nhóm và nhóm các STA khả năng thấp hơn lớp B thành nhóm khác, v.v.

Trong bước 1620, dựa trên thông tin tương tự, AP cũng quyết định giá trị được sử dụng cho TF Timeout, hoặc thời gian TXOP thích hợp sẽ được sử dụng nếu phương pháp cơ TF được sử dụng. Trong bước 1630, AP tạo các PPDU đa người dùng để mang các khung quản lý đơn điểm và bao gồm TF Timeout hoặc

cơ TF. Trong bước 1640, sau khi giành được phương tiện, AP truyền PPDU đa người dùng. Trong bước 1650, AP tạo khung kích hoạt phân bổ RU tới các STA để gửi lại các khung quản lý phản hồi tương ứng, và sau khi chờ một khoảng thời gian thích hợp, AP truyền khung kích hoạt. Trong bước 1660, khi nhận được khung quản lý phản hồi từ STA, AP truyền PPDU đa người dùng mang các khung Ack tương ứng. Nếu STA bất kỳ trong số các STA không thể gửi lại khung quản lý phản hồi, AP cũng thêm vào, trong PPDU đa người dùng một khung kích hoạt quảng bá hoặc đơn điểm/nhiều điểm phân bổ RU cho từng STA như vậy. Bước này có thể được lặp lại nếu cần cho đến khi thời hạn TXOP hết hạn hoặc sau khi AP nhận khung quản lý phản hồi từ tất cả các STA liên quan.

Fig.17 minh họa một ví dụ của phương pháp 1700 được thực hiện bởi một STA để tham gia vào phiên truyền nhận khung quản lý đa người dùng khởi tạo bởi AP. Ví dụ cho trường hợp việc truyền nhận khung được khởi tạo bởi các STA cũng tương tự và do đó không cần mô tả lại. Trong bước 1710, STA nhận PPDU đa người dùng được truyền bởi AP và dựa trên thông tin liên quan từ phần mào đầu PHY, trích xuất khung quản lý được gửi tới STA. Trong bước 1720, ngoài việc xử lý khung quản lý nhận được, STA cũng trích xuất hoặc trường TF Timeout hoặc cờ TF và bắt đầu một bộ đếm thời gian cho tới thời gian TF Timeout hoặc nếu phương pháp cờ TF được sử dụng, thì tới thời gian TXOP còn lại. Trong khi bộ đếm thời gian nói trên là khác không, STA không truyền bất kỳ khung nào khác ngoài xác nhận tức thời tới khung quản lý nhận được.

Trong bước 1730, STA chuẩn bị khung quản lý phản hồi nếu nó chấp nhận yêu cầu từ AP và chờ khung kích hoạt. Trong bước 1740, khi nhận được khung kích hoạt từ AP, bộ đếm thời gian nói trên được đặt lại và STA truyền khung quản lý phản hồi đã chuẩn bị trên RU được cấp phát cho STA bởi khung kích hoạt. Nếu mặt khác, bộ đếm thời gian đã hết hạn trước khi STA nhận khung kích hoạt từ AP, giới hạn truyền được loại bỏ và STA được tự do giành lấy phương tiện và truyền khung quản lý phản hồi ở định dạng PPDU người dùng duy nhất.

### Cấu hình của điểm truy nhập

Fig.18 là sơ đồ khối của AP 1800 làm ví dụ, mà có thể là AP 190 trong Fig.1. AP 1800 bao gồm khối xử lý trung tâm (CPU) 1830 nối với bộ nhớ 820, bộ lưu trữ thứ cấp 1840, với một hoặc nhiều giao diện truyền thông không dây 1850, và với các giao diện truyền thông có dây khác 1880. Bộ lưu trữ thứ cấp 1840 có thể là phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bởi máy tính được sử dụng để lưu trữ vĩnh viễn mã lệnh thích hợp, dữ liệu, v.v ... Tại thời điểm khởi động, CPU 1830 có thể sao chép mã lệnh cũng như dữ liệu liên quan vào bộ nhớ khả biến 1820 để thực thi. Mã lệnh có thể là một hệ điều hành, các ứng dụng người dùng, các trình điều khiển thiết bị, các mã thực thi, v.v được yêu cầu cho hoạt động của AP 1800. Kích thước của mã lệnh và do đó dung lượng lưu trữ của cả bộ lưu trữ thứ cấp 1840 cũng như bộ nhớ 1820 có thể lớn hơn đáng kể so với STA 1700.

STA STA 1800 cũng có thể bao gồm nguồn điện 1810, trong hầu hết các trường hợp có thể là nguồn điện nhưng trong một số trường hợp cũng có thể là các loại pin dung lượng cao, ví dụ: pin xe hơi. Giao diện truyền thông có dây 1880 có thể là giao diện Ethernet, hoặc giao diện truyền thông trên đường dây tải điện, hoặc giao diện đường dây điện thoại v.v. Giao diện truyền thông không dây 1850 có thể bao gồm giao diện cho truyền thông di động hoặc giao diện cho các giao thức truyền thông tầm ngắn như Zigbee, hoặc có thể là giao diện WLAN.

Giao diện không dây 1850 có thể bao gồm môđun MAC 1852 và môđun PHY 1860. Môđun MAC 1852 của AP có thể phức tạp hơn nhiều so với STA 1900 và có thể bao gồm nhiều môđun phụ. Trong số các môđun phụ khác, môđun MAC 1852 có thể bao gồm bộ tính toán TF Timeout 1854 chịu trách nhiệm thực hiện bước 1620 của phương pháp 1600. Môđun MAC 1852 cũng có thể lưu trữ bảng 1856 của mã hóa được sử dụng để thể hiện loại phản hồi ưu tiên một khung kích hoạt. Môđun PHY chịu trách nhiệm chuyển đổi dữ liệu môđun MAC sang/từ tín hiệu truyền/nhận. Giao diện không dây cũng có thể được ghép nối, thông qua môđun PHY, tới một hoặc nhiều anten 1870 chịu trách nhiệm cho

việc truyền/nhận thực tế các tín hiệu truyền thông không dây trên/từ môi trường không dây.

Trong một phương án cụ thể, hệ điều hành bao gồm một hệ điều hành thời gian thực (RTOS), ứng dụng người dùng bao gồm trình duyệt web hoặc ứng dụng điện thoại thông minh, trình điều khiển thiết bị bao gồm trình điều khiển WLAN và mã thực thi có thể bao gồm mã khi được thực thi bởi CPU 1830, làm cho phương pháp 1600 được thực hiện. Tùy thuộc vào việc thực hiện, bảng mã loại phản hồi ưu tiên 1856 có thể đại diện cho mã loại phản hồi ưu tiên 960, hoặc nó có thể biểu diễn mã hóa loại phản hồi 1130, hoặc nó có thể biểu diễn mã hóa loại phản hồi ưu tiên 1340. Bảng mã loại phản hồi ưu tiên có thể được lưu trữ với các giá trị mặc định trong quá trình sản xuất nhưng AP 1800 cũng có thể tinh chỉnh các giá trị này nếu cần theo các điều kiện mạng phổ biến và truyền đạt nội dung bảng mới cho các STA thành viên, ví dụ trong quá trình kết hợp, hoặc AP 1800 cũng có thể chọn quảng cáo nội dung bảng mới trong phần tử thông tin trong một số khung định kỳ như khung báo hiệu (beacon).

AP 1800 có thể bao gồm nhiều thành phần khác mà không được mô tả, để đảm bảo tính rõ ràng, trong Fig.18. Chỉ những thành phần cần thiết nhất đối với sáng chế mới được mô tả.

#### Cấu hình của STA

Fig.19 là sơ đồ khối của STA 1900, mà có thể là STA bất kỳ trong Fig.1. STA 1900 bao gồm khối xử lý trung tâm (CPU) 1930 nối với bộ nhớ 1920, bộ lưu trữ thứ cấp 1940 và một hoặc một số giao diện truyền thông không dây 1950.

Bộ lưu trữ thứ cấp 1940 có thể là một phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính bất biến được sử dụng để lưu trữ vĩnh viễn mã lệnh thích hợp, dữ liệu, v.v. Vào thời điểm khởi động, CPU 1930 có thể sao chép mã lệnh cũng như dữ liệu liên quan vào bộ nhớ khả biến 1920 để thực thi. Mã chỉ dẫn có thể là hệ điều hành, ứng dụng người dùng, trình điều khiển thiết bị, mã thực thi, v.v... được yêu cầu cho hoạt động của STA 1900. STA 1900 cũng có thể bao gồm nguồn điện 1910 chẳng hạn như pin lithium ion hoặc pin đồng xu v.v... Giao diện truyền thông không dây 1950 có thể bao gồm một giao diện cho truyền

thông di động, hoặc một giao diện cho các giao thức truyền thông tầm ngắn như Zigbee, hoặc nó có thể là một giao diện WLAN.

Giao diện không dây 1950 có thể bao gồm môđun MAC 1952 và môđun PHY 1960. Trong số các môđun phụ khác, môđun MAC 1952 có thể bao gồm bộ đếm thời gian TF Timeout 1954 để theo dõi thời gian giới hạn truyền dựa trên trường TF Timeout, hoặc thời gian TXOP nếu phương pháp chờ TF được sử dụng. Môđun MAC 1952 có thể duy trì chờ hạn chế TX 1958 để ghi lại trạng thái hạn chế truyền; khi chờ được thiết lập, STA ngăn cản việc truyền khung ngoài các xác nhận tức thời. Môđun MAC 1952 cũng có thể lưu trữ một bảng 1956 của mã hóa bit được sử dụng để biểu diễn mã hóa loại phản hồi ưu tiên. Môđun PHY chịu trách nhiệm chuyển đổi dữ liệu môđun MAC sang/từ tín hiệu truyền/nhận. Giao diện không dây cũng có thể được ghép nối, thông qua môđun PHY, đến một hoặc nhiều anten 1970 chịu trách nhiệm cho việc truyền/nhận thực tế các tín hiệu truyền thông không dây trên/từ môi trường không dây.

Trong một phương án cụ thể, hệ điều hành bao gồm một hệ điều hành thời gian thực (RTOS), ứng dụng người dùng bao gồm trình duyệt web hoặc ứng dụng điện thoại thông minh, trình điều khiển thiết bị bao gồm trình điều khiển WLAN và mã thực thi có thể bao gồm mã khi CPU thực thi 1930, khiến phương pháp 1700 được thực hiện. Bộ đếm thời gian TF Timeout 1954 được sử dụng trong bước 1720 để theo dõi TF Timeout. Tùy thuộc vào việc thực hiện, bảng mã loại phản hồi ưu tiên 1956 có thể đại diện cho mã hóa loại phản hồi ưu tiên 960, hoặc nó có thể biểu diễn mã hóa loại phản hồi ưu tiên 1130, hoặc nó có thể biểu diễn mã hóa loại phản hồi ưu tiên 1340. Bảng mã loại phản hồi ưu tiên 1956 có thể được lưu trữ với các giá trị mặc định trong quá trình sản xuất. Cũng có thể bảng mã hóa loại phản hồi ưu tiên 1956 được cập nhật theo các giá trị được AP truyền đạt trong quá trình kết hợp, hoặc dựa trên các giá trị được quảng cáo thường xuyên bởi AP trong khung định kỳ như khung báo hiệu.

STA 1900 có thể bao gồm các thành phần khác mà không được minh họa trong Fig.19 để làm rõ sáng chế. Chỉ những thành phần cần thiết mới được mô tả trong sáng chế.

Trong các khía cạnh đã nêu trên, sáng chế được tạo ra bằng các phần cứng dưới dạng các ví dụ, nhưng cũng có thể bao gồm cả phần mềm kết hợp với phần cứng.

Ngoài ra, các khối chức năng được sử dụng trong phần mô tả các phương án của sáng chế thường được thực hiện bởi các thiết bị LSI, là các mạch tích hợp. Các khối chức năng có thể được hình thành dưới dạng các chip riêng lẻ hoặc một phần hoặc tất cả các khối chức năng có thể được tích hợp vào một chip đơn. Thuật ngữ "LSI" được sử dụng ở đây, nhưng các thuật ngữ "IC", "hệ thống LSI", "siêu LSI" hoặc "siêu LSI" có thể được sử dụng tùy thuộc vào mức độ tích hợp.

Ngoài ra, tích hợp mạch không chỉ là LSI mà có thể thực hiện được bằng mạch chuyên dụng hoặc bộ xử lý đa năng không phải là LSI. Sau khi chế tạo LSI, một mảng cổng lập trình trường (FPGA), có thể lập trình được, hoặc bộ xử lý được cấu hình lại cho phép cấu hình lại các kết nối và thiết lập của các mạch trong LSI có thể được sử dụng.

Nếu xuất hiện một công nghệ mạch tích hợp thay thế LSI xuất hiện do những tiến bộ trong công nghệ bán dẫn hoặc các công nghệ khác, các khối chức năng có thể được tích hợp bằng cách sử dụng một công nghệ như vậy. Một khả năng khác là ứng dụng công nghệ sinh học và/hoặc tương tự.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế này có thể sử dụng để truyền nhận các khung quản lý giữa các thiết bị không dây theo cách hiệu quả hơn.

Danh mục ký hiệu tham chiếu

100: Mạng không dây

110, 120, 130, 140, 150, 160, 1900: STA

190, 1800: AP

1810, 1910: Nguồn điện

1820, 1920: Bộ nhớ

1830, 1930: CPU

1840, 1940: Bộ lưu trữ thứ cấp

1850, 1950: Giao diện không dây

1852, 1952: Môđun MAC

1854: Bộ tính TF Timeout

1856, 1956: Bảng loại phản hồi ưu tiên

1860, 1960: Môđun PHY

1870, 1970: Ăngten

1880: Giao diện truyền thông có dây

1954: Bộ đếm TF Timeout

1958: Cờ giới hạn TX

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền để truyền khung kích hoạt (Trigger Frame) để phân bổ tài nguyên cho truyền dẫn đa người dùng đường lên (UL MU), thiết bị truyền này bao gồm:

bộ truyền mà, khi hoạt động, truyền khung kích hoạt bao gồm trường thông tin chung mà bao gồm trường con kiểu (type subfield) chỉ báo một trong số các kiểu kích hoạt, trong đó các kiểu kích hoạt này bao gồm kiểu kích hoạt thứ nhất chỉ báo kiểu kích hoạt cơ bản mà được dùng để yêu cầu các loại khung phản hồi từ trạm đầu cuối bên nhận và loại kích hoạt thứ hai chỉ báo kiểu kích hoạt đặc trưng dùng để yêu cầu kiểu khung phản hồi UL MU đặc trưng từ các trạm đầu cuối; và

bộ nhận mà, khi hoạt động, nhận kiểu khung phản hồi UL MU đặc trưng từ các trạm đầu cuối khi trường con kiểu chỉ báo kiểu kích hoạt thứ hai;

trong đó khi trường con kiểu chỉ báo kiểu kích hoạt thứ hai, khung kích hoạt bao gồm trường con kiểu phản hồi mà chứa kiểu phản hồi mà được yêu cầu cho mỗi trong số các trạm đầu cuối.

2. Thiết bị truyền theo điểm 1, trong kiểu khung phản hồi UL MU đặc trưng là một trong số các kiểu khung quản lý để truyền nhận khung quản lý đa người dùng.

3. Thiết bị truyền theo điểm 1, trong đó khung kích hoạt bao gồm trường thông tin người dùng cho mỗi trong số các trạm đầu cuối, trường thông tin người dùng này bao gồm trường con phân bổ khối tài nguyên (RU) chỉ báo một hoặc nhiều RU được sử dụng bởi một trong số các trạm đầu cuối tương ứng.

4. Thiết bị truyền theo điểm 1, trong đó khung kích hoạt bao gồm trường con AID mang các bit để kết hợp một trong số các trạm đầu cuối và bao gồm trường thông tin người dùng cho mỗi trong số các trạm đầu cuối, trường thông tin người dùng này bao gồm trường con phân bổ khối tài nguyên (RU) chỉ báo một hoặc nhiều RU được sử dụng bởi một trong số các trạm đầu cuối tương ứng và một

hoặc nhiều RU mà được chỉ báo bởi trường con phân bổ RU được kết hợp với một trạm đầu cuối mà được chỉ báo bởi trường con AID.

5. Thiết bị truyền theo điểm 1, trong đó khung kích hoạt bao gồm trường con thời gian hiệu lực (timeout) chỉ báo khoảng thời gian giới hạn truyền mà các trạm đầu cuối bị hạn chế truyền các khung bất kỳ ngoài khung xác nhận (ACK).

6. Thiết bị truyền theo điểm 1, trong đó khung kích hoạt yêu cầu khung phản hồi UL MU từ trạm đầu cuối bên nhận sau khoảng thời gian SIFS (Short Interframe Space – không gian liên khung ngắn), từ cuối khung kích hoạt.

7. Thiết bị truyền theo điểm 1, trong đó khi trường con kiểu chỉ báo kiểu kích hoạt thứ hai, khung kích hoạt bao gồm trường phụ thuộc kiểu chứa thông tin đặc trưng cho kiểu kích hoạt thứ hai.

8. Thiết bị truyền theo điểm 7, trong đó trường con kiểu phản hồi được chứa trong trường phụ thuộc kiểu.

9. Phương pháp truyền để truyền khung kích hoạt (Trigger Frame) để phân bổ tài nguyên cho truyền dẫn đa người dùng đường lên (UL MU), phương pháp truyền này bao gồm các bước:

truyền khung kích hoạt bao gồm trường thông tin chung mà bao gồm trường con kiểu (type subfield) chỉ báo một trong số các kiểu kích hoạt, trong đó các kiểu kích hoạt bao gồm kiểu kích hoạt thứ nhất chỉ báo kiểu kích hoạt cơ bản mà được dùng để yêu cầu các loại khung phản hồi từ trạm đầu cuối bên nhận và loại kích hoạt thứ hai chỉ báo kiểu kích hoạt đặc trưng dùng để yêu cầu kiểu khung phản hồi UL MU đặc trưng từ các trạm đầu cuối; và

nhận kiểu khung phản hồi UL MU đặc trưng từ các trạm đầu cuối khi trường con kiểu chỉ báo kiểu kích hoạt thứ hai;

trong đó khi trường con kiểu chỉ báo kiểu kích hoạt thứ hai, khung kích hoạt bao gồm trường con kiểu phản hồi mà chứa kiểu phản hồi mà được yêu cầu cho mỗi trong số các trạm đầu cuối.

10. Phương pháp truyền theo điểm 9, trong kiểu khung phản hồi UL MU đặc

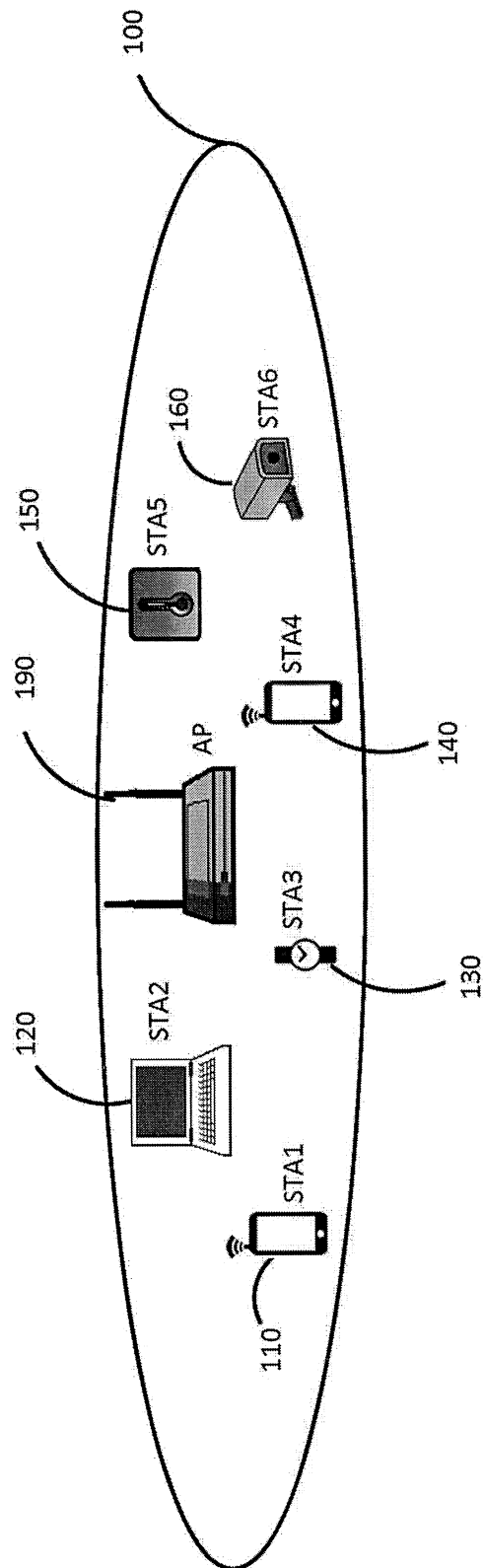
trung là một trong số các kiểu khung quản lý để truyền nhận khung quản lý đa người dùng.

11. Phương pháp truyền theo điểm 9, trong đó khung kích hoạt bao gồm trường thông tin người dùng cho mỗi trong số các trạm đầu cuối, trường thông tin người dùng này bao gồm trường con phân bổ khối tài nguyên (RU) chỉ báo một hoặc nhiều RU được sử dụng bởi một trong số các trạm đầu cuối tương ứng.

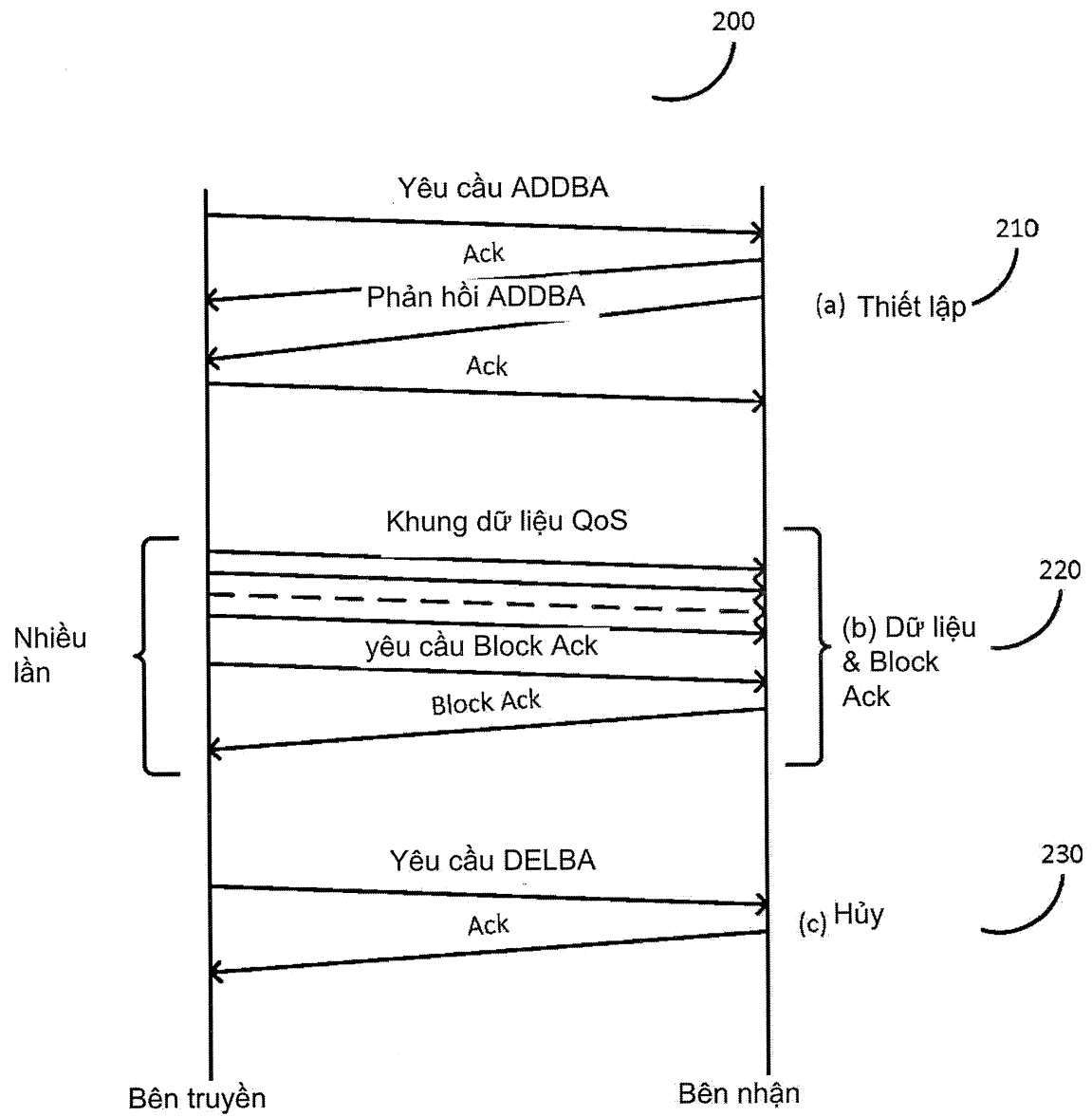
12. Phương pháp truyền theo điểm 9, trong đó khung kích hoạt bao gồm trường con AID mang các bit để kết hợp một trong số các trạm đầu cuối và bao gồm trường thông tin người dùng cho mỗi trong số các trạm đầu cuối, trường thông tin người dùng này bao gồm trường con phân bổ khối tài nguyên (RU) chỉ báo một hoặc nhiều RU được sử dụng bởi một trong số các trạm đầu cuối tương ứng và một hoặc nhiều RU mà được chỉ báo bởi trường con phân bổ RU được kết hợp với một trạm đầu cuối mà được chỉ báo bởi trường con AID.

13. Phương pháp truyền theo điểm 9, trong đó khung kích hoạt bao gồm trường con thời gian hiệu lực (timeout) chỉ báo khoảng thời gian giới hạn truyền mà các trạm đầu cuối bị hạn chế truyền các khung bất kỳ ngoài khung xác nhận (ACK).

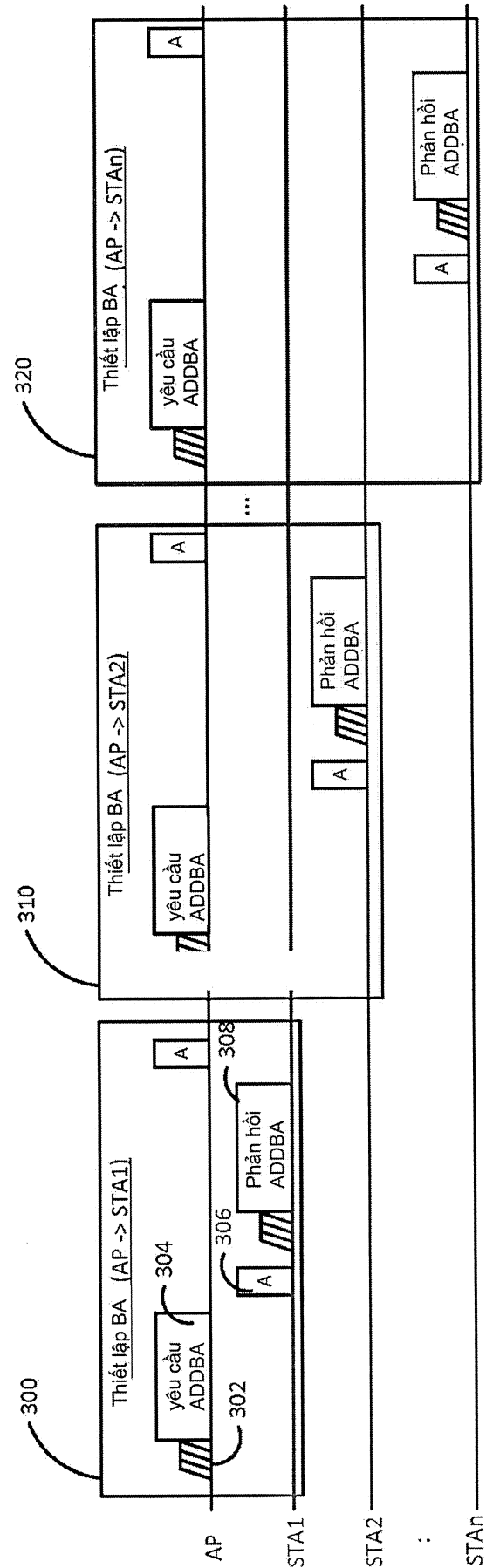
[Fig. 1]



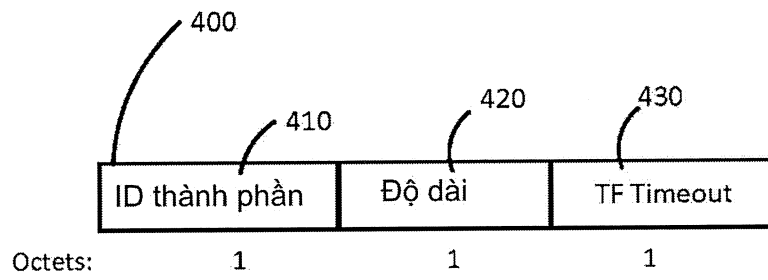
[Fig. 2]



[Fig. 3]



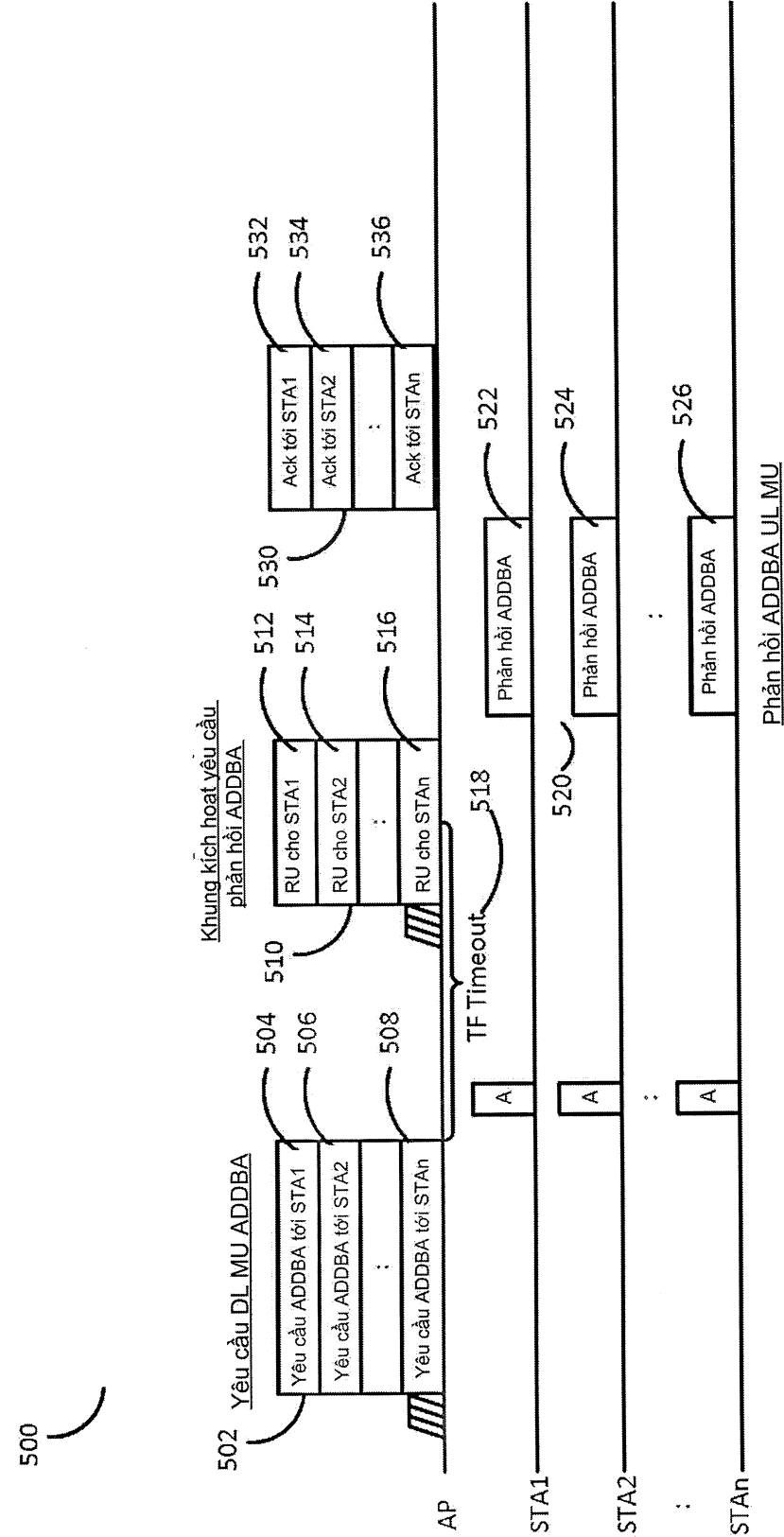
[Fig. 4A]



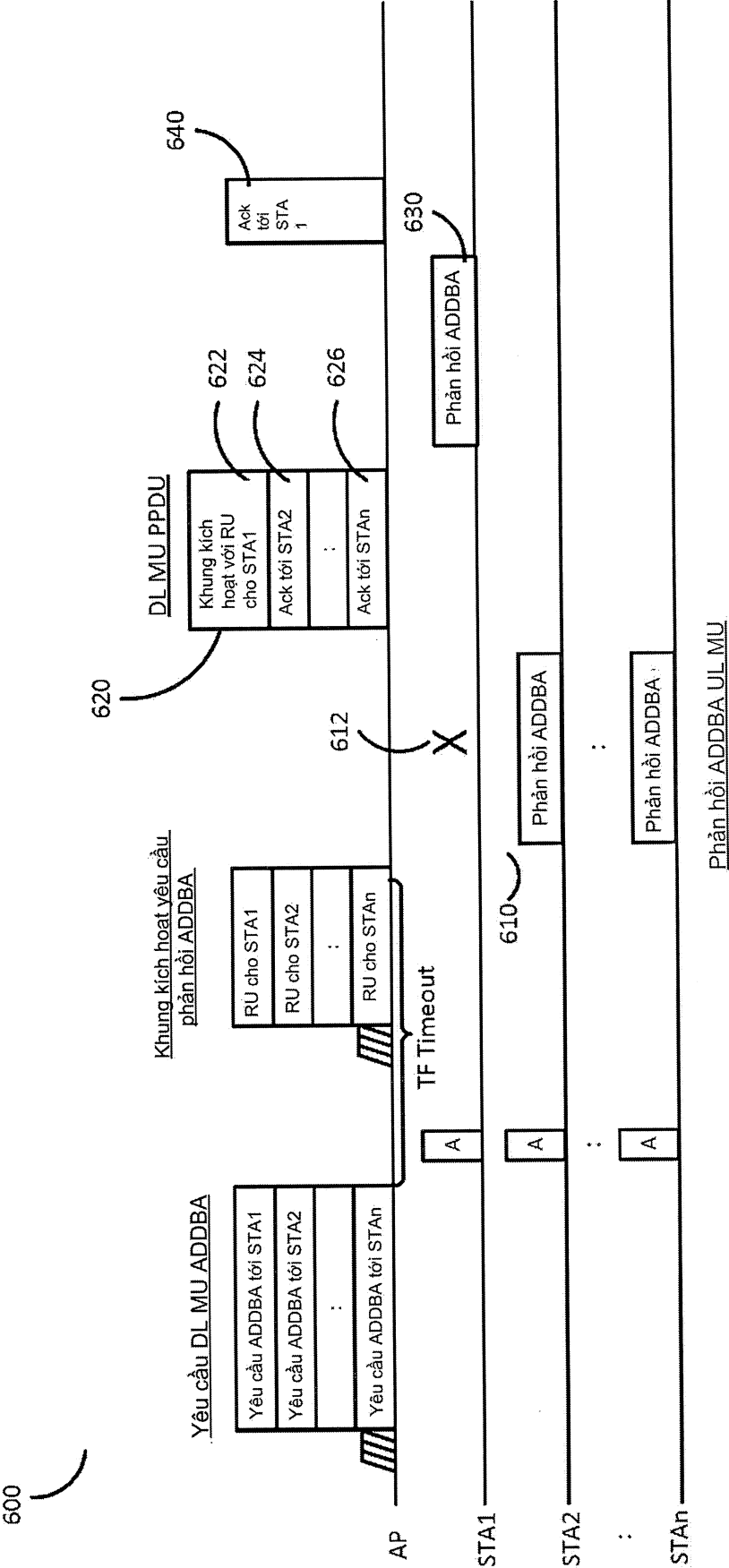
[Fig. 4B]

| Giá trị TF Timeout | Ý nghĩa                                     |
|--------------------|---------------------------------------------|
| 0                  | chưa đặt Timeout                            |
| 1 - 255            | Giá trị Timeout trong TU<br>(1 TU = 1024μs) |

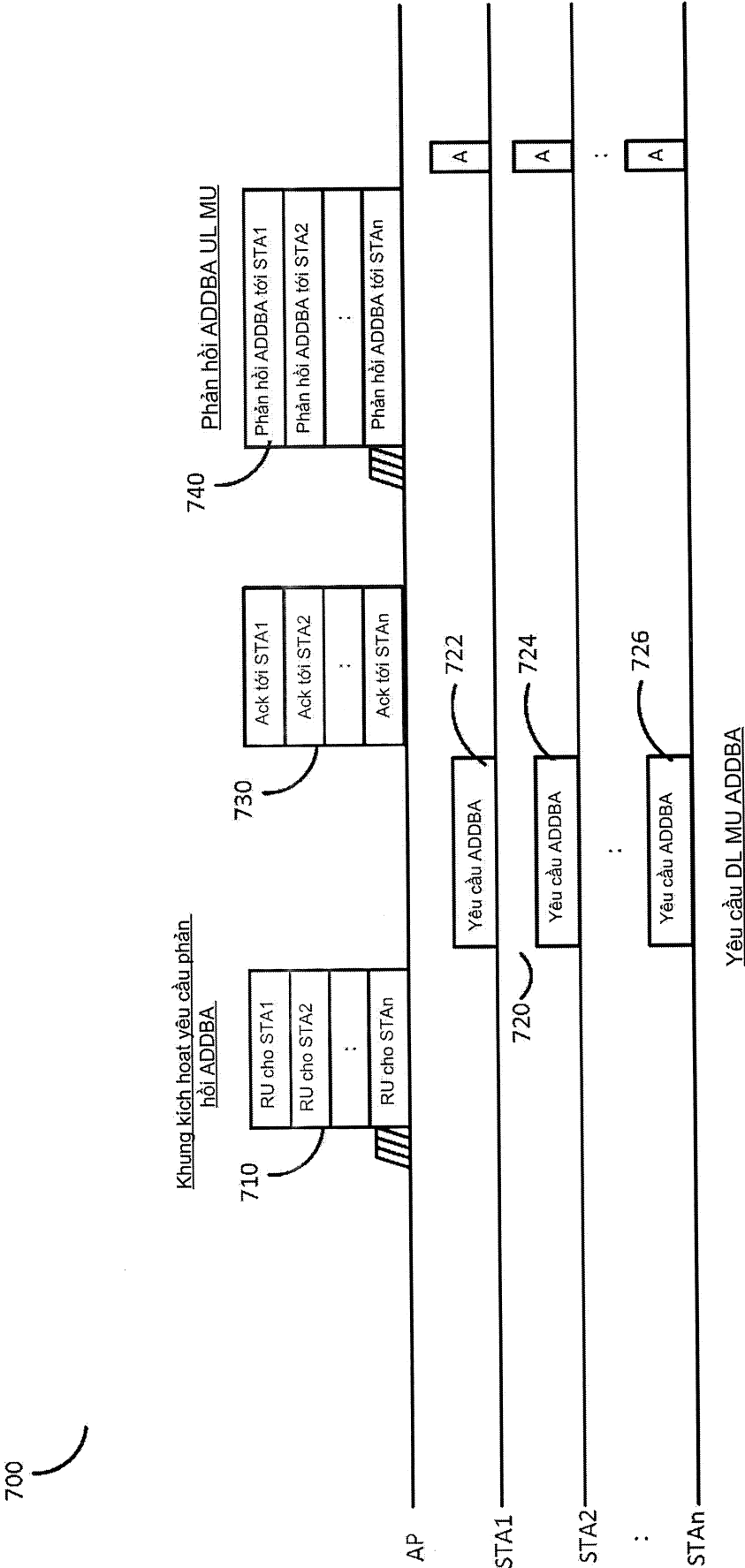
[Fig. 5]



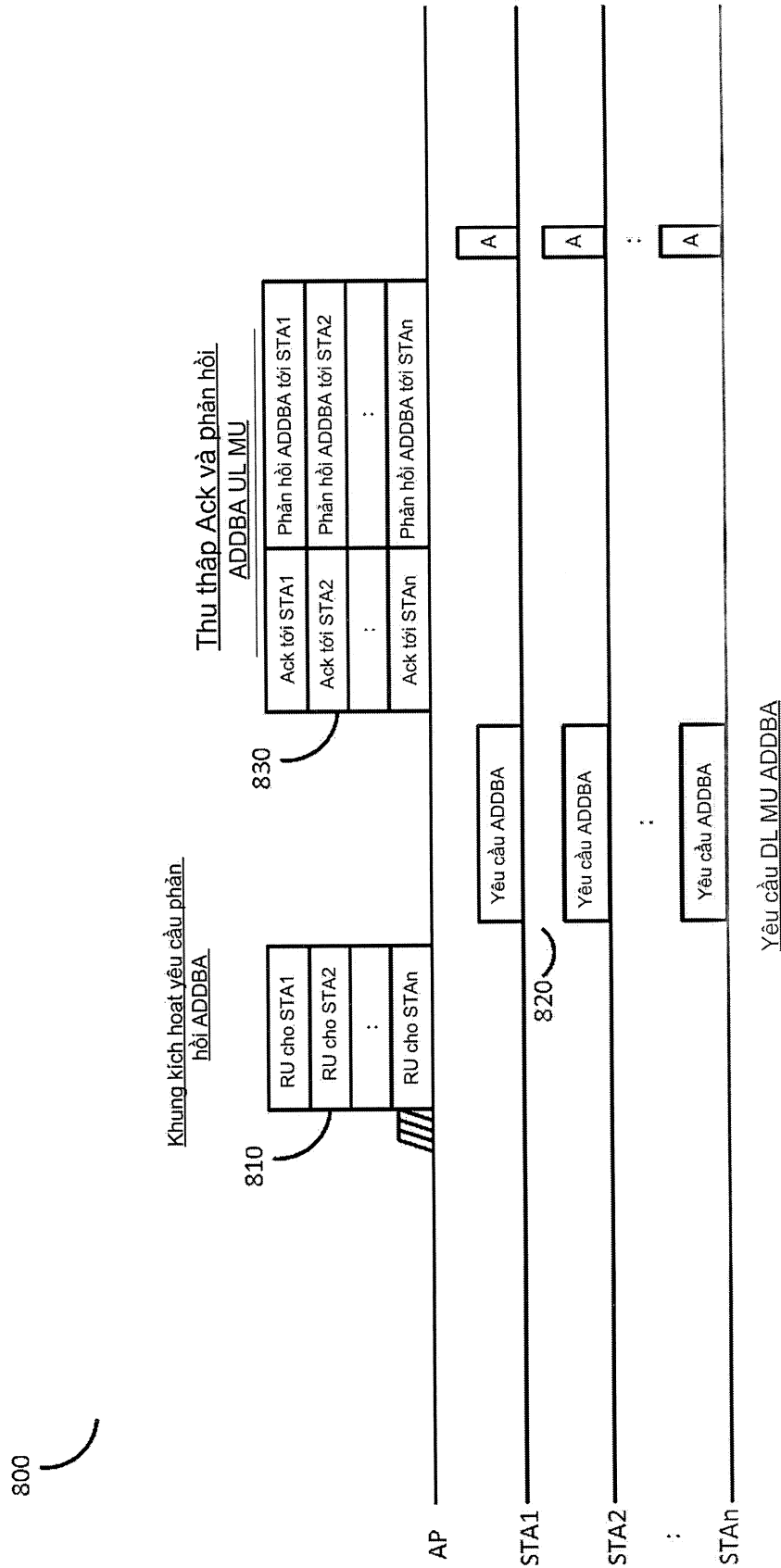
[Fig. 6]



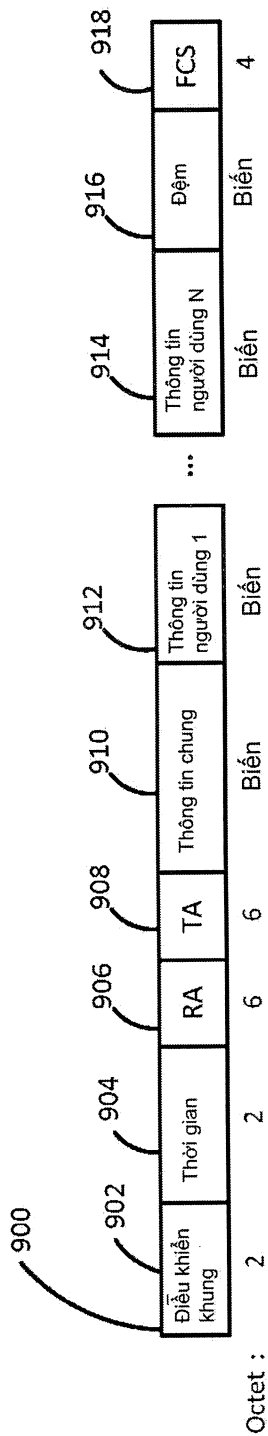
[Fig. 7]



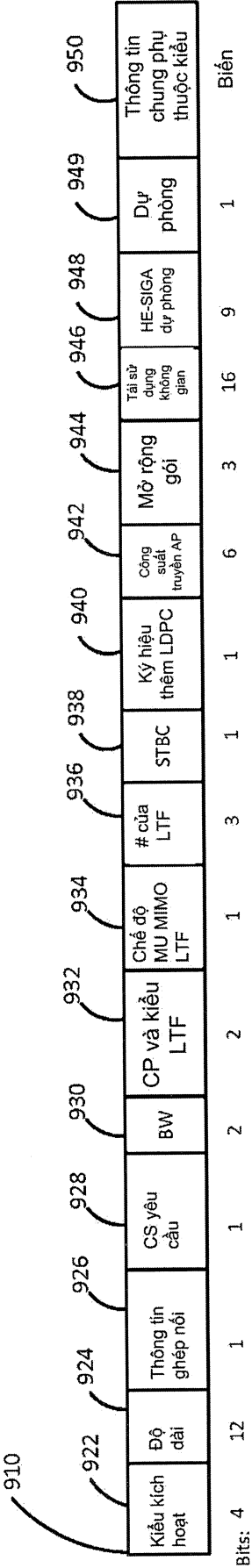
[Fig. 8]



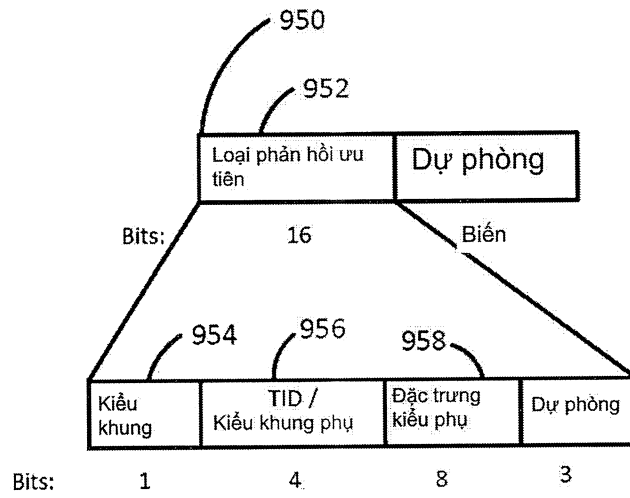
[Fig. 9A]



[Fig. 9B]



[Fig. 9C]

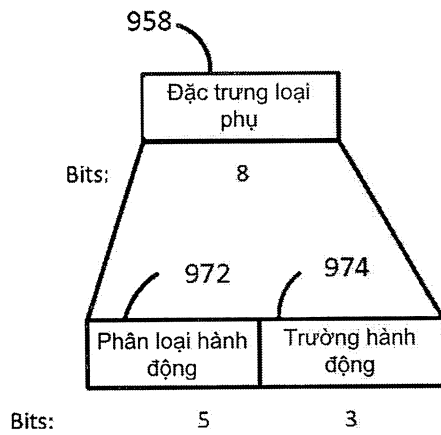


[Fig. 9D]

960

| Kiểu<br>khung<br>(1 Bit) | Mô tả         | TID/kiểu<br>khung phụ<br>(4 Bits) | Mô tả                     | Đặc trưng kiểu phụ<br>(8 Bits) | Mô tả                          |
|--------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 0                        | Khung dữ liệu | 0 - 14                            | TID                       | -                              | Dự phòng                       |
| 1                        | Khung quản lý | 0 - 15                            | Kiểu phụ khung<br>quản lý | -                              | Chỉ tiết đặc<br>trưng kiểu phụ |

[Fig. 9E]



[Fig. 9F]

980

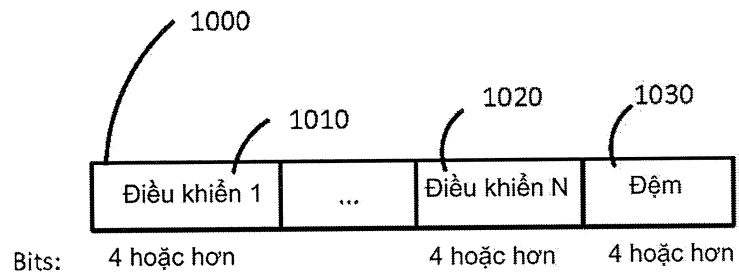
| Phân loại hành động<br>(3 Bits) | Mô tả                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 0 - 21                          | Các giá trị phân loại hành động giống trong chuẩn IEEE 802.11 |
| 22 - 31                         | Dự phòng                                                      |

[Fig. 9G]

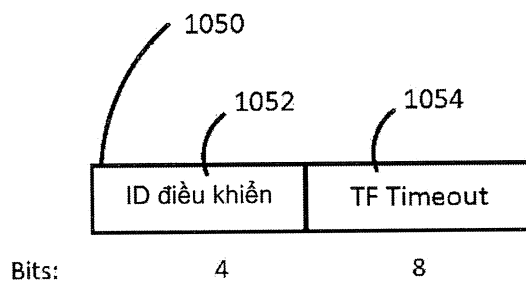
990

| Trường hành động<br>(3 Bits) | Mô tả          |
|------------------------------|----------------|
| 0                            | Yêu cầu ADDBA  |
| 1                            | Phản hồi ADDBA |
| 2                            | DELBA          |
| 3 - 7                        | Dự phòng       |

[Fig. 10A]



[Fig. 10B]



[Fig. 10C]

1060

| Giá trị ID điều khiển | Ý nghĩa                         | Độ dài bit, của trường con thông tin điều khiển | Nội dung của trường con thông tin điều khiển |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 0                     | Lập lịch phản hồi UL MU         | 26                                              | Lập lịch phản hồi UL MU                      |
| 1                     | Chỉ báo chế độ hoạt động        | 16                                              | Chỉ báo chế độ hoạt động                     |
| 2                     | Thích ứng liên kết HE           | Sẽ được định nghĩa                              | Thích ứng liên kết HE                        |
| 3                     | Báo cáo trạng thái bộ đệm (BSR) | 26                                              | Báo cáo tình trạng bộ đệm (BSR)              |
| 4                     | TF Timeout                      | 8                                               | Giá trị TF Timeout                           |
| 5 - 15                | Dự phòng                        |                                                 |                                              |

1062

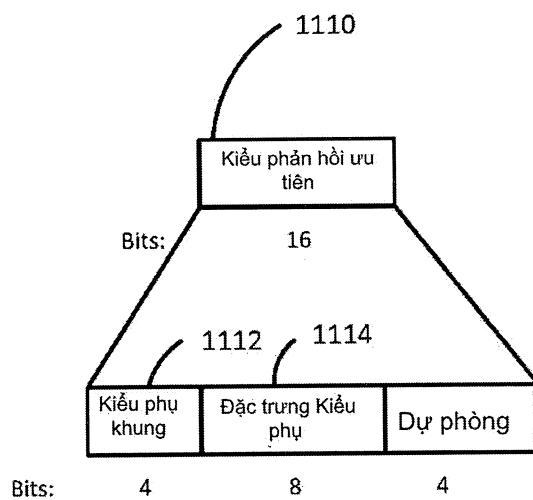
[Fig. 11A]

1100

| Kiểu kích hoạt | Mô tả                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------|
| 0              | Kích hoạt cơ bản                                              |
| 1              | Kích hoạt thu thập báo cáo tạo chùm                           |
| 2              | MU-BAR                                                        |
| 3              | MU-RTS                                                        |
| 4              | Thu thập báo cáo trạng thái bộ đệm (BSRP) kiểu kích hoạt khác |
| 5              | Kích hoạt khung quản lý                                       |
| 6 - 15         | Dự phòng                                                      |

1102

[Fig. 11B]



[Fig. 11C]

1130

| Kiểu khung phụ<br>(4 Bits) | Mô tả                  | Đặc trưng kiểu phụ<br>(8 Bits) | Mô tả                       |
|----------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 0 - 15                     | Kiểu phụ khung quản lý | -                              | Chi tiết đặc trưng kiểu phụ |

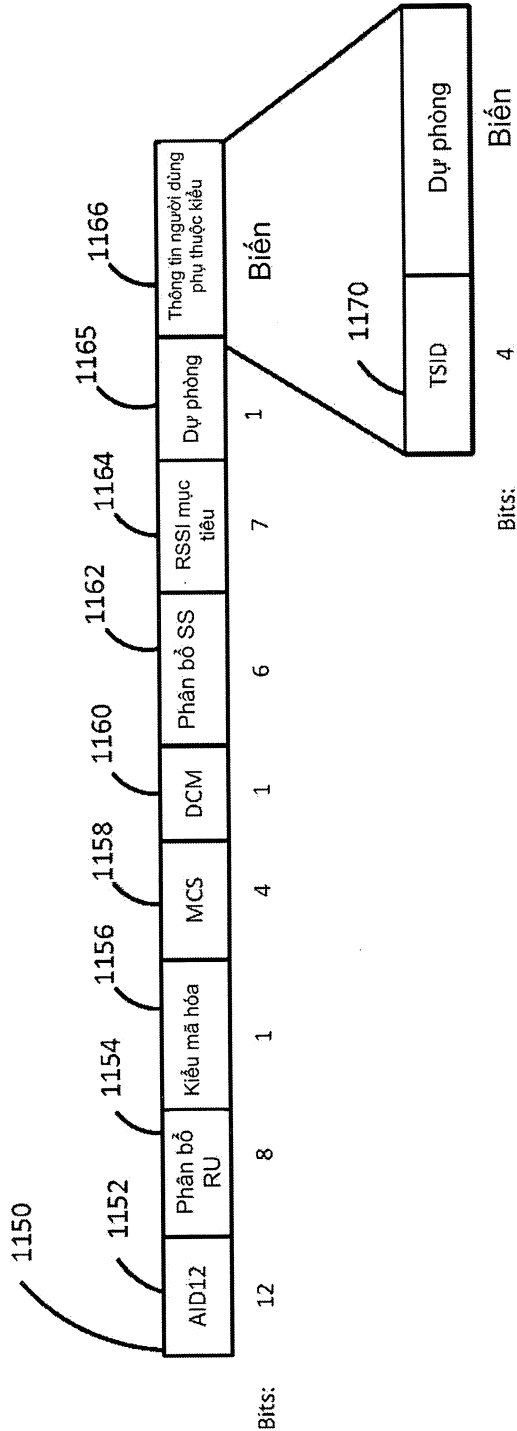
Mô tả

[Fig. 11D]

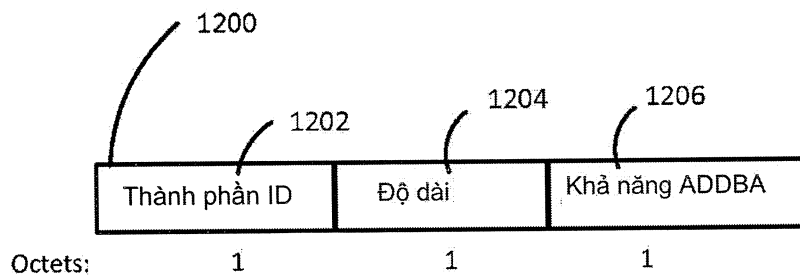
1140

| Trường hành động<br>(3 Bits) | Mô tả                    |
|------------------------------|--------------------------|
| 0                            | Yêu cầu ADDTS            |
| 1                            | Phản hồi ADDTS           |
| 2                            | DELTS                    |
| 3                            | Lịch trình               |
| 4                            | Cấu hình bản đồ QoS      |
| 5                            | Yêu cầu đặt trước ADDTS  |
| 6                            | Phản hồi đặt trước ADDTS |
| 7                            | Dự phòng                 |

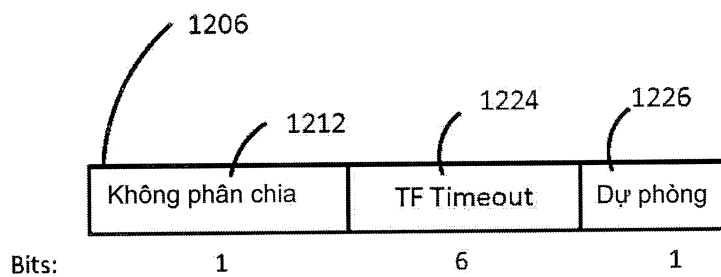
[Fig. 11E]



[Fig. 12A]



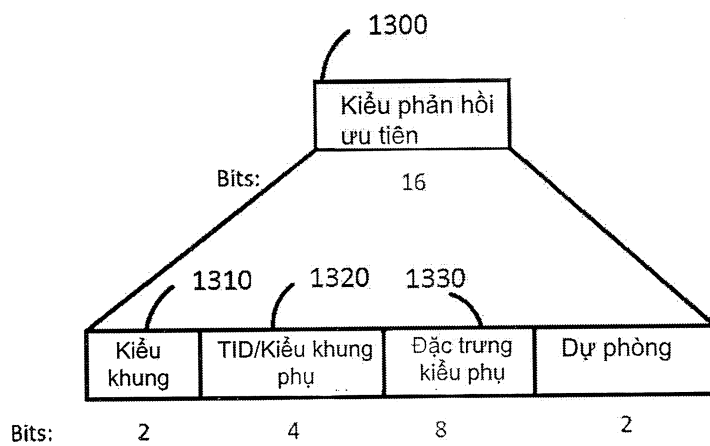
[Fig. 12B]



[Fig. 12C]

| Giá trị TF Timeout | Ý nghĩa                                           |
|--------------------|---------------------------------------------------|
| 0                  | Không đặt Timeout                                 |
| 1 - 63             | Giá trị Timeout trong TU<br>(1 TU = 1024 $\mu$ s) |

[Fig. 13A]

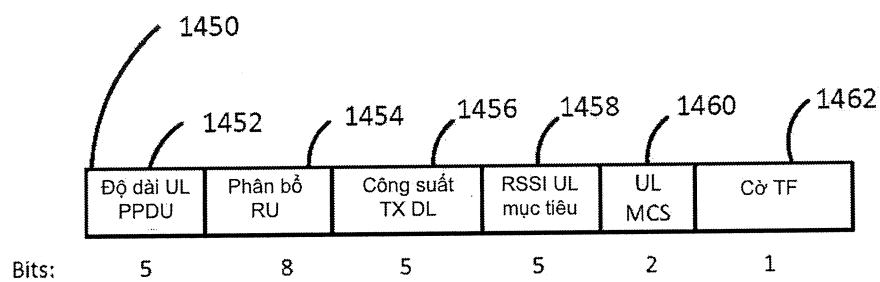


[Fig. 13B]

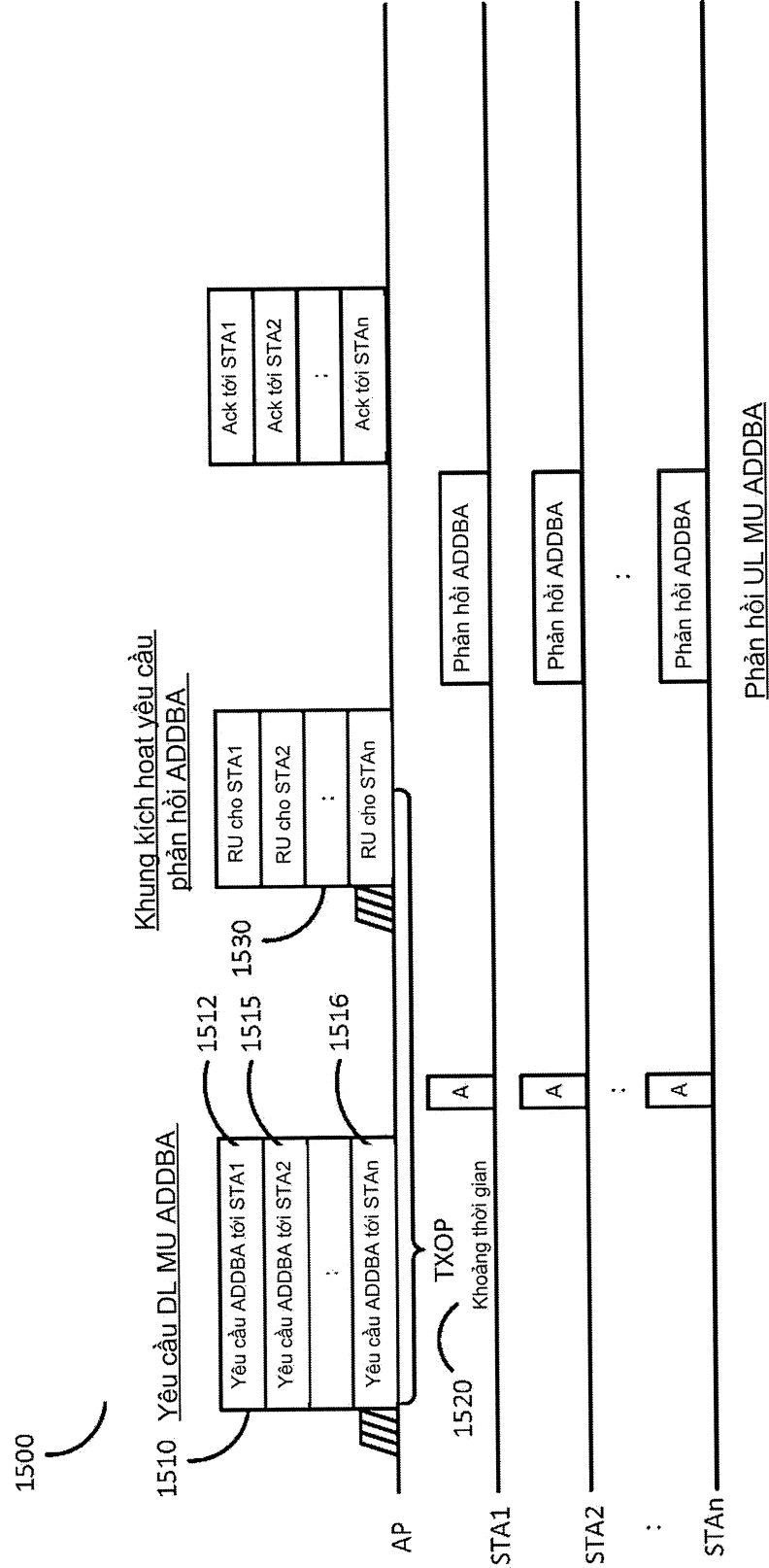
1340

| Kiểu khung<br>(2 Bit) | Mô tả                | TID/Kiểu<br>khung phụ<br>(4 Bits) | Mô tả                     | Đặc trưng kiểu phụ<br>(8 Bits) | Mô tả                       |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 0                     | Các khung quản lý    | 0 - 15                            | Kiểu khung quản lý phụ    | -                              | Chi tiết đặc trưng kiểu phụ |
| 1                     | Các khung điều khiển | 0 - 15                            | Kiểu khung điều khiển phụ | -                              | Dự phòng                    |
| 2                     | Các khung dữ liệu    | 0 - 14                            | TID                       | -                              | Dự phòng                    |
| 3                     | Dự phòng             |                                   |                           |                                |                             |

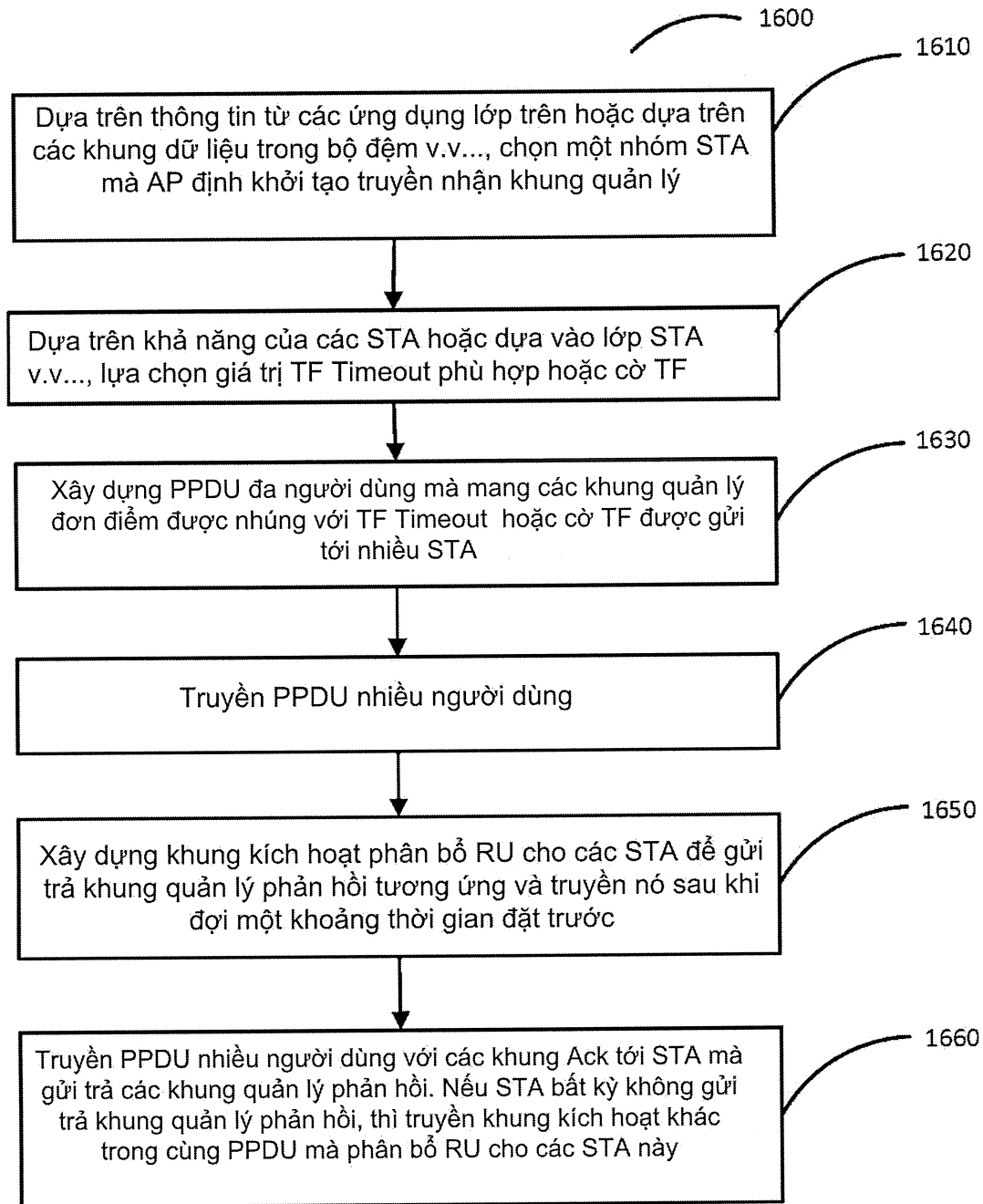
[Fig. 14]



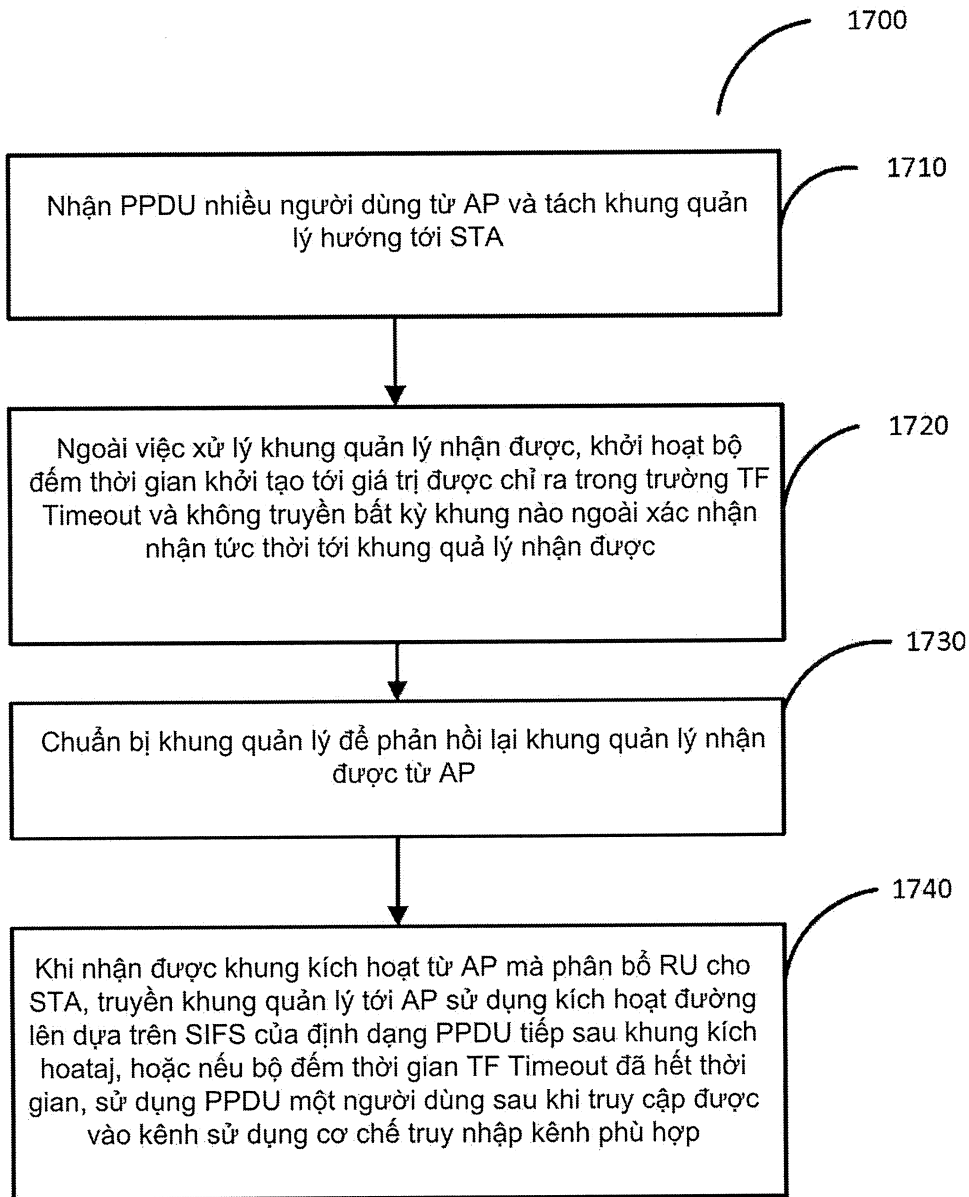
[Fig. 15]



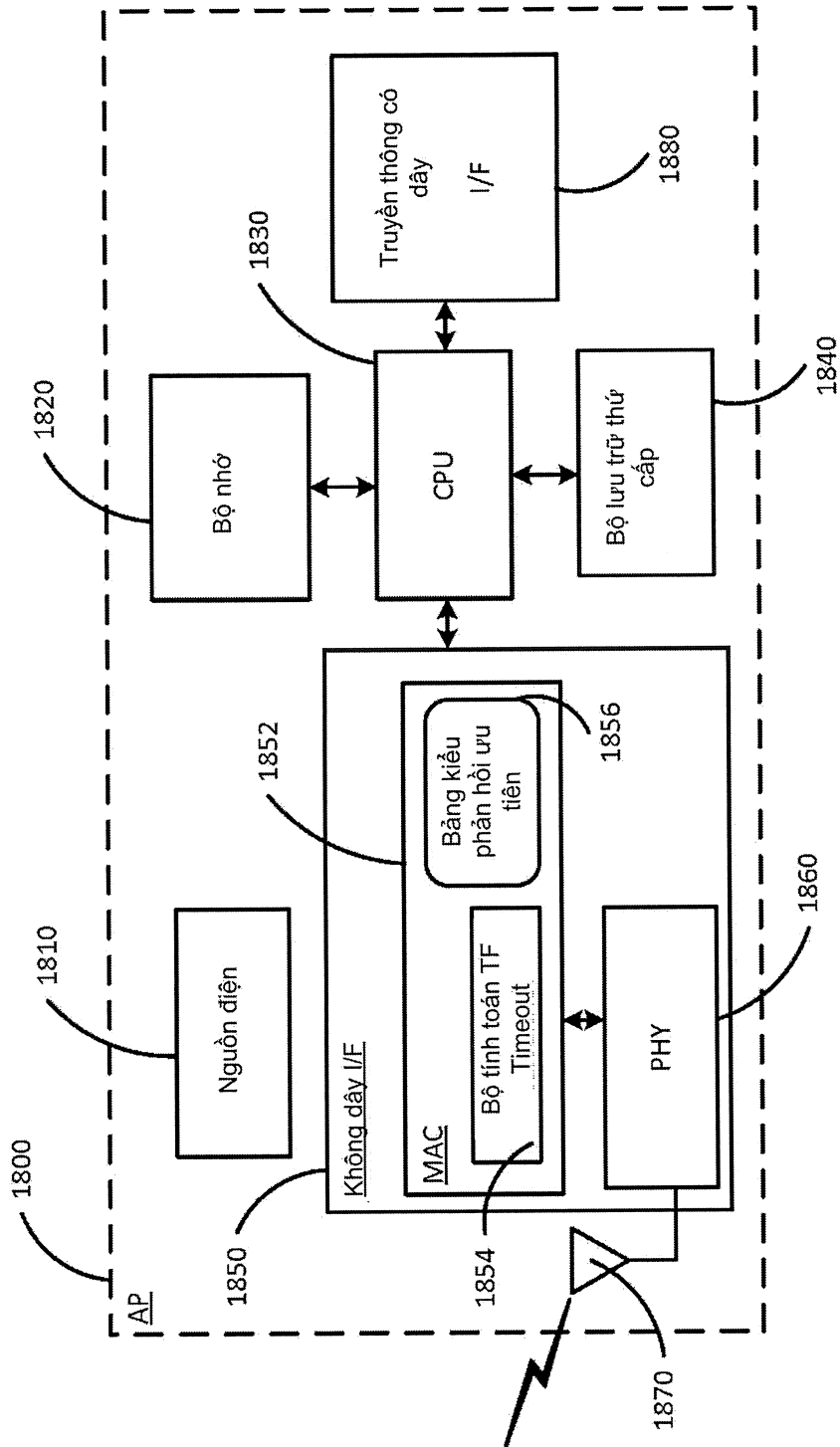
[Fig. 16]



[Fig. 17]



[Fig. 18]



[Fig. 19]

