



(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

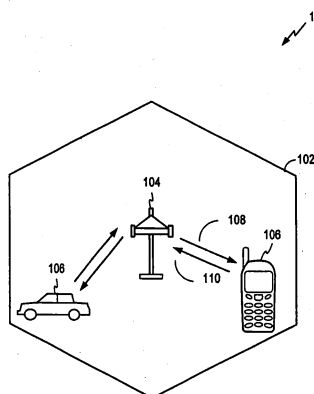


(51)⁷ **H04L 29/06, 1/00, 29/12, H04W 28/06** (13) **B**

- (21) 1-2013-03993 (22) 18.05.2012
(86) PCT/US2012/038723 18.05.2012 (87) WO2012/159094 22.11.2012
(30) 61/487,814 19.05.2011 US
61/506,779 12.07.2011 US
61/514,365 23.08.2011 US
61/566,535 02.12.2011 US
61/569,653 12.12.2011 US
61/579,179 22.12.2011 US
61/584,419 09.01.2012 US
61/588,706 20.01.2012 US
61/595,487 06.02.2012 US
61/602,754 24.02.2012 US
61/606,271 02.03.2012 US
61/637,042 23.04.2012 US
61/642,252 03.05.2012 US
13/474,573 17.05.2012 US
(45) 26.11.2018 368 (43) 26.05.2014 314
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121, United States of America
(72) WENTINK, Maarten Menzo (NL), ABRAHAM, Santosh Paul (US), MERLIN,
Simone (IT), AWATER, Geert (NL), TAGHAVI NASRABADI, Mohammad H. (IR),
QUAN, Zhi (CN), SAMPATH, Hemanth (US), ASTERJADHI, Alfred (AL)
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG TRONG MẠNG KHÔNG DÂY**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông trong mạng không dây, cụ thể là, hệ thống, phương pháp và thiết bị truyền thông nhiều loại gói. Theo một số khía cạnh, các gói có phân đầu điều khiển truy nhập phương tiện (MAC: Media Access Control) được nén. Theo một số khía cạnh, các gói có khung báo nhận (ACK: ACKnowledgment). Các trường có trong một loại gói cụ thể có thể dựa vào loại thông tin cần truyền đến thiết bị thu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể hơn là, hệ thống, phương pháp và thiết bị nén phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện (*MAC: Media Access Control*) để truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong nhiều hệ thống viễn thông, mạng truyền thông được dùng để trao đổi thông báo giữa nhiều thiết bị tương tác ở cách xa nhau về mặt không gian. Mạng có thể được phân loại theo phạm vi địa lý, đó có thể là, ví dụ, khu vực đô thị, khu vực cục bộ hoặc khu vực cá nhân. Các mạng này sẽ được gọi tương ứng là mạng diện rộng (*WAN: Wide Area Network*), mạng khu vực đô thị (*MAN: Metropolitan Area Network*), mạng cục bộ (*LAN: Local Area Network*), mạng cục bộ không dây (*WLAN: Wireless Local Area Network*) hoặc mạng khu vực cá nhân (*PAN: Personal Area Network*). Các mạng cũng khác nhau tùy theo kỹ thuật chuyển mạch/định tuyến dùng để liên kết mạng giữa các nút mạng và thiết bị khác nhau (ví dụ, chuyển mạch hay chuyển mạch gói), loại phương tiện vật lý dùng để truyền (ví dụ, nối dây hay không dây), và tập hợp giao thức truyền thông được dùng (ví dụ, bộ giao thức internet, giao thức mạng quang đồng bộ (*SONET: Synchronous Optical Networking*), mạng Ethernet, v.v.).

Mạng không dây thường được ưa dùng khi các phần tử mạng là thiết bị di động và vì thế nên có nhu cầu kết nối động, hoặc khi cấu trúc mạng được tạo ra theo cấu hình mạng tùy biến, chứ không phải cố định. Mạng không dây có thể sử dụng sóng điện từ ở dải tần số vô tuyến, vi ba, hồng ngoại, hoặc quang học. Mạng không dây tạo điều kiện thuận lợi cho khả năng di động của người dùng và được triển khai nhanh chóng trên hiện trường khi so sánh với mạng nối dây cố định.

Các thiết bị trong mạng không dây có thể truyền/thu thông tin với nhau. Thông tin có thể là các gói, theo một số khía cạnh, có thể được gọi là đơn vị dữ liệu, tín hiệu báo hiệu dữ liệu hoặc thông báo báo hiệu. Các gói này có thể chứa thông tin thủ tục (ví dụ, thông tin phần đầu, các đặc trưng của gói, v.v.) giúp định tuyến gói truyền qua

mạng, xác định dữ liệu trong gói, xử lý gói, v.v., và còn chứa dữ liệu, ví dụ dữ liệu người dùng, nội dung đa phương tiện, v.v., như có thể được mang trong tải hữu ích của gói.

Vì vậy, thông tin phân đầu được truyền cùng với các gói. Thông tin phân đầu đó có thể chiếm một phần lớn trong gói dữ liệu. Do đó, việc truyền dữ liệu trong các gói như vậy có thể kém hiệu quả vì phải sử dụng quá nhiều dải thông truyền dữ liệu để truyền thông tin phân đầu không phải là dữ liệu thực tế. Vì vậy, cần có hệ thống, phương pháp và thiết bị cải tiến để truyền các gói dữ liệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mỗi hệ thống, phương pháp và thiết bị theo sáng chế có nhiều khía cạnh, không có một khía cạnh riêng biệt nào là duy nhất chịu trách nhiệm về thuộc tính mong muốn của chính khía cạnh đó. Một số dấu hiệu sẽ được mô tả vắn tắt ở đây, tuy nhiên các dấu hiệu đó không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Sau khi xem bản mô tả này, và cụ thể là phần “mô tả chi tiết sáng chế” dưới đây, thì sẽ hiểu rõ sáng chế có ưu điểm là giảm kích thước phần đầu khung (ví dụ, phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện (MAC)) của gói dữ liệu, nhờ đó giảm lượng thông tin thừa thãi khi truyền tải hữu ích trong gói dữ liệu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông trong mạng không dây. Phương pháp này bao gồm bước chọn một loại phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện trong số nhiều loại dựa vào thông tin chỉ báo về thông tin được lưu trữ ở thiết bị thu. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện thuộc loại đã chọn đến thiết bị thu.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông trong mạng không dây. Thiết bị này bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn một loại phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện trong số nhiều loại dựa vào thông tin chỉ báo về thông tin được lưu trữ ở thiết bị thu. Thiết bị này còn bao gồm bộ truyền được tạo cấu hình để truyền phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện thuộc loại đã chọn đến thiết bị thu.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông trong mạng không dây. Thiết bị này bao gồm phương tiện chọn một loại phần đầu điều khiển truy

nhập phương tiện trong số nhiều loại dựa vào thông tin chỉ báo về thông tin được lưu trữ ở thiết bị thu. Thiết bị này còn bao gồm phương tiện truyền phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện thuộc loại đã chọn đến thiết bị thu.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh. Các lệnh này, khi được thi hành, sẽ ra lệnh cho thiết bị chọn một loại phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện trong số nhiều loại dựa vào thông tin chỉ báo về thông tin được lưu trữ ở thiết bị thu. Các lệnh này, khi được thi hành, còn ra lệnh cho thiết bị truyền phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện thuộc loại đã chọn đến thiết bị thu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây có thể áp dụng các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 thể hiện các bộ phận khác nhau, trong đó có bộ thu, có thể được sử dụng trong thiết bị không dây dùng trong hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1.

Fig.3 thể hiện ví dụ về một loại phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện (MAC) dùng trong các hệ thống truyền thông kế thừa.

Fig.3A thể hiện ví dụ khác về một loại phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện (MAC) dùng trong các hệ thống truyền thông kế thừa.

Fig.4 thể hiện ví dụ về phần đầu MAC nén.

Fig.4A thể hiện ví dụ khác về phần đầu MAC nén.

Fig.4B thể hiện ví dụ khác về phần đầu MAC nén.

Fig.5 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén trên Fig.4 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo một khía cạnh của phần đầu MAC trên Fig.4.

Fig.6 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén trên Fig.4 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC trên Fig.4.

Fig.7 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén

trên Fig.4 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC trên Fig.4.

Fig.8 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén trên Fig.4 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC trên Fig.4.

Fig.9 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén trên Fig.4 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC trên Fig.4.

Fig.10 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén trên Fig.4 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC trên Fig.4.

Fig.11 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén trên Fig.4 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC trên Fig.4.

Fig.12 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén trên Fig.4 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC trên Fig.4.

Fig.13 thể hiện ví dụ về dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén dùng trong cơ chế yêu cầu truyền/xoá yêu cầu truyền (*RTS/CTS: Request-To-Send/Clear-To-Send*).

Fig.14 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén cho khung quản lý, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC.

Fig.15 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC.

Fig.16 thể hiện ví dụ khác về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén cho gói dữ liệu.

Fig.17 thể hiện ví dụ khác về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC

nén cho gói dữ liệu.

Các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.23 thể hiện ví dụ về các loại phần đầu MAC nén.

Các hình vẽ từ Fig.24A đến Fig.24C thể hiện ví dụ về các loại phần đầu MAC nén có tải hữu ích không mã hoá.

Các hình vẽ từ Fig.25A đến Fig.25C thể hiện ví dụ về các loại phần đầu MAC nén có tải hữu ích mã hoá.

Fig.26 thể hiện ví dụ về loại khung báo nhận (*ACK: ACKnowledgment*) dùng trong các hệ thống truyền thông kế thừa.

Fig.27 và Fig.28 thể hiện ví dụ về các loại khung ACK nén.

Các hình vẽ từ Fig.29A đến Fig.29C thể hiện ví dụ về các khung báo nhận (ACK) nén.

Fig.30 thể hiện ví dụ về định dạng trường điều khiển khung và định dạng phần đầu MAC nén cho gói có phần đầu MAC nén không có bảo mật.

Fig.30A thể hiện ví dụ khác về định dạng trường điều khiển khung và định dạng phần đầu MAC nén cho gói có phần đầu MAC nén không có bảo mật.

Fig.30B thể hiện ví dụ khác về định dạng trường điều khiển khung và định dạng phần đầu MAC nén cho gói có phần đầu MAC nén.

Fig.31 thể hiện ví dụ về định dạng trường điều khiển khung và định dạng phần đầu MAC nén cho gói có phần đầu MAC nén có bảo mật.

Fig.32 thể hiện phương pháp truyền gói có phần đầu MAC.

Fig.33 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ khác về thiết bị không dây dùng trong hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1.

Fig.34 thể hiện phương pháp thu và xử lý gói.

Fig.35 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ khác về thiết bị không dây dùng trong hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1.

Fig.36 thể hiện phương pháp truyền khung ACK.

Fig.37 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ khác về thiết bị không dây dùng

trong hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1.

Fig.38 thể hiện phương pháp thu và xử lý khung ACK.

Fig.39 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ khác về thiết bị không dây dùng trong hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1.

Fig.40 thể hiện phương pháp truyền gói có phần đầu MAC.

Fig.41 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ về thiết bị không dây dùng trong hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1.

Fig.42 thể hiện phương pháp thu và xử lý gói.

Fig.43 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ khác về thiết bị không dây dùng trong hệ thống truyền thông không dây trên Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh khác nhau của hệ thống, thiết bị và phương pháp theo sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các giải pháp theo sáng chế có thể được thực hiện dưới nhiều dạng khác nhau và sáng chế không được coi là bị giới hạn ở bất kỳ cấu trúc hay chức năng cụ thể nào được trình bày trong bản mô tả này. Phải hiểu rằng, các khía cạnh đó được nêu ra là để cho người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ và xác định đầy đủ phạm vi của sáng chế. Dựa vào các giải pháp theo sáng chế, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, phạm vi của sáng chế được coi là bao hàm mọi khía cạnh của hệ thống, thiết bị và phương pháp nêu trong sáng chế, bất kể khía cạnh đó được áp dụng độc lập hay là kết hợp với các khía cạnh khác của sáng chế. Ví dụ, thiết bị có thể được tạo ra hoặc phương pháp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số lượng bất kỳ khía cạnh nêu trong sáng chế. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế được coi là bao hàm các thiết bị hoặc phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng, hoặc cấu trúc và chức năng bên ngoài hoặc khác với các khía cạnh nêu trong sáng chế. Cần phải hiểu rằng, mọi khía cạnh nêu trong sáng chế có thể được thực hiện với một hoặc nhiều dấu hiệu nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Tuy các khía cạnh cụ thể được mô tả trong bản mô tả này, nhưng có nhiều dạng thay đổi và hoán vị của các khía cạnh đó vẫn được coi là nằm trong phạm vi của sáng

ché. Mặc dù một số ưu điểm và lợi ích của các khía cạnh ưu tiên được đề cập ở đây, nhưng phạm vi của sáng chế được coi là không bị giới hạn ở các lợi ích, ứng dụng hoặc mục tiêu cụ thể. Thực ra, các khía cạnh của sáng chế phải được hiểu là có thể áp dụng rộng rãi cho các công nghệ không dây, các cấu hình hệ thống, mạng và các giao thức truyền khác, vài loại trong số đó được thể hiện làm ví dụ trên các hình vẽ và được mô tả trong phần mô tả các khía cạnh ưu tiên dưới đây. Phần mô tả chi tiết sáng chế và các hình vẽ chỉ nhằm mục đích minh họa cho sáng chế chứ không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế, như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng.

Các công nghệ mạng không dây phổ biến có thể có nhiều loại mạng cục bộ không dây (WLAN) khác nhau. Mạng WLAN có thể được dùng để liên kết các thiết bị ở gần nhau, sử dụng các giao thức nối mạng đang được sử dụng rộng rãi. Các khía cạnh nêu trong sáng chế có thể áp dụng cho mọi chuẩn truyền thông, như WiFi hoặc, cụ thể hơn là, mọi giao thức trong họ giao thức không dây IEEE 802.11. Ví dụ, các khía cạnh nêu trong sáng chế có thể được sử dụng như là một phần của giao thức IEEE 802.11ah, giao thức này sử dụng các dải dưới 1 GHz.

Theo một số khía cạnh, các tín hiệu không dây trong dải dưới một gigahertz có thể được truyền theo giao thức 802.11ah sử dụng sơ đồ dồn kênh phân tần trực giao (OFDM: *Orthogonal Frequency-Division Multiplexing*), sơ đồ truyền thông trải phổ dùng chuỗi trực tiếp (DSSS: *Direct-Sequence Spread Spectrum*), sơ đồ truyền thông kết hợp OFDM và DSSS, hoặc các sơ đồ khác. Các ứng dụng dùng giao thức 802.11ah có thể được áp dụng cho bộ cảm biến, mạng đo lường và mạng lưới thông minh. Có lợi, nếu một số thiết bị sử dụng giao thức 802.11ah có thể tiêu thụ năng lượng ít hơn so với thiết bị sử dụng các giao thức không dây khác, và/hoặc có thể được dùng để truyền tín hiệu không dây qua khoảng cách tương đối dài, ví dụ khoảng một kilômét trở lên.

Theo một số phương án thực hiện, mạng WLAN có nhiều thiết bị là thành phần truy nhập mạng không dây. Ví dụ, có thể có hai loại thiết bị: điểm truy nhập (“AP”: *Access Point*) và máy khách (còn được gọi là trạm, hoặc viết tắt là “STA”). Thông thường, điểm truy nhập AP dùng làm trạm trung tâm (*hub*) hoặc trạm cơ sở cho mạng WLAN và trạm STA dùng làm thiết bị người dùng trong mạng WLAN. Ví dụ, trạm

STA có thể là máy tính xách tay, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (*PDA: Personal Digital Assistant*), máy điện thoại di động, v.v.. Ví dụ, trạm STA kết nối với điểm truy nhập AP thông qua liên kết không dây tương thích với chuẩn WiFi (ví dụ, giao thức IEEE 802.11 như 802.11ah) để đạt được sự kết nối chung với mạng internet hoặc các mạng diện rộng khác. Theo một số phương án thực hiện, trạm STA cũng có thể được dùng làm điểm truy nhập AP.

Điểm truy nhập (“AP”) cũng có thể là, được dùng làm, hoặc được gọi là nút B, bộ điều khiển mạng vô tuyến (“RNC”: *Radio Network Controller*), nút B cải tiến, bộ điều khiển trạm cơ sở (“BSC”: *Base Station Controller*), trạm thu phát cơ sở (“BTS”: *Base Transceiver Station*), trạm cơ sở (“BS”: *Base Station*), thiết bị chức năng thu phát (“TF”: *Transceiver Function*), bộ định tuyến vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, hoặc thuật ngữ khác.

Trạm “STA” cũng có thể là, được dùng làm, hoặc được gọi là thiết bị đầu cuối truy nhập (“AT”: *Access Terminal*), trạm thuê bao, đơn vị thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị đầu cuối người dùng, tác nhân người dùng, thiết bị của người dùng, thiết bị người dùng, hoặc thuật ngữ khác. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị đầu cuối truy nhập có thể là máy điện thoại di động, máy điện thoại không dây, máy điện thoại theo giao thức khởi tạo phiên (“SIP”: *Session Initiation Protocol*), trạm vòng cục bộ không dây (“WLL”: *Wireless Local Loop*), 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 phù hợp khác được kết nối với môđem không dây. Do đó, một hoặc nhiều khía cạnh nêu trong sáng chế có thể được tích hợp trong máy điện thoại (ví dụ, máy điện thoại di động hoặc máy điện thoại thông minh), máy tính (ví dụ, máy tính xách tay), thiết bị truyền thông cầm tay, tổ hợp thiết bị cầm tay, thiết bị tính toán xách tay (ví dụ, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc hoặc xem video, hoặc thiết bị vô tuyến vệ tinh), thiết bị hoặc hệ thống trò chơi, thiết bị có hệ thống định vị toàn cầu, hoặc mọi thiết bị phù hợp khác được tạo cấu hình để truyền thông qua môi trường không dây.

Như đã nêu trên, ví dụ, một số thiết bị nêu trong sáng chế có thể áp dụng chuẩn 802.11ah. Các thiết bị này, dù đóng vai trò là trạm STA hay điểm truy nhập AP hay thiết bị khác, thì cũng đều có thể được sử dụng trong mạng đo lường thông minh hoặc

trong mạng lưới thông minh. Các thiết bị này có thể thực hiện ứng dụng cảm biến hoặc được sử dụng trong các thiết bị tự động trong nhà. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, các thiết bị này có thể được sử dụng trong trường hợp chăm sóc sức khỏe, ví dụ chăm sóc sức khỏe cá nhân. Các thiết bị này cũng có thể được sử dụng để giám sát, cho phép kết nối với mạng internet có phạm vi mở rộng (ví dụ, để sử dụng cho các điểm truy nhập (*hotspot*)), hoặc để thực hiện chức năng truyền thông máy-máy.

Fig.1 thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 có thể áp dụng các khía cạnh của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động theo chuẩn không dây, ví dụ chuẩn 802.11ah. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể có điểm truy nhập AP 104 truyền thông với các trạm STA 106.

Nhiều quy trình và phương pháp có thể được dùng để truyền trong hệ thống truyền thông không dây 100 giữa điểm truy nhập AP 104 và các trạm STA 106. Ví dụ, tín hiệu có thể được truyền và thu giữa điểm truy nhập AP 104 và các trạm STA 106 theo kỹ thuật dồn kênh phân tần trực giao/đa truy nhập phân tần trực giao (*OFDM/OFDMA: Orthogonal Frequency-Division Multiplexing/Orthogonal Frequency-Division Multiple Access*). Trong trường hợp đó, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được gọi là hệ thống OFDM/OFDMA. Theo cách khác, tín hiệu có thể được truyền và thu giữa điểm truy nhập AP 104 và các trạm STA 106 theo kỹ thuật CDMA. Trong trường hợp đó, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được gọi là hệ thống CDMA.

Liên kết truyền thông cho phép truyền từ điểm truy nhập AP 104 đến một hoặc nhiều trạm STA 106 có thể được gọi là liên kết xuống (*DL: DownLink*) 108, và liên kết truyền thông cho phép truyền từ một hoặc nhiều trạm STA 106 đến điểm truy nhập AP 104 có thể được gọi là liên kết lên (*UL: UpLink*) 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. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, các trạm STA 106 có thể truyền thông trực tiếp với nhau và tạo ra liên kết trực tiếp giữa chúng.

Điểm truy nhập AP 104 có thể đóng vai trò là trạm cơ sở và tạo ra vùng phủ sóng truyền thông không dây trong khu vực dịch vụ cơ bản (*BSA: Basic Service Area*)

102. Điểm truy nhập AP 104 cùng với các trạm STA 106 liên kết với điểm truy nhập AP 104 và sử dụng điểm truy nhập AP 104 để truyền thông có thể được gọi là nhóm dịch vụ cơ bản (*BSS: Basic Service Set*). Cần lưu ý rằng, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể không có điểm truy nhập AP trung tâm 104, mà có thể thực hiện chức năng là mạng ngang hàng giữa các trạm STA 106. Do đó, các chức năng của điểm truy nhập AP 104 nêu trong sáng chế có thể được thực hiện, theo cách khác, bằng một hoặc nhiều trạm STA 106.

Fig.2 thể hiện các bộ phận khác nhau có thể được sử dụng trong thiết bị không dây 202 dùng trong hệ thống truyền thông không dây 100. Thiết bị không dây 202 là một ví dụ về thiết bị có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trong sáng chế. Ví dụ, thiết bị không dây 202 có thể là điểm truy nhập AP 104 hoặc một trong số các trạm STA 106.

Thiết bị không dây 202 có thể có bộ xử lý 204 để điều khiển hoạt động của thiết bị không dây 202. Bộ xử lý 204 cũng có thể được gọi là bộ xử lý trung tâm (*CPU: Central Processing Unit*). Bộ nhớ 206, đó có thể vừa là bộ nhớ chỉ đọc (*ROM: Read-Only Memory*) vừa là bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (*RAM: Random Access Memory*), cung cấp các lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 204. Một phần bộ nhớ 206 cũng có thể là bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên không khả biến (*NVRAM: Non-Volatile Random Access Memory*). Bộ xử lý 204 thường thực hiện các phép toán logic và số học dựa vào các lệnh thực hiện chương trình lưu trữ trong bộ nhớ 206. Các lệnh trong bộ nhớ 206 có thể thi hành được để thực hiện phương pháp nêu trong sáng chế.

Khi thiết bị không dây 202 được ứng dụng hoặc dùng làm nút truyền, thì bộ xử lý 204 có thể được tạo cấu hình để chọn một trong số nhiều loại phần đầu điều khiển truy nhập phương tiện (MAC), và tạo ra gói có loại phần đầu MAC đó. Ví dụ, bộ xử lý 204 có thể được tạo cấu hình để tạo ra gói có phần đầu MAC và tải hữu ích và theo đó xác định loại phần đầu MAC sẽ sử dụng, như được mô tả chi tiết dưới đây.

Khi thiết bị không dây 202 được ứng dụng hoặc dùng làm nút thu, thì bộ xử lý 204 có thể được tạo cấu hình để xử lý các gói có nhiều loại phần đầu MAC khác nhau. Ví dụ, bộ xử lý 204 có thể được tạo cấu hình để xác định loại phần đầu MAC dùng trong gói và xử lý gói và/hoặc các trường trong phần đầu MAC, như được mô tả chi tiết dưới đây.

Bộ xử lý 204 có thể có hoặc là một bộ phận trong hệ thống xử lý có một hoặc nhiều bộ xử lý. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được thực hiện dưới dạng bất kỳ của bộ vi xử lý đa năng, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (*DSP: Digital Signal Processor*), mảng cửa lập trình được bằng trường (*FPGA: Field Programmable Gate Array*), thiết bị logic lập trình được (*PLD: Programmable Logic Device*), bộ điều khiển, máy trạng thái, mạch logic cửa, các bộ phận phần cứng rời rạc, máy trạng thái hữu hạn phần cứng chuyên dụng, hoặc mọi thực thể phù hợp khác có thể thực hiện các phép toán hoặc các thao tác xử lý thông tin khác.

Hệ thống xử lý cũng có thể là vật ghi đọc được bằng máy tính để lưu trữ phần mềm. Phần mềm sẽ được hiểu theo nghĩa rộng là mọi loại lệnh, dù được gọi là phần mềm, phần sụn, phần trung, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hay được gọi bằng tên khác. Lệnh có thể là mã (ví dụ, theo định dạng mã nguồn, định dạng mã nhị phân, định dạng mã thi hành được, hoặc mọi định dạng mã phù hợp khác). Các lệnh, khi được thi hành bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, sẽ ra lệnh cho hệ thống xử lý thực hiện các chức năng nêu trong sáng chế.

Thiết bị không dây 202 có thể còn có vỏ 208 chứa bộ truyền 210 và/hoặc bộ thu 212 để cho phép truyền và thu dữ liệu giữa thiết bị không dây 202 và trạm ở xa. Bộ truyền 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 có (không được thể hiện trên hình vẽ) nhiều bộ truyền, nhiều bộ thu, nhiều bộ thu phát, và/hoặc nhiều anten.

Bộ truyền 210 có thể được tạo cấu hình để truyền không dây các gói có loại phần đầu MAC khác nhau. Ví dụ, bộ truyền 210 có thể được tạo cấu hình để truyền các gói có loại phần đầu khác nhau được tạo ra bằng bộ xử lý 204, như đã nêu trên.

Bộ thu 212 có thể được tạo cấu hình để thu không dây các gói có loại phần đầu MAC khác nhau. Theo một số khía cạnh, bộ thu 212 được tạo cấu hình để phát hiện loại phần đầu MAC được sử dụng và theo đó xử lý gói, như được mô tả chi tiết dưới đây.

Thiết bị không dây 202 có thể còn có bộ phát hiện tín hiệu 218 có thể được dùng để cố gắng phát hiện và định lượng mức tín hiệu thu được bằng bộ thu phát 214.

Bộ phát hiện tín hiệu 218 có thể phát hiện tín hiệu dưới dạng tổng năng lượng, năng lượng trên mỗi sóng mang thứ cấp cho mỗi ký hiệu, mật độ phổ công suất và các tín hiệu khác. Thiết bị không dây 202 có thể còn có bộ xử lý tín hiệu số (DSP) 220 dùng để xử lý tín hiệu. Bộ xử lý DSP 220 có thể được tạo cấu hình để tạo ra gói dùng để truyền. Theo một số khía cạnh, gói có thể là đơn vị dữ liệu tầng vật lý (*PPDU: Physical Layer Data Unit*).

Thiết bị không dây 202 có thể còn có giao diện người dùng 222 theo một số khía cạnh. Giao diện người dùng 222 có thể là vùng phím, micro, loa, và/hoặc màn hình. Giao diện người dùng 222 có thể là phần tử hoặc bộ phận bất kỳ để truyền thông tin đến người dùng thiết bị không dây 202 và/hoặc thu dữ liệu người dùng nhập vào.

Các bộ phận khác nhau trong thiết bị không dây 202 có thể được kết nối với nhau bằng hệ thống bus 226. Hệ thống bus 226 có thể là, ví dụ, bus dữ liệu, cũng như là bus điện năng, bus tín hiệu điều khiển, và bus tín hiệu trạng thái ngoài bus dữ liệu. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, các bộ phận trong thiết bị không dây 202 có thể được kết nối với nhau hoặc thu nhận hay cung cấp tín hiệu đầu vào cho nhau bằng cách sử dụng cơ chế khác.

Mặc dù có nhiều bộ phận riêng biệt được thể hiện trên Fig.2, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, một hoặc nhiều bộ phận có thể được kết hợp hoặc thực hiện chung. Ví dụ, bộ xử lý 204 có thể được dùng để thực hiện chức năng đã mô tả trên đây liên quan đến bộ xử lý 204, và còn thực hiện chức năng đã mô tả trên đây liên quan đến bộ phát hiện tín hiệu 218 và/hoặc bộ xử lý DSP 220. Hơn nữa, mỗi bộ phận được thể hiện trên Fig.2 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều bộ phận riêng biệt.

Để cho dễ hiểu, khi thiết bị không dây 202 được tạo cấu hình là nút truyền, thì thiết bị không dây đó sẽ được gọi là thiết bị không dây 202t. Tương tự, khi thiết bị không dây 202 được tạo cấu hình là nút thu, thì thiết bị không dây đó sẽ được gọi là thiết bị không dây 202r. Thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây 100 có thể chỉ thực hiện chức năng là nút truyền, chỉ thực hiện chức năng là nút thu, hoặc thực hiện chức năng vừa là nút truyền vừa là nút thu.

Như đã nêu trên, thiết bị không dây 202 có thể là điểm truy nhập AP 104 hoặc

trạm STA 106, và có thể được dùng để truyền và/hoặc thu tín hiệu truyền thông có nhiều loại phần đầu MAC.

Fig.3 thể hiện ví dụ về phần đầu MAC kế thừa 300. Phần đầu MAC 300 có thể là phần đầu MAC không nén. Như được thể hiện trên hình vẽ, phần đầu MAC 300 có 7 trường khác nhau: trường điều khiển khung (*fc: frame control*) 305, trường thời khoảng/nhận dạng (*dur: duration/identification*) 310, trường địa chỉ thiết bị thu (a1) 315, trường địa chỉ thiết bị truyền (a2) 320, trường địa chỉ đích (a3) 325, trường điều khiển chuỗi (*sc: sequence control*) 330, và trường điều chỉnh chất lượng dịch vụ (*qc: quality of service control*) 335. Mỗi trường a1 315, a2 320 và a3 325 có địa chỉ MAC dạng đầy đủ của thiết bị, đó là giá trị 48-bit (6 octet). Fig.3 còn thể hiện kích thước tính theo octet của mỗi trường 305-335. Tổng giá trị kích thước của tất cả các trường cho biết kích thước chung của phần đầu MAC 300, kích thước này bằng 26 octet. Tổng kích thước của một gói cho trước có thể cỡ khoảng 200 octet. Vì vậy, phần đầu MAC kế thừa 300 chiếm một phần lớn kích thước chung của gói, nghĩa là lượng thông tin thủ tục để truyền gói dữ liệu là khá lớn.

Fig.3A thể hiện ví dụ về phần đầu MAC 300a, đó là phần đầu MAC 3-địa chỉ sử dụng chế độ đếm có mã hoá giao thức mã xác nhận thông báo liên kết khối mật mã (*CCMP: Cipher block Chaining Message authentication code Protocol*), thuộc loại dùng trong các hệ thống truyền thông kế thừa. Như được thể hiện trên hình vẽ, phần đầu MAC 300 có 13 trường khác nhau: trường điều khiển khung (*fc*) 305a, trường thời khoảng/nhận dạng (*dur*) 310a, trường địa chỉ thiết bị thu (a1) 315a, trường địa chỉ thiết bị truyền (a2) 320a, trường địa chỉ đích (a3) 325a, trường điều khiển chuỗi (*sc*) 330a, trường điều chỉnh chất lượng dịch vụ (*qc*) 335a, trường điều chỉnh năng suất cao (*HT: High Throughput*) 340a, trường CCMP (*ccmp*) 345a, trường điều khiển liên kết logic (*LLC: Logical Link Control*)/giao thức truy nhập mạng phụ (*SNAP: Subnetwork Access Protocol*) (*llc/snap*) 350a, trường kiểm tra tính nguyên vẹn của thông báo (*mic: message integrity check*) 360a, và trường chuỗi điều khiển khung (*fcs: frame control sequence*) 365a. Fig.3 còn thể hiện kích thước tính theo octet của mỗi trường 305a-365a. Tổng giá trị kích thước của tất cả các trường cho biết kích thước chung của phần đầu MAC 300a, kích thước này bằng 58 octet. Tổng kích thước của một gói cho trước có thể cỡ khoảng 200 octet. Vì vậy, phần đầu MAC kế thừa 300a chiếm một

phần lớn kích thước chung của gói, nghĩa là lượng thông tin thủ tục để truyền gói dữ liệu là khá lớn.

Fig.3A còn thể hiện các loại dữ liệu có trong trường fc 305a của phần đầu MAC 300a. Trường fc 305a chứa: trường phiên bản giao thức (*pv: protocol version*) 372, trường loại khung (*type: frame type*) 374, trường tiểu loại khung (*subtype: frame subtype*) 376, trường đến hệ thống phân phối (*to-ds: to distribution system*) 378, trường từ hệ thống phân phối (*from-ds: from distribution system*) 380, trường vẫn còn phân đoạn (*more frag: more fragments*) 382, trường thử lại (*retry*) 384, trường quản lý công suất (*pm: power management*) 386, trường vẫn còn dữ liệu (*md: more data*) 388, trường khung được bảo vệ (*pf: protected frame*) 390, và trường thứ tự 392.

Do đó, sáng chế mô tả hệ thống và phương pháp sử dụng các phần đầu MAC có kích thước rút gọn (phần đầu MAC nén) cho các gói dữ liệu. Việc sử dụng phần đầu MAC nén như vậy cho phép giảm bớt khoảng trống trong gói dữ liệu dùng cho phần đầu MAC, do đó giảm lượng thông tin thủ tục cần thiết để truyền tải hữu ích trong gói dữ liệu. Vì vậy, lượng dữ liệu chung cần truyền giảm xuống. Lượng dữ liệu truyền ít thì có thể tăng tốc độ truyền dữ liệu, có thể giảm mức sử dụng dải thông cho thiết bị truyền, và có thể giảm công suất cần dùng để truyền vì lượng dữ liệu ít sẽ sử dụng ít tài nguyên.

Việc nén phần đầu MAC có thể được thực hiện bằng cách loại bỏ hoặc sửa đổi một số trường trong phần đầu MAC. Sau đó, phần đầu MAC nén có thể được truyền từ thiết bị không dây 202t đến thiết bị không dây 202r. Việc loại bỏ hoặc sửa đổi các trường có thể dựa vào thông tin cần truyền đến thiết bị không dây 202r trong gói dữ liệu. Ví dụ, thiết bị không dây 202r có thể không cần dùng toàn bộ thông tin trong phần đầu MAC 300 để thu và xử lý gói dữ liệu. Ví dụ, trong một số trường hợp, thiết bị thu có thể đã có vài thông tin lưu trữ trong bộ nhớ, thông tin đó cũng được truyền trong phần đầu MAC 300. Trong một trường hợp, thiết bị không dây 202r có thể đã thu được thông tin trong gói dữ liệu thu được trước đó từ thiết bị không dây 202t, như trong phần đầu MAC của gói dữ liệu trước hoặc gói thông báo. Trong trường hợp khác, thiết bị không dây 202r có thể có thông tin đã được lập trình trước, ví dụ, từ khi sản xuất, hoặc thông qua việc truyền thông với thiết bị khác. Theo một số khía cạnh, thiết bị không dây 202r có thể chỉ báo cho thiết bị không dây 202t biết thông tin đã

được lưu trữ ở thiết bị không dây 202r (ví dụ, giá trị của các trường trong phần đầu MAC). Khi đó, thiết bị không dây 202t có thể loại bỏ các trường này ra khỏi phần đầu MAC trong các gói được truyền đến thiết bị không dây 202r.

Theo phương án khác nữa, thiết bị không dây 202r có thể không thực hiện một số chức năng cần sử dụng các trường đã được loại bỏ, ví dụ trong trường hợp chức năng đó là không cần thiết. Phần dưới đây mô tả một số trường có thể được loại bỏ hoặc sửa đổi và cách thức thực hiện chức năng của thiết bị không dây 202r với phần đầu MAC nén như vậy. Theo một số phương án, thiết bị không dây 202r có thể xác định định dạng của phần đầu MAC được dùng dựa vào thông tin chỉ báo trong phần đầu MAC có định dạng được dùng như sẽ mô tả chi tiết dưới đây. Theo các phương án khác, thiết bị không dây 202r và 202t chỉ sử dụng một loại phần đầu MAC nén và do đó không cần có thông tin chỉ báo loại phần đầu MAC được dùng.

Theo chuẩn 802.11 kế thừa (cho đến chuẩn 802.11ad), trường con phiên bản giao thức (pv) của trường fc luôn được đặt bằng 0, vì phiên bản giao thức 0 (PV0) là phiên bản giao thức duy nhất được quy định. Do đó, việc sử dụng các giá trị khác cho phiên bản giao thức, tức là, 1 (PV1), 2 (PV2) và 3 (PV3), không được quy định. Vì vậy, các hệ thống và phương pháp theo sáng chế có thể quy định các phần đầu MAC nén như là một phần của phiên bản giao thức 1 (PV1), phiên bản giao thức 2 (PV2), và/hoặc phiên bản giao thức 3 (PV3). Các phiên bản giao thức có thể được sử dụng hoán đổi bởi các thiết bị truyền thông. Ví dụ, PV0 quy định sử dụng phần đầu MAC kế thừa có thể được dùng để thiết lập liên kết, thương lượng về các khả năng, và truyền dữ liệu tốc độ cao. Hơn nữa, PV1, PV2 và/hoặc PV3 quy định sử dụng phần đầu MAC nén có thể được dùng để truyền dữ liệu ngắn định kỳ khi đang ở chế độ tiết kiệm điện năng.

Theo một số phương án, định dạng phần đầu MAC nén có thể sử dụng phiên bản giao thức hiện thời 0 (PV0) hoặc phiên bản giao thức 1 (PV1), phiên bản giao thức 2 (PV2), và/hoặc phiên bản giao thức 3 (PV3) vừa mới quy định. Việc sử dụng PV1, PV2 và/hoặc PV3 có thể tránh xảy ra tình huống các thiết bị kế thừa cố gắng phân tích cú pháp gói dữ liệu thu được dựa vào định dạng của khung PV0 kế thừa. Ví dụ, các thiết bị kế thừa có thể cố gắng so khớp 4 octet cuối của gói dữ liệu với chuỗi điều khiển khung (*FCS: Frame Control Sequence*). Khi chúng khớp với nhau, thì các

thiết bị kế thừa có thể sử dụng giá trị của dữ liệu ở đúng vị trí của trường thời khoảng kế thừa để cập nhật vector phân định mạng (*NAV: Network Allocation Vector*) của chúng, mặc dù có thể không có trường thời khoảng ở vị trí đó trong gói. Tỷ lệ xảy ra phát hiện dương tính giả như vậy có thể đủ cao tới mức gây ra tình trạng hoạt động không đều hoặc chập chờn ở các nút kế thừa, các nút kế thừa này có thể cho phép sử dụng PV1, PV2 và/hoặc PV3 cho định dạng phần đầu MAC nén. Việc sử dụng phần đầu MAC nén sẽ được mô tả dưới đây.

Theo một phương án, một số trường trong phần đầu MAC (ví dụ, phần đầu MAC 300 hoặc 300a) có thể được tái sử dụng vào nhiều mục đích, vì vậy không cần đưa thêm những trường khác vào trong phần đầu MAC, nhờ đó tạo ra phần đầu MAC nén. Ví dụ, trường mic 360a có đoạn thông tin ngăn dùng để xác thực thông báo. Thông tin trong trường mic 360a có thể được tạo ra bằng cách nhập vào thuật toán xác thực chạy trên thiết bị không dây 202t cả dữ liệu cần truyền đến thiết bị không dây 202r lẫn khoá bí mật dùng chung với thiết bị không dây 202r. Sau đó, thuật toán xác thực tạo ra thông tin cần truyền trong trường mic 360a. Thuật toán xác thực có thể hàm băm. Thiết bị không dây 202r cũng có thể chạy thuật toán xác thực. Thiết bị không dây 202r thu thông báo từ thiết bị không dây 202t và nhập vào thuật toán xác thực thông báo thu được và bản sao khoá dùng chung của nó. Nếu tín hiệu đầu ra của thuật toán xác thực ở thiết bị không dây 202r khớp với thông tin có trong trường mic 360a, thì thiết bị không dây 202r có thể xác định được tính nguyên vẹn của dữ liệu được truyền trong gói dữ liệu (ví dụ, xác định về việc gói đã bị xáo trộn hay chưa) cũng như tính xác thực của gói dữ liệu (ví dụ, kiểm tra người truyền gói dữ liệu). Theo một phương án, các trường địa chỉ, trường a1 315a và trường a2 320a, có thể được loại bỏ và thay vào đó trường mic 360a có thể được sử dụng để tìm địa chỉ. Cụ thể, địa chỉ có thể được đưa vào bằng cách kiểm tra xem gói dữ liệu kết hợp với khoá lưu giữ ở thiết bị không dây nhập vào thuật toán xác thực có tạo ra dữ liệu giống như trong trường mic 360a hay không. Ví dụ, chỉ có thiết bị thu dự kiến mới lưu giữ khoá đúng để cùng với gói dữ liệu nhập vào thuật toán xác thực tạo ra tín hiệu đầu ra đúng. Vì vậy, nếu thiết bị không dây 202r là thiết bị thu dự kiến, thì nó sẽ có khoá đúng và tạo ra tín hiệu đầu ra đúng. Nếu không phải là thiết bị thu dự kiến, thì thiết bị không dây 202r sẽ không tạo ra tín hiệu đầu ra đúng. Do đó, thiết bị thu dự kiến có thể là đã biết

dựa vào trường mic 360a mà không cần sử dụng địa chỉ thiết bị thu a1.

Tuy nhiên, cần phải lưu ý rằng, khi không có địa chỉ thiết bị thu a1, thiết bị không dây 202r sẽ luôn phải chạy thuật toán xác thực với mọi các gói dữ liệu gửi đến để xác định xem đó có phải là thiết bị thu dự kiến hay không. Việc này có thể cần thêm công suất xử lý, tăng thêm mức tiêu thụ năng lượng pin. Vì vậy, theo một số phương án, trường mới có thể được bổ sung vào phần đầu MAC 300 hoặc 300a, như một phần địa chỉ thiết bị thu (*PRA: Partial Receiver Address*). PRA có thể là một phần địa chỉ thiết bị thu a1. PRA có thể không duy nhất nhận dạng thiết bị thu, nhưng nó trợ giúp ít nhất là chỉ báo, trong một số trường hợp, cho thiết bị không dây 202r biết rằng gói dữ liệu không phải dành cho thiết bị không dây 202r. Vì vậy, thiết bị không dây 202r có thể chạy thuật toán xác thực cho ít gói dữ liệu. Theo các phương án khác, PRA hoặc bản thân địa chỉ thiết bị thu (RA) có thể đã có trong phần đầu tầng vật lý (*PHY: PHYsical layer*) của gói dữ liệu và vì vậy không cần đưa vào trong phần đầu MAC 300 hoặc 300a nữa.

Ngoài ra, ký hiệu nhận dạng của thiết bị truyền có thể được xác định dựa vào việc thuật toán xác thực có hay không tạo ra tín hiệu đầu ra đúng mà không cần sử dụng địa chỉ thiết bị truyền a2. Ví dụ, khoá lưu giữ ở thiết bị không dây 202t để sử dụng trong thuật toán xác thực là khác nhau đối với các thiết bị không dây khác nhau. Do đó, khoá lưu giữ ở thiết bị không dây 202r là dành riêng cho thiết bị không dây 202t. Vì vậy, nếu thiết bị không dây 202t là thiết bị truyền, thì khoá riêng biệt lưu giữ ở thiết bị không dây 202r để truyền thông với thiết bị không dây 202t được nhập vào thuật toán xác thực sẽ tạo ra tín hiệu đầu ra đúng. Nếu thiết bị không dây 202t không phải là thiết bị truyền, thì khoá nhập vào sẽ không tạo ra tín hiệu đầu ra đúng.

Cần lưu ý rằng, thiết bị không dây 202r lưu giữ nhiều khoá khác nhau cho nhiều thiết bị truyền khác nhau. Điều này có thể đòi hỏi thiết bị không dây 202r phải thử chạy thuật toán xác thực với nhiều khoá khác nhau cho tới khi tìm được tín hiệu đầu ra thích hợp, hoặc cho tới khi xác định được là không có khoá nào phù hợp. Việc này có thể cần thêm công suất xử lý, tăng thêm mức tiêu thụ năng lượng pin. Vì vậy, theo một số phương án, trường mới có thể được bổ sung vào phần đầu MAC 300 hoặc 300a, như một phần địa chỉ thiết bị truyền (*PTA: Partial Transmitter Address*). PTA có thể là một phần địa chỉ thiết bị truyền a2. PTA có thể không duy nhất nhận dạng

thiết bị truyền, nhưng nó trợ giúp ít nhất là chỉ báo, trong một số trường hợp, cho thiết bị không dây 202r biết rằng không cần kiểm tra một số khoá giống như các khoá có thể được lưu giữ ở thiết bị truyền. Vì vậy, thiết bị không dây 202r sẽ chạy thuật toán xác thực cho ít khoá. Theo phương án khác, PTA có thể duy nhất nhận dạng khoá ở thiết bị thu. Ví dụ về PTA là ký hiệu nhận dạng liên kết (*AID: Association Identifier*) được điểm truy nhập (AP) phân định cho mỗi trạm STA liên quan của nó. Ký hiệu AID là duy nhất trong số các trạm STA liên kết với điểm truy nhập AP, do đó điểm truy nhập AP có thể duy nhất nhận dạng khoá đúng để sử dụng trong thuật toán xác thực dựa vào ký hiệu AID thu được. Vì ký hiệu AID ngắn hơn nhiều so với địa chỉ MAC, nên phần đầu MAC sẽ được thu gọn kích thước.

Hơn nữa, các trường địa chỉ có thể được dùng làm một phần tín hiệu đầu vào cho thuật toán xác thực ở thiết bị không dây 202t và thiết bị không dây 202r, mà không cần phải có mặt trong phần đầu MAC. Do đó, thiết bị không dây 202r thu gói dữ liệu từ thiết bị không dây 202r, có thể nhập địa chỉ của chính nó làm địa chỉ thiết bị thu a1 vào thuật toán xác thực cùng với gói dữ liệu thu được và khoá. Nếu giá trị đầu ra khớp với giá trị của trường mic 360a trong gói dữ liệu, thì thiết bị không dây 202r biết rằng nó là thiết bị thu vì, ở thiết bị không dây 202t, trường mic 360a đã được tính dựa vào địa chỉ thiết bị thu a1 này.

Theo phương án khác, chỉ số gói có mặt trong trường ccmp 345a có thể được dùng để điều khiển chuỗi của các gói đang được dùng làm chỉ số chuỗi có mặt trong trường sc 330a. Vì vậy, trường sc 330 hoặc 330a có thể được loại bỏ ra khỏi phần đầu MAC 300 hoặc 300a.

Theo phương án khác, như khi các gói dữ liệu ngắn được sử dụng và/hoặc tốc độ PHY tương đối thấp được sử dụng để truyền, thì kích thước của trường chỉ số gói trong trường ccmp 345a và/hoặc trường mic 360a có thể giảm xuống.

Theo phương án khác, trường mic 360a có thể được dùng để thực hiện chức năng của trường FCS 365a. Trường FCS 365a chứa giá trị kiểm dư vòng, giá trị này được dùng để xác định xem trong gói thu được có lỗi hay không. Thay vì thực hiện bước kiểm tra này khi thu gói, thiết bị không dây 202r có thể được tạo cấu hình để kiểm tra xem liệu gói dữ liệu có vượt qua thuật toán xác thực hay không bằng cách tạo ra dữ liệu của trường mic 360a. Nếu trong gói có lỗi, thì thuật toán xác thực sẽ không

cho gói này qua. Tuy nhiên, nếu gói này vượt qua được thuật toán xác thực, thì có thể coi là trong gói không có lỗi. Bước xác định này có thể còn được thực hiện kết hợp với kiểm tra chỉ số gói của gói dữ liệu để xem chỉ số gói về mặt logic có được coi là chỉ số gói ở thời điểm đó hay không. Cần lưu ý rằng, nếu thuật toán xác thực cho qua, thì sẽ khởi động thiết bị không dây 202r gửi thông báo trả lời (ví dụ, bằng khung ACK) sau một khoảng thời gian bằng khoảng cách ngắn giữa các khung (*SIFS: Short Inter-Frame Space*), việc này thường xảy ra với trạm STA phù hợp. Tuy nhiên, nếu thuật toán xác thực không cho qua, thì sẽ khởi động thiết bị không dây 202r gửi thông báo trả lời sau một khoảng thời gian bằng khoảng cách dài giữa các khung (*EIFS: Extended Inter-Frame Space*). Tuy nhiên, điều này không mấy quan trọng vì sẽ xác định được rõ ràng khi khung báo nhận (ACK) kế tiếp được truyền.

Theo phương án khác, trường địa chỉ đích (a3) 325 hoặc 325a có thể được loại bỏ ra khỏi phần đầu MAC 300 hoặc 300a. Địa chỉ đích có thể được sử dụng trong các trường hợp khi thiết bị không dây 202t truyền gói dữ liệu đến thiết bị không dây 202r qua thiết bị khác (ví dụ, bộ định tuyến) và chỉ báo địa chỉ của thiết bị khác là địa chỉ đích. Do đó, ví dụ, khi thiết bị không dây 202t truyền trực tiếp đến thiết bị không dây 202r, thì trường a3 325 hoặc 325a có thể được loại bỏ ra khỏi phần đầu MAC 300 hoặc 300a. Theo một số phương án, trường mới “có địa chỉ a3” có thể được bổ sung vào phần đầu MAC 300 hoặc 300a để chỉ báo việc có hay không có trường a3 325 hoặc 325a trong phần đầu MAC 300 hoặc 300a.

Theo một số phương án, địa chỉ đích hay dùng có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của thiết bị không dây 202r. Do đó, thay vì đưa toàn bộ địa chỉ đích vào đó, phần đầu MAC 300 hoặc 300a có thể đưa vào đó trường mới gọi là trường có địa chỉ a3 nén hoặc “compr a3”, để chỉ báo cho thiết bị không dây 202r biết phải sử dụng địa chỉ đích đã lưu trữ làm địa chỉ đích cho gói dữ liệu. Địa chỉ đích đã lưu trữ có thể được lập trình trước ở thiết bị không dây 202r. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, địa chỉ đích đã lưu trữ có thể được thiết lập và/hoặc cập nhật theo thông báo giữa thiết bị không dây 202t và thiết bị không dây 202r để biết rằng cần lưu trữ địa chỉ đích mới.

Theo phương án khác, trường dur 310 hoặc 310a có thể được loại bỏ ra khỏi phần đầu MAC 300 hoặc 300a. Trường dur 310 hoặc 310a chỉ báo cho thiết bị thu khoảng thời gian cần duy trì kênh truyền thông giữa thiết bị không dây 202t và thiết bị

không dây 202r. Thiết bị không dây dự kiến 202r thu gói dữ liệu sẽ thường duy trì kênh truyền thông mở với thiết bị không dây 202t trong khoảng thời gian được xác định trong trường dur 310 hoặc 310a khi thu được gói dữ liệu. Thay vì sử dụng trường dur 310 hoặc 310a, các thiết bị không dây 202t và 202r có thể sử dụng thông báo cơ chế yêu cầu truyền/xoá yêu cầu truyền (RTS/CTS) tiêu chuẩn, như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, để duy trì kênh truyền thông. Theo phương án khác, trường dur 310 hoặc 310a có thể có mặt trong phần đầu MAC 300 hoặc 300a với gói đầu tiên được truyền đến thiết bị không dây 202r, nhưng không có mặt trong các gói khác được truyền trong khoảng thời gian được xác định trong trường dur 310 hoặc 310a.

Theo phương án khác, thay vì đưa toàn bộ trường llc/snap 350a vào trong đó, chỉ một phần trường llc/snap 350a có thể được đưa vào trong phần đầu MAC 300 hoặc 300a. Ví dụ, với đa số khung được truyền, trường llc/snap 350a có dữ liệu giống nhau, ngoại trừ ethertype. Do đó, chỉ duy nhất ethertype, thay vì toàn bộ trường llc/snap 350a, có thể được đưa vào trong phần đầu MAC 300 hoặc 300a. Theo cách khác, toàn bộ phần đầu LLC/SNAP có thể được lưu trữ vào bộ nhớ ở thiết bị thu, và trường “compr llc/snap” có thể chỉ báo rằng phần đầu LLC/SNAP đã lưu trữ sẽ được sử dụng cho gói dữ liệu thu được, theo cách tương tự như đối với trường compr a3.

Theo phương án khác, một số phần nhất định của trường fc 305 hoặc 305a có thể được loại bỏ ra khỏi phần đầu MAC 300 hoặc 300a. Ví dụ, các trường dữ liệu như trường đơn vị dữ liệu dịch vụ MAC kết hợp (*A-MSDU: Aggregated MAC Service Data Unit*), trường đơn vị dữ liệu giao thức MAC kết hợp (*A-MPDU: Aggregated MAC Protocol Data Unit*), trường chỉ số phân đoạn, và trường chính sách ACK có thể được loại bỏ ra khỏi trường fc 305, 305a và/hoặc trường qc 335a, do đó giảm bớt các chức năng có thể có trong phần đầu MAC nén (tức là phần đầu MAC nén có thể được dùng khi không cần đến chức năng của các trường này). Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, trường qc 335a và/hoặc trường điều chỉnh ht 340a có thể được loại bỏ toàn bộ ra khỏi phần đầu MAC 300 hoặc 300a khi không cần đến chức năng của các trường này. Theo một số phương án, thiết bị không dây 202t và thiết bị không dây 202r có thể được tạo cấu hình để luôn sử dụng thuật toán mã hoá để truyền thông. Do đó, các bit trong trường fc 305 hoặc 305a chỉ báo việc sử dụng thuật toán mã hoá cho gói dữ liệu có thể được loại bỏ. Theo một số phương án, các loại khung có thể được

giới hạn ở số lượng bằng 4 (ví dụ, dữ liệu, thông báo ACK, loại bỏ sung và mã thoát ra), vì vậy giảm được kích thước của trường loại khung trong trường fc 305 hoặc 305a.

Fig.4 thể hiện ví dụ về phần đầu MAC nén 400. Như được thể hiện trên hình vẽ, phần đầu MAC 400 có 4 trường khác nhau: trường điều khiển khung (fc) 405, trường địa chỉ thứ nhất (a1) 415, trường địa chỉ thứ hai (a2) 420, và trường điều khiển chuỗi (sc) 430. Fig.4 còn thể hiện kích thước tính theo octet của mỗi trường 405-430. Tổng giá trị kích thước của tất cả các trường cho biết kích thước chung của phần đầu MAC 400, là 12 octet (giảm 54% kích thước so với phần đầu MAC kế thừa 300). Như được thể hiện trên hình vẽ, mỗi trường a1 415 và trường a2 420 dài 6 octet, các trường còn lại dài 2 octet, như được mô tả chi tiết dưới đây. Các trường khác nhau trong phần đầu MAC 400 có thể được sử dụng theo một số khía cạnh khác nhau được mô tả dưới đây.

Như được thể hiện trong phần đầu MAC 400, trường dur 310 có thể được loại bỏ. Thông thường, thiết bị thu gói dữ liệu sẽ giải mã ít nhất là trường dur 310, chỉ báo thời gian thiết bị không nên truyền để tránh gây nhiễu cho các tín hiệu truyền trong lúc truyền. Thay cho trường dur 310, các thiết bị có thể được tạo cấu hình để không truyền dữ liệu sau khi thu được gói dữ liệu cần có tín hiệu báo nhận cho tới khi tín hiệu báo nhận đã được truyền đi. Tín hiệu báo nhận có thể là thông báo ACK hoặc thông báo ACK dạng khối (*BA: Block ACK*), để chỉ báo gói đã được thu nhận. Các thiết bị có thể được tạo cấu hình để đợi truyền tín hiệu cho tới khi đã thu được thông báo ACK đối với gói nếu trong gói có một trường (ví dụ, trường chính sách ACK) chỉ báo rằng thiết bị nên đợi cho tới khi thu được thông báo ACK. Trường này có thể được đưa vào trong phần đầu MAC hoặc phần đầu PHY của gói. Việc truyền khung trả lời có thể là ẩn đối với trạm STA theo dõi gói dữ liệu yêu cầu khung trả lời phải được truyền, nhưng thông tin chỉ báo trong gói dữ liệu cho biết rằng thông báo ACK có thể có mặt yêu cầu trạm STA đang theo dõi phải đợi từ lúc truyền hết gói dữ liệu cho tới khi khung trả lời có thể được truyền từ trạm STA là đích đến của gói dữ liệu này.

Fig.4A thể hiện ví dụ khác về phần đầu MAC nén 400a. Phần đầu MAC 400a có các trường giống như phần đầu MAC 400, nhưng khác với phần đầu MAC 400 ở

chỗ còn có trường thời khoảng/nhận dạng (dur) 410. Như được thể hiện trên hình vẽ, phần đầu MAC nén 400a có 5 trường khác nhau: trường điều khiển khung (fc) 405, trường thời khoảng/nhận dạng (dur) 410, trường địa chỉ thứ nhất (a1) 415, trường địa chỉ thứ hai (a2) 420, và trường điều khiển chuỗi (sc) 430. Fig.4 còn thể hiện kích thước tính theo octet của mỗi trường 405-430. Cần lưu ý rằng, việc sử dụng các trường khác với trường dur 410 của phần đầu MAC 400a có thể được sử dụng theo cách giống hoặc tương tự như được mô tả trong sáng chế liên quan đến phần đầu MAC 400.

Theo một số khía cạnh, trường dur 410 có thể có độ dài 2 octet, giống như trường dur 310 của phần đầu MAC 300. Theo một số khía cạnh, trường dur 410 có thể có độ dài giảm so với trường dur 310. Ví dụ, trường dur 410 có thể có độ dài bằng hoặc nhỏ hơn 15 bit. Giá trị của trường dur 410 có thể chỉ báo thời khoảng của gói dữ liệu trong đó phần đầu MAC 400a được truyền/thu. Theo một số khía cạnh, giá trị này có thể chỉ báo thời khoảng là bội số của một giá trị định trước (ví dụ, giá trị được tính bằng micro-giây). Theo một số khía cạnh, giá trị này có thể được chọn bao trùm một hoặc nhiều chu kỳ cơ hội truyền (*TX-OP: Transmit Opportunity*). Vì vậy, độ dài của trường dur 410 có thể được tính dựa vào giá trị định trước này và độ dài của chu kỳ TX-OP. Ví dụ, nếu giá trị định trước là 96 μ s và một chu kỳ TX-OP là 24,576 ms thì trường thời khoảng có thể dài 8 bit (ví dụ, $\log_2[(\text{chu kỳ TX-OP})/(\text{giá trị định trước})]$) để giá trị tối đa của trường thời khoảng bao trùm ít nhất là trên một chu kỳ TX-OP.

Hơn nữa, như được trình bày dưới đây, có thể không sử dụng hết tất cả các bit trong trường a1 hoặc a2 dài 2 octet, vì có thể chỉ sử dụng 13 bit. Ba bit còn lại có thể được sử dụng vào mục đích khác. Ví dụ, ký hiệu nhận dạng lưu lượng (*TID: Traffic ID*) có thể được đưa vào trong trường a1 hoặc a2 dài 2 octet, thay vì đưa vào trong trường fc.

Theo một số khía cạnh, thay vì sử dụng ký hiệu nhận dạng duy nhất trên phạm vi toàn cầu của thiết bị (ví dụ, địa chỉ MAC) cho cả trường a1 415 lẫn trường a2 420 như được sử dụng trong phần đầu MAC kế thừa 300, thì một trong số trường a1 415 hoặc trường a2 420 sử dụng ký hiệu nhận dạng cục bộ, như ký hiệu nhận dạng truy nhập (*AID: Access Identifier*), duy nhất nhận dạng thiết bị trong một nhóm BSS cụ thể, chứ không nhất thiết là duy nhất nhận dạng thiết bị trên phạm vi toàn cầu. Do đó,

một trong số trường a1 415 hoặc trường a2 420 có thể dài 2 octet để chứa ký hiệu nhận dạng cục bộ ngắn hơn, thay vì phải dài 6 octet để chứa ký hiệu nhận dạng dạng đầy đủ. Điều này giúp giảm kích thước của phần đầu MAC 400. Theo một số khía cạnh, việc chọn trường nào trong số trường a1 415 và trường a2 420 chứa ký hiệu nhận dạng cục bộ hoặc ký hiệu nhận dạng dạng đầy đủ là dựa vào thiết bị truyền gói và thiết bị thu gói. Ví dụ, sự lựa chọn có thể là khác nhau đối với các gói được truyền trên mỗi loại liên kết trong số liên kết xuống từ điểm truy nhập AP đến trạm STA, liên kết lên từ trạm STA đến điểm truy nhập AP, và liên kết trực tiếp từ trạm STA này đến trạm STA khác. Mỗi hình vẽ trong số các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.13 thể hiện bằng chọn khác nhau để làm ví dụ. Một hoặc nhiều ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.13 có thể được dùng để truyền trong mạng nhất định. Ví dụ, một ví dụ được mô tả có thể được dùng để truyền gói và thông báo báo nhận không phải là thông báo báo nhận dạng khối, và một ví dụ khác có thể được dùng để truyền gói và thông báo báo nhận là thông báo báo nhận dạng khối trong cùng một mạng.

Theo một số khía cạnh, một số bit của các trường trong phần đầu MAC 400 có thể được dùng vào mục đích khác với các trường trong phần đầu MAC 300 để chỉ báo hoặc cung cấp thông tin về các khả năng của thiết bị. Cụ thể, việc cung cấp thông tin về các khả năng có thể cần có một số lượng bit nhất định dùng để truyền tín hiệu báo hiệu. Dưới đây là ví dụ về các bit có thể được dùng để cung cấp tín hiệu báo hiệu. Ví dụ, khi trường a1 415 hoặc trường a2 420 sử dụng ký hiệu nhận dạng cục bộ như ký hiệu AID, có thể có các bit dành riêng (ví dụ, 3 bit dành riêng) dùng để cung cấp thông tin về các khả năng. Hơn nữa, một số bit, ví dụ, 2 bit, của trường fc 405 có thể bị quá tải vì chúng được dùng để chỉ báo nhiều thông tin để cung cấp thông tin về các khả năng. Ví dụ, bit thứ tự và bit to-ds (ví dụ, bằng cách trộn tín hiệu báo hiệu truyền trên liên kết lên và liên kết trực tiếp) có thể được dồn quá tải. Ngoài ra, một số bit của trường sc 430 có thể được dùng để cung cấp thông tin về các khả năng. Ví dụ, 4 bit từ trường con chỉ số phân đoạn có thể được dùng để cung cấp thông tin về các khả năng và tối đa là 2^3 bit từ trường con chỉ số chuỗi có thể được dùng để cung cấp thông tin về các khả năng. Hơn nữa, 1 bit từ trường con vẫn còn phân đoạn trong trường fc 405 có thể được dùng để cung cấp thông tin về các khả năng. Ví dụ khác, trường mới có thể được quy định để cung cấp thông tin về các khả năng như trường chất lượng dịch

vụ (*QoS: Quality of Service*) dạng rút ngắn dài 1 byte.

Theo một số khía cạnh, phần đầu MAC 400 có thể không có trường con chỉ số phân đoạn. Theo các khía cạnh này, trạm STA và điểm truy nhập AP (ví dụ, STA 106 và AP 104) truyền thông bằng cách sử dụng phần đầu MAC 400, có thể giới hạn kích thước tối đa cho phép của đơn vị dữ liệu dịch vụ MAC (*MSDU: MAC Service Data Unit*) được truyền cùng với phần đầu MAC 400. Trạm STA 106 và/hoặc điểm truy nhập AP 104 có thể xác định chấp nhận kích thước tối đa cho phép của đơn vị MSDU khi liên kết, tái liên kết, yêu cầu thăm dò/trả lời yêu cầu thăm dò, hoặc xác định một khoảng thời gian phù hợp khác bằng cách sử dụng thông báo thích hợp.

Theo một số khía cạnh, trường sc 430 có thể có trường con chỉ số chuỗi (*SN: Sequence Number*) dạng rút ngắn có độ dài nhỏ hơn hoặc bằng 8 bit chứa giá trị của SN dạng rút ngắn. Theo một số khía cạnh, trường con chỉ số chuỗi dạng rút ngắn tương ứng với 8 bit có giá trị nhỏ nhất (*lsb: least significant bit*) của trường con chỉ số chuỗi dài 12 bit như được quy định cho phần đầu MAC không nén, ví dụ, phần đầu MAC 300. Theo một số khía cạnh, nếu giá trị của chỉ số chuỗi dạng rút ngắn bằng 0, thì thiết bị truyền có thể truyền khung có phần đầu MAC không nén với chỉ số chuỗi dạng đầy đủ thay cho phần đầu MAC dạng rút ngắn với chỉ số chuỗi dạng rút ngắn bằng 0. Theo một số khía cạnh, trường con chỉ số chuỗi dạng rút ngắn là trường con có độ dài nhỏ hơn hoặc bằng 11 bit trong trường sc 430. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, theo một số khía cạnh, trường sc 430 có thể lựa chọn có trường mở rộng. Theo một số khía cạnh, sự có mặt hoặc không có mặt của trường mở rộng này trong trường sc 430 của phần đầu MAC 400 có thể được chỉ báo bằng giá trị của một hoặc nhiều bit trong trường fc 405. Trường mở rộng có thể có trường con chỉ số phân đoạn (ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 4 bit), trường con thử lại (ví dụ, 1 bit), trường con vẫn còn phân đoạn (ví dụ, 1 bit), và/hoặc trường con chỉ báo loại lưu lượng (ví dụ, 3 bit).

Các khả năng có thể được cung cấp bằng cách sử dụng một số bit của phần đầu MAC 400 bao gồm, ví dụ, khả năng điều chỉnh QoS và khả năng điều chỉnh năng suất cao (HT). Ví dụ, khả năng điều chỉnh QoS có thể được cung cấp và ví dụ về số bit được dùng là ít nhất một trong số các loại sau đây: ký hiệu TID (3 bit), hết thời gian phục vụ (*EOSP: End Of Service Period*) (1 bit), đơn vị dữ liệu dịch vụ MAC kết hợp (A-MSDU) (1 bit), chính sách ACK, và kích thước hàng. Ngoài ra, khả năng điều

chỉnh HT có thể được cung cấp và ví dụ về số bit được dùng là ít nhất một trong số các loại sau đây: thích ứng liên kết nhanh (16 bit), vị trí định cỡ/chuỗi (4 bit), thông tin tình trạng kênh (*CSI: Channel State Information*)/chỉnh hướng (2 bit), thông báo gói dữ liệu rỗng (*NDP: Null Data Packet*) (1 bit), và thông báo điều kiện ràng buộc điều khiển truy nhập (*AC: Access Control*)/thông báo cho phép đảo chiều (*RDG: Reverse Direction Grant*) (3 bit).

Fig.4B thể hiện ví dụ khác về phần đầu MAC nén 400b. Phần đầu MAC 400b có các trường giống như phần đầu MAC 400, nhưng khác phần đầu MAC 400 ở chỗ còn có trường a3 425. Cụ thể, phần đầu MAC 400b là ví dụ về phần đầu MAC nén khi có địa chỉ a3 (ví dụ, bit có địa chỉ a3 trong trường fc 405 được đặt bằng 1). Như được thể hiện trên hình vẽ, phần đầu MAC nén 400b có 5 trường khác nhau: trường điều khiển khung (fc) 405, trường địa chỉ thứ nhất (a1) 415, trường địa chỉ thứ hai (a2) 420, trường điều khiển chuỗi (sc) 430 và trường a3 425. Fig.4B còn thể hiện kích thước tính theo octet của mỗi trường 405-430. Như được thể hiện trên hình vẽ, trường a3 425 đứng sau trường sc 430. Theo khía cạnh khác, trường a3 425 có thể được đặt ở vị trí khác trong phần đầu MAC 400b, như trước trường sc 430 và sau trường a2 420.

Fig.5 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo một khía cạnh của phần đầu MAC 400. Như được thể hiện trên hình vẽ, các cột “dữ liệu” tương ứng với thông tin được truyền dưới dạng là một phần của gói dữ liệu (như được thể hiện trên hình vẽ, thông tin cho trường a1 415 và trường a2 420 và trường a3 tùy chọn). Cột “ACK” tương ứng với thông tin được truyền trong thông báo ACK tương ứng. Cột “hướng” chỉ báo hướng hoặc loại liên kết mà gói dữ liệu được truyền trên đó. Như được thể hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC 400 là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết xuống từ điểm truy nhập AP đến trạm STA, thì trường a1 415 có ký hiệu AID của thiết bị thu (*R-AID: Receiver AID*) và trường a2 420 có ký hiệu nhận dạng nhóm dịch vụ cơ bản (*BSSID: Basic Service Set Identifier*). Ký hiệu R-AID là AID của trạm STA thu gói. Ký hiệu R-AID có thể dài 13 bit cho phép lập địa chỉ duy nhất cho 8192 trạm STA trong một nhóm dịch vụ cơ bản BSS nhất định dựa vào ký hiệu R-AID của chúng. Ký hiệu R-AID 13-bit có thể cho phép khoảng 6000 trạm STA và 2192 giá trị khác, như thông tin chỉ báo rằng gói dữ liệu là gói truyền đa phương hoặc

phát rộng, loại gói truyền đa phương hoặc phát rộng (tức là, tín hiệu báo hiệu), có thể kết hợp với chỉ số chuỗi thay đổi tín hiệu báo hiệu để chỉ báo phiên bản của tín hiệu báo hiệu có trong gói. Ký hiệu BSSID là địa chỉ MAC của điểm truy nhập AP và có thể dài 48 bit. Trạm STA thu gói có phần đầu MAC 400 có thể duy nhất xác định xem gói đó có đúng là để dành cho thiết bị thu gói hay không dựa vào trường a1 415 và trường a2 420. Cụ thể, trạm STA có thể kiểm tra xem ký hiệu R-AID có khớp với ký hiệu R-AID của trạm STA hay không. Nếu R-AID khớp nhau, thì trạm STA có thể là thiết bị thu gói dự kiến. Chỉ một mình điều kiện này thì có thể không đủ để duy nhất xác định trạm STA là thiết bị thu, vì các trạm STA trong các nhóm BSS khác nhau có thể có ký hiệu R-AID giống nhau. Do đó, trạm STA có thể còn kiểm tra để biết trường a2 420 có BSSID của điểm truy nhập AP (tức là, BSS) liên kết với trạm STA. Nếu BSSID khớp với BSSID của điểm truy nhập AP liên kết với trạm STA và R-AID khớp nhau, thì trạm STA duy nhất xác định nó đúng là thiết bị thu gói dự kiến và có thể tiếp tục xử lý gói. Nếu không thì trạm STA có thể bỏ qua gói này.

Nếu trạm STA xác định nó đúng là thiết bị thu dự kiến, thì nó có thể truyền thông báo báo nhận (ACK) đến điểm truy nhập AP để chỉ báo đã thu nhận gói thành công. Theo một khía cạnh, trạm STA có thể chứa toàn bộ hoặc một phần trường a2 420 như một phần BSSID (*pBSSID: partial BSSID*) không có đủ hết các bit của BSSID (ví dụ, 13 bit) trong phần đầu MAC hoặc phần đầu tầng vật lý (PHY) của thông báo ACK. Do đó, để tạo ra thông báo ACK, trạm STA chỉ cần trực tiếp sao chép các bit từ phần đầu MAC 400 thu được, để giảm bớt thao tác xử lý. Điểm truy nhập AP thu thông báo ACK có thể xác định thông báo ACK được gửi đi từ trạm STA nếu sớm thu được thông báo này sau một khoảng thời gian nhất định (ví dụ, khoảng cách ngắn giữa các khung (SIFS)) từ khi truyền gói ban đầu vì ít có khả năng xảy ra trường hợp điểm truy nhập AP sẽ thu được hai thông báo ACK với cùng một thông tin trong khoảng thời gian đó. Theo khía cạnh khác, trạm STA có thể truyền toàn bộ hoặc một phần giá trị kiểm dư vòng (*CRC: Cyclic Redundancy Check*) từ gói hoặc hàm băm của toàn bộ hoặc một phần gói trong phần đầu MAC hoặc phần đầu PHY của thông báo ACK. Điểm truy nhập AP có thể xác định trạm STA đã truyền thông báo ACK bằng cách kiểm tra thông tin này. Vì thông tin này là ngẫu nhiên đối với mỗi gói, nên nhiều khả năng sẽ không xảy ra trường hợp điểm truy nhập AP thu được hai

thông báo ACK với cùng một thông tin sau khoảng thời gian đó.

Hơn nữa, gói được truyền từ điểm truy nhập AP đến trạm STA có thể tùy ý có địa chỉ nguồn (SA) dùng để chỉ báo thiết bị định tuyến sẽ dùng địa chỉ đó để định tuyến gói. Phần đầu MAC 400 có thể còn có bit hoặc trường chỉ báo việc địa chỉ SA có hay không có mặt trong phần đầu MAC 400. Theo một khía cạnh, bit thứ tự trong trường điều khiển khung của phần đầu MAC 400 có thể được dùng để chỉ báo sự có mặt hoặc không có mặt của địa chỉ SA. Theo khía cạnh khác, hai tiểu loại khung khác nhau có thể được quy định cho phần đầu MAC nén 400, một tiểu loại khung có trường a3 như địa chỉ SA và một tiểu loại khung không có trường a3 như địa chỉ SA. Tiểu loại khung có thể được chỉ báo thông qua giá trị của trường tiểu loại khung trong trường điều khiển khung của phần đầu MAC 400. Theo một số khía cạnh, điểm truy nhập AP và trạm STA có thể truyền thông tin liên quan đến địa chỉ SA dưới dạng là một phần của gói khác và loại bỏ địa chỉ SA ra khỏi gói dữ liệu. Trạm STA có thể lưu trữ thông tin địa chỉ SA và sử dụng thông tin đó cho tất cả các gói được truyền từ điểm truy nhập AP, hoặc cho một số gói có ký hiệu nhận dạng cụ thể liên kết với chúng (ví dụ, ID dòng) như được mô tả dưới đây.

Như được thể hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC 400 là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết lên từ trạm STA đến điểm truy nhập AP, thì trường a1 415 chứa BSSID của điểm truy nhập AP và trường a2 420 chứa AID của trạm STA, AID của trạm STA có thể được gọi là AID của thiết bị truyền (*T-AID: Transmitter AID*). Tương tự, điểm truy nhập AP có thể xác định xem nó có đúng là thiết bị thu dự kiến hay không và thiết bị truyền gói dữ liệu dựa vào BSSID và T-AID như đã nêu trên. Cụ thể, điểm truy nhập AP có thể kiểm tra để biết BSSID khớp với BSSID của điểm truy nhập AP. Nếu BSSID khớp nhau, thì điểm truy nhập AP là thiết bị thu gói dự kiến. Ngoài ra, điểm truy nhập AP có thể xác định thiết bị truyền gói dựa vào T-AID vì chỉ có một trạm STA trong nhóm BSS của điểm truy nhập AP có T-AID đó.

Nếu điểm truy nhập AP xác định nó đúng là thiết bị thu dự kiến, thì nó có thể truyền thông báo báo nhận (ACK) đến trạm STA để chỉ báo đã thu nhận gói thành công. Theo một khía cạnh, điểm truy nhập AP có thể chứa toàn bộ hoặc một phần trường a2 420 như T-AID trong phần đầu MAC hoặc phần đầu tầng vật lý (PHY) của thông báo ACK. Do đó, để tạo ra thông báo ACK, điểm truy nhập AP chỉ cần trực tiếp

sao chép các bit từ phần đầu MAC 400 thu được, để giảm bớt thao tác xử lý. Trạm STA thu thông báo ACK có thể xác định thông báo ACK được gửi đi từ điểm truy nhập AP nếu sớm thu được thông báo này sau một khoảng thời gian nhất định (ví dụ, khoảng cách ngắn giữa các khung (SIFS)) từ khi truyền gói ban đầu vì ít có khả năng xảy ra trường hợp trạm STA sẽ thu được hai thông báo ACK với cùng một thông tin trong khoảng thời gian đó. Theo khía cạnh khác, điểm truy nhập AP có thể truyền toàn bộ hoặc một phần giá trị kiểm dư vòng (CRC) từ gói hoặc hàm băm của toàn bộ hoặc một phần gói trong phần đầu MAC hoặc phần đầu PHY của thông báo ACK. Trạm STA có thể xác định điểm truy nhập AP đã truyền thông báo ACK bằng cách kiểm tra thông tin này. Vì thông tin này là ngẫu nhiên đối với mỗi gói, nên nhiều khả năng sẽ không xảy ra trường hợp trạm STA thu được hai thông báo ACK với cùng một thông tin sau khoảng thời gian đó.

Theo một số khía cạnh, trường địa chỉ trong thông báo ACK có thể có một hoặc nhiều địa chỉ toàn cầu (ví dụ, địa chỉ MAC, BSSID) duy nhất nhận dạng thiết bị truyền và/hoặc thiết bị thu thông báo ACK trên phạm vi toàn cầu (ví dụ, trong hầu hết các mạng). Theo một số khía cạnh, trường địa chỉ có thể có một hoặc nhiều địa chỉ cục bộ (ví dụ, ký hiệu nhận dạng liên kết (AID)) duy nhất nhận dạng thiết bị truyền và/hoặc thiết bị thu thông báo ACK cục bộ (ví dụ, trong mạng cục bộ như trong một nhóm BSS cụ thể). Theo một số khía cạnh, trường địa chỉ có thể có một phần ký hiệu nhận dạng hoặc không duy nhất (ví dụ, một phần địa chỉ MAC hoặc AID) để nhận dạng thiết bị truyền và/hoặc thiết bị thu thông báo ACK. Ví dụ, trường địa chỉ có thể là một trong số ký hiệu AID, địa chỉ MAC, hoặc một phần ký hiệu AID hoặc địa chỉ MAC của thiết bị truyền và/hoặc thiết bị thu thông báo ACK được sao chép từ khung có thông báo báo nhận ACK.

Theo một số khía cạnh, trường ký hiệu nhận dạng của thông báo ACK có thể xác định khung có thông báo báo nhận. Ví dụ, theo một khía cạnh, trường ký hiệu nhận dạng có thể là hàm băm nội dung của khung. Theo khía cạnh khác, trường ký hiệu nhận dạng có thể có toàn bộ hoặc một phần giá trị CRC (ví dụ, trường FCS) của khung. Theo khía cạnh khác, trường ký hiệu nhận dạng có thể dựa vào toàn bộ hoặc một phần giá trị CRC (ví dụ, trường FCS) của khung và toàn bộ hoặc một phần địa chỉ cục bộ (ví dụ, AID của trạm STA). Theo khía cạnh khác, trường ký hiệu nhận dạng có

thể là chỉ số chuỗi của khung. Theo khía cạnh khác, trường ký hiệu nhận dạng có thể có một hoặc nhiều địa chỉ sau đây ở dạng kết hợp bất kỳ: một hoặc nhiều địa chỉ toàn cầu của thiết bị truyền/thiết bị thu thông báo ACK, một hoặc nhiều địa chỉ cục bộ của thiết bị truyền/thiết bị thu thông báo ACK, một hoặc nhiều phần địa chỉ toàn cầu của thiết bị truyền/thiết bị thu thông báo ACK, hoặc một hay nhiều phần địa chỉ cục bộ của thiết bị truyền/thiết bị thu thông báo ACK. Ví dụ, trường ký hiệu nhận dạng có thể chứa hàm băm địa chỉ toàn cầu (ví dụ, BSSID, địa chỉ MAC của điểm truy nhập AP) và địa chỉ cục bộ (ví dụ, ký hiệu AID của trạm STA) như được biểu diễn trong biểu thức 1.

$$(\text{dec}(\text{AID}[0:8]) + \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43]) 2^5) \bmod 2^9 \quad (1)$$

trong đó dec() là hàm số biến đổi số thập lục phân thành số thập phân. Các hàm băm khác dựa vào các giá trị đầu vào này có thể được áp dụng mà không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế.

Theo một số khía cạnh, khung mà thông báo ACK được truyền trong đó để đáp lại việc thu được gói có thể có chỉ số mã thông báo được thiết lập bằng thiết bị truyền khung. Thiết bị truyền khung có thể tạo ra chỉ số mã thông báo dựa vào thuật toán. Theo một số khía cạnh, chỉ số mã thông báo được tạo ra bằng thiết bị truyền có thể có giá trị khác nhau trong mỗi khung được truyền bằng thiết bị truyền. Theo các khía cạnh này, thiết bị thu khung có thể sử dụng chỉ số mã thông báo trong trường ký hiệu nhận dạng của thông báo ACK để nhận dạng khung có thông báo báo nhận như bằng cách thiết lập ký hiệu nhận dạng này dưới dạng chỉ số mã thông báo hoặc tính ký hiệu nhận dạng dựa ít nhất một phần vào chỉ số mã thông báo. Theo một số khía cạnh, trường ký hiệu nhận dạng có thể được tính dưới dạng kết hợp chỉ số mã thông báo với ít nhất một trong số các địa chỉ sau đây: một hoặc nhiều địa chỉ toàn cầu của thiết bị truyền/thiết bị thu thông báo ACK, một hoặc nhiều địa chỉ cục bộ của thiết bị truyền/thiết bị thu thông báo ACK, một hoặc nhiều phần của địa chỉ toàn cầu của thiết bị truyền/thiết bị thu thông báo ACK, một hoặc nhiều phần địa chỉ cục bộ của thiết bị truyền/thiết bị thu thông báo ACK, hoặc toàn bộ hoặc một phần giá trị CRC của khung. Theo một số khía cạnh khác, chỉ số mã thông báo có thể được đưa vào trong trường khác của thông báo ACK và/hoặc khung có thông báo báo nhận như trường SIG và/hoặc trường thông tin điều khiển (*Control Info*). Theo một số khía cạnh, chỉ số

mã thông báo có thể thu được từ mâm xáo trộn trong trường SERVICE, trường này có thể đứng sau phần đầu PHY, của khung có thông báo báo nhận.

Nhờ các kỹ thuật nêu trên, khung trả lời (ví dụ, ACK, CTS, BA) có thể đội lại giá trị, như FCS hoặc số ngẫu nhiên (ví dụ, ID gói), khung ban đầu (ví dụ, dữ liệu, RTS, BAR). Giá trị đội lại có thể là dựa, ít nhất một phần, vào mâm xáo trộn. Giá trị đội lại có thể được truyền trong trường mâm xáo trộn của khung trả lời. Giá trị đội lại có thể được truyền trong trường tín hiệu (*SIG: Signal*) của khung trả lời. Giá trị đội lại có thể được truyền trong đơn vị MPDU có trong khung trả lời.

Theo một số phương án thực hiện, có thể mong muốn tổng kiểm tra khung (*FCS: Frame Check Sum*) của khung ban đầu (ví dụ, dữ liệu, RTS, BAR) phải dựa vào hoặc có chứa một số ngẫu nhiên (ví dụ, ID gói). Giá trị này có thể được dùng làm giá trị đội lại. Theo các phương án thực hiện đó, giá trị đội lại có thể được đưa vào trong mâm xáo trộn của khung ban đầu. Do đó, FCS có thể được đội lại ở dạng đầy đủ hoặc ở dạng một phần trong khung trả lời (ví dụ, ACK, CTS, BA).

Nhờ sử dụng giá trị đội lại, bằng cách đưa giá trị đội lại vào trong khung trả lời, khung trả lời có thể không có ký hiệu nhận dạng trạm của khung ban đầu. Một hoặc nhiều sơ đồ lập địa chỉ trên khung ban đầu (ví dụ, dữ liệu, RTS, BAR, v.v.) có thể được áp dụng cho khung trả lời (ví dụ, ACK, CTS, BA, v.v.) để đội lại FCS hoặc ID gói của khung ban đầu, chứ không phải là ký hiệu nhận dạng trạm. Cách này có thể nâng cao hiệu quả truyền thông như nêu trên.

Hơn nữa, gói được truyền từ trạm STA đến điểm truy nhập AP có thể tùy ý có địa chỉ đích (*DA: Destination Address*) dùng để chỉ báo thiết bị định tuyến sẽ dùng địa chỉ đó để định tuyến gói. Phần đầu MAC 400 có thể còn có bit hoặc trường chỉ báo địa chỉ DA có hay không có mặt trong phần đầu MAC 400. Theo một khía cạnh, bit thứ tự của trường điều khiển khung trong phần đầu MAC 400 có thể được dùng để chỉ báo sự có mặt hoặc không có mặt của địa chỉ DA. Theo khía cạnh khác, hai tiểu loại khung khác nhau có thể được quy định cho phần đầu MAC nén 400, một tiểu loại khung có trường a3 như địa chỉ DA và một tiểu loại khung không có trường a3 như địa chỉ DA. Tiểu loại khung có thể được chỉ báo thông qua giá trị của trường tiểu loại khung trong trường điều khiển khung của phần đầu MAC 400. Theo một số khía cạnh, giá trị của tiểu loại này chỉ báo sự có mặt hoặc vắng mặt của địa chỉ DA giống như giá

trị dùng để chỉ báo sự có mặt hoặc vắng mặt của địa chỉ SA cho gói DL. Theo một số khía cạnh, điểm truy nhập AP và trạm STA có thể truyền thông tin liên quan đến địa chỉ DA dưới dạng là một phần của gói khác và loại bỏ địa chỉ DA ra khỏi gói dữ liệu. Điểm truy nhập AP có thể lưu trữ thông tin địa chỉ DA và sử dụng thông tin đó cho tất cả các gói được truyền từ trạm STA, hoặc cho một số gói có ký hiệu nhận dạng cụ thể liên kết với chúng (ví dụ, ID dòng) như được mô tả dưới đây.

Như được thể hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC 400 là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết trực tiếp từ trạm STA truyền đến trạm STA thu, thì trường a1 415 chứa địa chỉ đầy đủ của thiết bị thu (RA) của trạm STA thu và trường a2 420 chứa AID của trạm STA truyền, AID này có thể được gọi là AID của thiết bị truyền (T-AID). Tương tự, trạm STA thu có thể xác định xem nó có đúng là thiết bị thu dự kiến hay không và thiết bị truyền gói dữ liệu dựa vào RA và T-AID như đã nêu trên. Cụ thể, trạm STA thu có thể kiểm tra để biết RA khớp với RA của trạm STA thu. Nếu RA khớp nhau, thì trạm STA thu là thiết bị thu gói dự kiến. Hơn nữa, trạm STA thu có thể xác định thiết bị truyền gói dựa vào T-AID như thể chỉ có duy nhất một trạm STA truyền trong nhóm BSS của trạm STA thu có T-AID đó.

Nếu trạm STA thu xác định nó đúng là thiết bị thu dự kiến, thì nó có thể truyền thông báo báo nhận (ACK) đến trạm STA truyền để chỉ báo đã thu nhận gói thành công. Theo một khía cạnh, trạm STA thu có thể chứa toàn bộ hoặc một phần trường a2 420 như T-AID trong phần đầu MAC hoặc phần đầu tầng vật lý (PHY) của thông báo ACK. Do đó, để tạo ra thông báo ACK, trạm STA thu chỉ cần trực tiếp sao chép các bit từ phần đầu MAC 400 thu được, để giảm bớt thao tác xử lý. Trạm STA truyền thu thông báo ACK có thể xác định thông báo ACK được gửi đi từ trạm STA thu nếu sớm thu được thông báo này sau một khoảng thời gian nhất định (ví dụ, khoảng cách ngắn giữa các khung (SIFS)) từ khi truyền gói ban đầu vì ít có khả năng xảy ra trường hợp trạm STA truyền sẽ thu được hai thông báo ACK với cùng một thông tin trong khoảng thời gian đó. Theo khía cạnh khác, trạm STA thu có thể truyền toàn bộ hoặc một phần giá trị kiểm dư vòng (CRC) từ gói hoặc hàm băm của toàn bộ hoặc một phần gói trong phần đầu MAC hoặc phần đầu PHY của thông báo ACK. Trạm STA truyền có thể xác định trạm STA thu đã truyền thông báo ACK bằng cách kiểm tra thông tin này. Vì thông tin này là ngẫu nhiên đối với mỗi gói, nên nhiều khả năng sẽ

không xảy ra trường hợp trạm STA thu được hai thông báo ACK với cùng một thông tin sau khoảng thời gian đó.

Việc gói được truyền dưới dạng là một phần của liên kết xuống, liên kết lên hay liên kết trực tiếp có thể được chỉ báo bằng một số bit trong phần đầu MAC 400. Ví dụ, trường đến hệ thống phân phối (to-ds) và trường từ hệ thống phân phối trong trường fc 405 có thể được dùng để chỉ báo loại liên kết dùng để truyền gói (ví dụ, 01 cho liên kết xuống, 10 cho liên kết lên, và 00 cho liên kết trực tiếp) như được thể hiện trên cột To-DS/From-DS. Do đó, thiết bị thu gói có thể xác định độ dài (ví dụ, 2 octet hoặc 6 octet) của trường a1 415 và trường a2 420 dựa vào loại địa chỉ được biểu diễn trong mỗi trường và vì vậy xác định địa chỉ có trong mỗi trường.

Theo khía cạnh khác, thay vì chỉ báo gói là một phần của liên kết xuống, liên kết lên hay liên kết trực tiếp, thì 1 bit (ví dụ, 1 bit tạo nên trường to-ds/from-ds) có thể được dùng trong phần đầu MAC 400 để chỉ báo loại địa chỉ trong mỗi trường a1 415 và trường a2 420. Ví dụ, một giá trị của bit này có thể chỉ báo trường a1 415 là địa chỉ thiết bị thu gói dữ liệu và trường a2 420 là địa chỉ thiết bị truyền gói dữ liệu. Giá trị khác của bit này có thể chỉ báo trường a1 415 là địa chỉ thiết bị truyền gói dữ liệu và trường a2 420 là địa chỉ thiết bị thu gói dữ liệu.

Ví dụ về các gói dữ liệu được thể hiện và mô tả dưới đây có dựa vào Fig.20 và Fig.21.

Fig.6 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC 400. Như được thể hiện trên hình vẽ, phần đầu MAC 400 chứa dữ liệu giống như đã mô tả có dựa vào Fig.5 và vì vậy thông tin có thể được dùng theo cách tương tự, ngoại trừ thông báo ACK được truyền đáp lại gói dữ liệu thu được là thông báo ACK dạng khối (BA) thay cho thông báo ACK cho một thiết bị. Thông báo ACK dạng khối cho phép thiết bị thu nhiều gói dữ liệu liên quan và đáp lại việc đã thu được nhiều gói bằng cách sử dụng một thông báo ACK dạng khối. Ví dụ, thông báo ACK dạng khối có thể có ánh xạ bit với nhiều bit, giá trị của mỗi bit chỉ báo các gói dữ liệu cụ thể trong chuỗi gồm nhiều gói dữ liệu trong dòng có được thu nhận hay không. Do đó, thông báo BA chứa thông tin từ hai trường a1 415 và trường a2 420, thay vì chỉ có thông tin từ trường a2 420 như được thể hiện trên hình vẽ. Như được thể

hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC 400 là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết xuống, thì thông báo BA chứa BSSID sau AID. Như được thể hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC 400 là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết lên, thì thông báo BA chứa AID sau BSSID. Như được thể hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC 400 là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết trực tiếp, thì thông báo BA chứa T-AID sau RA.

Fig.7 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC 400. Như được thể hiện trên hình vẽ, phần đầu MAC 400 chứa dữ liệu giống như đã mô tả có dựa vào Fig.6 và vì vậy thông tin có thể được dùng theo cách tương tự. Tuy nhiên, như được thể hiện trên hình vẽ, đối với mỗi gói liên kết xuống, liên kết lên và liên kết trực tiếp, trường a1 415 có ký hiệu nhận dạng cục bộ của thiết bị thu gói, còn trường a2 420 có ký hiệu nhận dạng đầy đủ của thiết bị truyền gói. Do đó, việc sử dụng bit, như trường to-ds và trường from-ds, để chỉ báo loại liên kết mà gói được truyền trên đó có thể là không cần thiết vì trường a1 415 luôn có 2 octet, còn trường a2 420 luôn có 6 octet, thay vì phải dựa vào loại liên kết mà gói được truyền trên đó và vì vậy thông tin này không cần phải được xác định dựa vào loại liên kết. Ví dụ, nếu gói được truyền trên liên kết xuống, thì trạm STA thu có thể truyền thông báo ACK dạng khối có AID của trạm STA sau BSSID của điểm truy nhập AP thay cho BSSID của điểm truy nhập AP sau AID của trạm STA như trong ví dụ được mô tả có dựa vào Fig.6.

Nếu gói được truyền trên liên kết lên, thì trường a1 415 có thể có AID của điểm truy nhập AP, được đặt bằng 0, và trường a2 420 có thể có địa chỉ MAC của trạm STA (STA_MAC). Hơn nữa, điểm truy nhập AP thu gói có thể truyền thông báo ACK có AID của điểm truy nhập AP sau trạm STA_MAC.

Nếu gói được truyền trên liên kết trực tiếp, thì trường a1 415 có thể có R-AID của trạm STA thu, và trường a2 420 có thể có địa chỉ thiết bị truyền (TA) của trạm STA truyền, đó có thể là địa chỉ MAC của trạm STA truyền. Hơn nữa, trạm STA thu có thể truyền thông báo ACK có R-AID của trạm STA thu sau TA của trạm STA truyền.

Trong ví dụ thể hiện trên Fig.7, đối với các gói trên liên kết lên, điểm truy nhập

AP có thể cần phải lưu trữ bảng dò tìm liên hệ STA_MAC của các trạm STA với AID để truyền và thu dữ liệu, vì thông tin được thu bằng cách sử dụng địa chỉ MAC, nhưng thông tin được truyền bằng cách sử dụng AID, khác với ví dụ thể hiện trên Fig.5 và Fig.6, trong đó điểm truy nhập AP chỉ truyền và thu thông tin dựa vào AID của các trạm STA. Tương tự, đối với các gói trên liên kết trực tiếp, các trạm STA có thể cần phải lưu trữ bảng dò tìm tương tự cũng vì lý do như vậy.

Fig.8 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC 400. Như được thể hiện trên hình vẽ, đối với mỗi gói liên kết xuống, liên kết lên và liên kết trực tiếp, AID của thiết bị thu đứng sau AID của thiết bị truyền, AID của thiết bị truyền đứng sau BSSID của điểm truy nhập AP liên kết với các thiết bị. Hơn nữa, đối với các thông báo ACK dạng khối, thiết bị thu gói truyền AID của thiết bị truyền, sau AID của thiết bị thu, sau BSSID của điểm truy nhập AP liên kết với các thiết bị. Trong ví dụ này, như đã nêu trên có dựa vào Fig.7, việc sử dụng bit, như trường to-ds và trường from-ds, để chỉ báo loại liên kết mà gói được truyền trên đó có thể là không cần thiết. Hơn nữa, các bảng dò tìm không cần phải được lưu trữ như thể tất cả các thông tin phù hợp đều được đưa vào trong gói.

Fig.9 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC 400. Như được thể hiện trên hình vẽ, phần đầu MAC 400 chứa dữ liệu giống như đã mô tả có dựa vào Fig.8. Tuy nhiên, thông báo ACK được thể hiện trên hình vẽ là thông báo ACK cho một thiết bị, không phải thông báo ACK dạng khối. Như được thể hiện trên hình vẽ, thông báo ACK cho mỗi gói là AID của thiết bị truyền. Tuy nhiên, như được thể hiện trên hình vẽ, đối với thông báo ACK cho gói liên kết xuống, AID luôn bằng 0, có nghĩa là nếu thu được nhiều thông báo ACK có AID 0, thì điểm truy nhập AP có thể không xác định được thông báo ACK là dành cho điểm truy nhập AP. Do đó, theo một khía cạnh, đối với các thông báo ACK cho gói liên kết xuống, pBSSID có thể được dùng thay cho AID. Tuy nhiên, việc sử dụng pBSSID có nghĩa là tạo ra thông báo ACK có thể dựa vào loại liên kết, nghĩa là bit, như trường to-ds và trường from-ds, có thể cần dùng để chỉ báo loại liên kết.

Fig.10 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén

400 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC 400. Như được thể hiện trên hình vẽ, phần đầu MAC 400 chứa dữ liệu giống như đã mô tả có dựa vào Fig.5. Tuy nhiên, thứ tự của một số trường có thay đổi. Cụ thể, đối với liên kết lên, trường a1 415 chứa AID của trạm STA truyền và trường a2 420 chứa BSSID của điểm truy nhập AP thu. Hơn nữa, trên liên kết trực tiếp, trường a1 415 chứa T-AID của trạm STA truyền và trường a2 420 chứa RA của trạm STA thu. Do đó, trường a1 415 luôn có 2 octet và trường a2 420 luôn có 6 octet. Bit để chỉ báo loại liên kết có thể vẫn cần dùng để xác định thiết bị, truyền hoặc thu, mà mỗi trường có địa chỉ của nó. Bit from-ds hoặc bit from-ap nằm trong trường điều khiển khung có thể được dùng để chỉ báo loại liên kết.

Fig.11 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC 400. Như được thể hiện trên hình vẽ, phần đầu MAC 400 chứa dữ liệu giống như đã mô tả có dựa vào Fig.10 và vì vậy thông tin có thể được dùng theo cách tương tự, ngoại trừ thông báo ACK được truyền đáp lại gói dữ liệu thu được là thông báo ACK dạng khối (BA) thay vì thông báo ACK cho một thiết bị. Do đó, thông báo BA chứa thông tin từ hai trường a1 415 và trường a2 420, thay vì chỉ có thông tin từ trường a2 420 như được thể hiện trên hình vẽ. Như được thể hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC 400 là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết xuống, thì thông báo BA chứa BSSID sau AID. Như được thể hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC 400 là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết lên, thì thông báo BA chứa AID sau BSSID. Như được thể hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC 400 là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết trực tiếp, thì thông báo BA chứa T-AID sau RA. Do đó, trường a1 415 luôn có 2 octet và trường a2 420 luôn có 6 octet. Bit để chỉ báo loại liên kết có thể vẫn cần dùng để xác định thiết bị, truyền hoặc thu, mà mỗi trường có địa chỉ của nó. Bit from-ds hoặc bit from-ap nằm trong trường điều khiển khung có thể được dùng để chỉ báo loại liên kết.

Fig.12 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC 400. Như được thể hiện trên hình vẽ, phần đầu MAC 400 chứa dữ liệu giống như đã mô tả có dựa vào Fig.10 và vì vậy thông tin có thể được dùng theo

cách tương tự. Tuy nhiên, giá trị của trường a1 415 và trường a2 420 được dành riêng cho gói truyền so với ví dụ được mô tả có dựa vào Fig.10.

Fig.13 thể hiện ví dụ về dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 dùng trong cơ chế yêu cầu truyền/xoá yêu cầu truyền (RTS/CTS). Như được thể hiện trên hình vẽ, trong thông báo RTS, trường a1 415 chứa RA của thiết bị thu và trường a2 420 chứa T-AID của thiết bị truyền. Hơn nữa, thông báo CTS chứa T-AID của thiết bị truyền.

Theo một số khía cạnh, các khung QoS không có dữ liệu có thể tương thích với phần đầu MAC dạng rút ngắn 400. Ví dụ, phần đầu MAC 400 có thể là tương thích để sử dụng với khung QoS rỗng, khung QoS CF-poll và/hoặc khung QoS CF-ACK+CF-poll. Trường loại khung và/hoặc trường tiêu loại khung có thể nằm trong trường fc 405 của phần đầu MAC 400 để chỉ báo loại khung (ví dụ, khung QoS rỗng, khung QoS CF-poll hoặc khung QoS CF-ACK+CF-poll).

Fig.14 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 trong khung quản lý, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo khía cạnh khác của phần đầu MAC 400. Như được thể hiện trên hình vẽ, giá trị 01 của trường to-ds/from-ds chỉ báo rằng khung quản lý được truyền trên liên kết xuống. Trường a1 415 chứa AID của trạm STA thu, và trường a2 420 chứa BSSID của điểm truy nhập AP truyền. Thông báo ACK được truyền đáp lại việc thu được khung quản lý từ trạm STA thu chứa pBSSID của điểm truy nhập AP được sao chép từ trường a2 420.

Như được thể hiện trên hình vẽ, giá trị 0 của trường to-ds/from-ds chỉ báo rằng khung quản lý được truyền trên liên kết lên. Trường a1 415 chứa BSSID của điểm truy nhập AP thu, và trường a2 420 chứa AID của trạm STA truyền. Thông báo ACK được truyền đáp lại việc thu được khung quản lý từ điểm truy nhập AP thu chứa AID của trạm STA được sao chép từ trường a2 420.

Theo một số khía cạnh, thông báo báo nhận (ACK) có thể mang địa chỉ dạng rút ngắn hoặc địa chỉ MAC dạng đầy đủ. Khi mang địa chỉ dạng rút ngắn, thông báo ACK có thể mang pBSSID (đáp lại liên kết xuống) hoặc AID (đáp lại liên kết lên). Ví dụ về địa chỉ dạng rút ngắn như vậy được thể hiện trên Fig.5, Fig.10 và Fig.12 nêu trên.

Fig.15 thể hiện ví dụ về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 cho gói dữ liệu, và dữ liệu cho tín hiệu báo nhận tương ứng theo một khía cạnh của phần đầu MAC 400, với thông báo ACK mang địa chỉ MAC dạng đầy đủ.

Như được thể hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết xuống từ điểm truy nhập AP đến trạm STA, thì trường a1 415 chứa AID của trạm (STA-AID) và trường a2 420 chứa BSSID. Ngoài ra, trạm có thể truyền thông báo ACK chứa BSSID đến điểm truy nhập AP. Như được thể hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết lên từ trạm STA đến điểm truy nhập AP, thì trường a1 415 chứa BSSID của điểm truy nhập AP và trường a2 420 chứa địa chỉ MAC của trạm STA (STA-MAC). Ngoài ra, điểm truy nhập AP thu gói có thể truyền thông báo ACK chứa STA-MAC. Như được thể hiện trên hình vẽ, nếu phần đầu MAC 400 là một phần của gói dữ liệu truyền trên liên kết trực tiếp từ trạm STA truyền đến trạm STA thu, thì trường a1 415 chứa địa chỉ MAC của trạm STA thu (R-STA-MAC) và trường a2 420 chứa địa chỉ MAC của trạm STA truyền (T-STA-MAC). Ngoài ra, trạm STA thu có thể truyền thông báo ACK chứa T-STA-MAC.

Theo một số khía cạnh, địa chỉ thiết bị truyền trong trường a2 420 của phần đầu MAC nén 400 cho gói dữ liệu có thể luôn là địa chỉ MAC dạng đầy đủ của thiết bị truyền. Địa chỉ thiết bị thu trong trường a1 415 có thể là AID của thiết bị thu. Trong trường hợp này, AID của điểm truy nhập AP có thể được đặt bằng '0'.

Fig.16 thể hiện ví dụ khác về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 cho gói dữ liệu. Như được thể hiện trên hình vẽ, các cột “dữ liệu” tương ứng với thông tin được truyền dưới dạng là một phần của gói dữ liệu (như được thể hiện trên hình vẽ, thông tin cho trường địa chỉ 1 (a1) 415 và trường địa chỉ 2 (a2) 420 và trường địa chỉ 3 (a3) tùy chọn). Cột “hướng” chỉ báo hướng hoặc loại liên kết mà gói dữ liệu được truyền trên đó. Ví dụ trên Fig.16 thể hiện việc sử dụng địa chỉ RA/AID trong các gói dữ liệu.

Hàng 1602 thể hiện gói dữ liệu truyền trên đường truyền thông liên kết xuống. Địa chỉ thiết bị thu được xác định trong trường a1 415. Địa chỉ thiết bị truyền trong trường a2 420 được đặt bằng không. Trường a3 tùy chọn có giá trị chỉ báo địa chỉ thiết bị nguồn truyền dữ liệu. Ví dụ, địa chỉ a3 có thể là địa chỉ trạm STA tạo ra thông báo.

Hàng 1604 thể hiện gói dữ liệu truyền trên đường truyền thông liên kết lên. Trường a1 415 có giá trị thể hiện BSSID của thiết bị thu. Trường a2 420 chứa AID của thiết bị truyền. Trường a3 tùy chọn có thể chứa địa chỉ đích của gói dữ liệu (ví dụ, trạm STA khác).

Hàng 1606 thể hiện đường truyền thông liên kết trực tiếp. Như đã nêu trên, liên kết trực tiếp là liên kết truyền thông giữa hai trạm STA. Trường a1 415 chứa địa chỉ thiết bị thu. Trường a2 420 chứa AID của thiết bị truyền.

Fig.17 thể hiện ví dụ khác về loại dữ liệu trong các trường của phần đầu MAC nén 400 cho gói dữ liệu. Như được thể hiện trên hình vẽ, các cột “dữ liệu” tương ứng với thông tin được truyền dưới dạng là một phần của gói dữ liệu (như được thể hiện trên hình vẽ, thông tin cho trường địa chỉ 1 (a1) 415 và trường địa chỉ 2 (a2) 420 và trường địa chỉ 3 (a3) tùy chọn). Cột “hướng” chỉ báo hướng hoặc loại liên kết mà gói dữ liệu được truyền trên đó. Cột “From-AP” chỉ báo giá trị bit xác định dữ liệu có đúng là được truyền từ điểm truy nhập AP hay không. Trong ví dụ này, có thể không có AID nguồn trong các khung truyền từ điểm truy nhập AP. Tuy nhiên, trong ví dụ này, có trường From-AP thay cho các trường to-DS/from-DS được thể hiện trong các ví dụ trước.

Hàng 1702 thể hiện đường truyền thông liên kết xuống. Vì thông báo này sẽ được truyền đến thiết bị thu, nên bit from-AP được đặt bằng một. Trường a1 415 có giá trị thể hiện địa chỉ thiết bị thu.

Hàng 1704 thể hiện đường truyền thông liên kết lên. Vì thông báo này không được truyền từ điểm truy nhập AP, nên bit from-AP được đặt bằng không. Trường a1 415 có thể chứa BSSID của thiết bị thu. Trường a2 420 có thể chứa AID của thiết bị truyền. Trường a3 có thể tùy ý có giá trị địa chỉ đích.

Hàng 1706 thể hiện đường truyền thông liên kết trực tiếp. Trong ví dụ này, bit from-AP được đặt bằng không. Trường a1 415 chứa giá trị địa chỉ thiết bị thu. Trường a2 chứa AID của thiết bị truyền. Như được thể hiện trên hình vẽ, trường địa chỉ 3 để trống.

Cần lưu ý rằng, đối với mỗi khía cạnh được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.17, việc sử dụng AID và BSSID chỉ nhằm mục đích minh họa. Thay cho

AID, có thể sử dụng mọi loại ký hiệu nhận dạng cục bộ trong các khía cạnh được mô tả. Hơn nữa, thay cho BSSID, có thể sử dụng mọi loại ký hiệu nhận dạng dạng đầy đủ trong các khía cạnh được mô tả. Hơn nữa, thứ tự của trường a1 và trường a2 đã mô tả có thể có thay đổi.

Theo một số khía cạnh, các khung quản lý có thể được nén theo cách tương tự như các gói khác nêu trên. Cụ thể, thay cho TID, các khung quản lý có trường nhiều kênh bên cạnh (*ACI: Adjacent Channel Interference*) tùy chọn. Như đã nêu trên, có thể không sử dụng hết tất cả các bit trong trường a1 hoặc a2 dài 2 octet, vì có thể chỉ sử dụng 13 bit. Vì vậy, ba bit còn lại có thể được sử dụng vào mục đích khác. Ví dụ, ACI có thể được đưa vào trong trường a1 hoặc a2 dài 2 octet. Hơn nữa, các trường to-ds và from-ds có thể không có sẵn trong các khung quản lý để chỉ báo loại liên kết mà khung được truyền trên đó, và vì vậy không thể dùng để chỉ báo định dạng cho phần đầu MAC như đã nêu trên. Do đó, các gói liên kết lên và liên kết xuống có thể có cùng một định dạng (ví dụ, định dạng địa chỉ) có nghĩa là mỗi trường có cùng một định dạng thông tin (ví dụ, ký hiệu nhận dạng cục bộ, ký hiệu nhận dạng dạng đầy đủ, hoặc một số dữ liệu phù hợp khác). Ví dụ, trường a1 của khung quản lý có thể chứa ký hiệu nhận dạng cục bộ (ví dụ, AID), trường a2 chứa ký hiệu nhận dạng dạng đầy đủ (ví dụ, địa chỉ MAC), và ngoài ra có thể có thêm BSSID. Hơn nữa, các khung quản lý chỉ xuất hiện giữa điểm truy nhập AP và trạm STA nên SA và DA có thể là không cần thiết.

Theo một số khía cạnh, các khung điều khiển và/hoặc quản lý khác có thể tương thích với phần đầu MAC dạng rút ngắn như phần đầu MAC dạng rút ngắn 400. Ví dụ, phần đầu MAC 400 có thể là tương thích để sử dụng với mọi khung điều khiển sau đây: khung yêu cầu truyền (RTS), khung xoá yêu cầu truyền (CTS), khung ACK, khung thông báo ACK dạng khối yêu cầu (BAR), khung nhiều TID-BAR, khung thông báo ACK dạng khối (BA), khung hỏi vòng ở chế độ tiết kiệm điện năng (*PS-poll: Power Save poll*), khung kết thúc không có xung đột (*CF end: Contention Free end*), khung hỏi vòng báo cáo tạo chùm, khung thông báo gói dữ liệu rỗng (*NDPA: Null Data Packet Announcement*), khung báo hiệu, v.v.. Theo một số khía cạnh, các loại khung điều khiển này có chức năng giống như các khung điều khiển có cùng tên gọi được quy định trong đặc tả IEEE 802.11. Như đã nêu trên, trường loại

khung và/hoặc trường tiểu loại khung có thể nằm trong trường fc 405 của phần đầu MAC 400 để chỉ báo loại khung.

Theo một số khía cạnh, các khung điều khiển có thể sử dụng phần đầu MAC 400, có các trường của phần đầu MAC 400 như được thể hiện trên Fig.4 hoặc phần đầu MAC 400a, có các trường của phần đầu MAC 400a như được thể hiện trên Fig.4A. Theo một số khía cạnh, trường điều khiển chuỗi 430 có thể được loại bỏ. Nếu khung là khung CTS, thì theo một số khía cạnh, theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, trường a1 415 và/hoặc trường a2 420 có thể được loại bỏ. Nếu khung là khung PS-Poll, thì theo một số khía cạnh, theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, trường điều khiển PS-poll (ví dụ, như được quy định trong đặc tả IEEE 802.11) có thể được bổ sung. Nếu khung là khung BAR hoặc khung BA, thì theo một số khía cạnh, theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, trường thông tin BAR và/hoặc trường điều khiển BAR (ví dụ, như được quy định trong đặc tả IEEE 802.11) có thể được bổ sung. Nếu khung là khung NDPA, thì theo một số khía cạnh, theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, một hoặc nhiều trường thông tin STA (ví dụ, như được quy định trong đặc tả IEEE 802.11) có thể được bổ sung.

Theo một số khía cạnh, chỉ giá trị to-ds/from-ds 00 và 01 có thể thường được sử dụng cho các khung quản lý. Do đó, giá trị 01 và 11 có thể vẫn được sử dụng để báo hiệu sự khác biệt giữa địa chỉ liên kết lên và địa chỉ liên kết xuống.

Các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.23 thể hiện các khía cạnh khác của phần đầu MAC nén có một số trường và không có các trường khác như đã nêu trên, và có thể được dùng để truyền thông giữa thiết bị không dây 202t và thiết bị không dây 202r. Các trường có thể được dùng theo cách như đã nêu trên. Cần lưu ý rằng, các phần đầu MAC khác, không được thể hiện trong sáng chế, có thể có dạng kết hợp khác của các trường dựa vào phần mô tả trên đây, vẫn được coi là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Fig.18 thể hiện phần đầu MAC nén giống như Fig.3A có trường dur, trường a1, trường a2, trường a3, trường sc, trường qc, trường htc, trường llc/snap, và trường fcs được loại bỏ trong khi sử dụng giá trị mới của trường tiểu loại khung và sử dụng PV0 cho phiên bản giao thức. Hơn nữa, trường pra và trường pta được bổ sung và có thể được sử dụng một phần để xác định thông tin địa chỉ như đã nêu trên. Hơn nữa, trường ethertype được bổ sung thay cho trường llc/snap như đã nêu trên. Ngoài ra,

trường chỉ số loại truy nhập (*aci: access category index*) và trường chuỗi kiểm tra phần đầu (*hcs: header check sequence*) được bổ sung, trong đó trường *aci* chỉ báo mức ưu tiên của khung và trường *hcs* có giá trị kiểm dư vòng dạng rút ngắn để phê chuẩn tính chính xác của phần đầu MAC (tức là không có tải hữu ích). Fig.19 thể hiện phần đầu MAC giống như Fig.18. Tuy nhiên, trong phần đầu MAC trên Fig.19, trường *fc* được thu gọn kích thước và phiên bản giao thức được chuyển thành PV1. Như được thể hiện trên hình vẽ, trong trường *fc* loại bỏ trường tiểu loại khung, trường *to-ds*, trường *from-ds*, trường vẫn còn phân đoạn, trường *pf* và trường thứ tự. Hơn nữa, trường có địa chỉ *a3* được bổ sung để chỉ báo việc trường *a3* có hay không có mặt trong phần đầu MAC trên Fig.19 (trong ví dụ được thể hiện trên hình vẽ, trường này không có mặt). Theo phương án khác, phần đầu MAC dạng rút ngắn có địa chỉ *a3* có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng giá trị khác của trường loại khung trong trường điều khiển khung. Theo cách khác, có thể sử dụng cùng một định dạng của phần đầu MAC khi phiên bản giao thức được đặt bằng 0 (PV0), nhưng điều này có thể gây ra phản ứng sai ở các nút kế thừa.

Fig.20 thể hiện phần đầu MAC giống như Fig.19. Tuy nhiên, trong phần đầu MAC trên Fig.20, trường *pra* được loại bỏ.

Fig.21 thể hiện phần đầu MAC giống như Fig.19. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.21, trường *a3* có mặt.

Fig.22 thể hiện phần đầu MAC giống như Fig.19. Tuy nhiên, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.22, trường *fc* còn có trường có địa chỉ *a3* nén (*compr a3*) để chỉ báo việc có hay không có địa chỉ *a3* của gói tương ứng với địa chỉ *a3* lưu trữ ở thiết bị thu như đã nêu trên.

Fig.23 thể hiện phần đầu MAC giống như Fig.22. Tuy nhiên, trong phần đầu MAC trên Fig.23, trường *pra* được loại bỏ.

Các hình vẽ từ Fig.24A đến Fig.24C thể hiện ví dụ về các loại phần đầu MAC nén có tải hữu ích không mã hoá. Như được thể hiện trên Fig.24A, phần đầu MAC 2400a có thể có trường điều khiển khung (FC) 2410, trường một phần địa chỉ thiết bị truyền (PTA hoặc PTX) 2420, trường chỉ số chuỗi khung (*SEQ: frame sequence number*) 2430, và trường chuỗi điều khiển khung (FCS) 2450. Theo phương án được

thể hiện trên hình vẽ, trường fc 2410 dài hai byte, trường PTX 2420 dài 2 byte, trường SEQ 2430 dài hai byte, và trường FCS 2450 dài bốn byte. Mặc dù tải hữu ích 2440 được thể hiện làm ví dụ, nhưng đó có thể không phải là một phần của phần đầu MAC 2400a. Ít nhất một số trường được mô tả có dựa vào Fig.24A có thể tương tự như các trường tương ứng được mô tả có dựa vào Fig.3A. Theo các phương án, phần đầu MAC 2400a có thể bổ sung các trường không được thể hiện trên hình vẽ và có thể loại bỏ một hoặc nhiều trường được thể hiện trên hình vẽ. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, các trường của phần đầu MAC 2400a có thể có kích thước bất kỳ.

Cũng trên Fig.24A, phần đầu MAC 2400a có thể loại bỏ trường địa chỉ thiết bị thu, như trường a1 325a đã được mô tả có dựa vào Fig.3A. Do đó, thiết bị không dây 202t có thể tính trường FCS 2450 như thể trường địa chỉ thiết bị thu có mặt trong phần đầu MAC 2400a, ngay cả khi phần đầu MAC 2400a có thể không có trường địa chỉ thiết bị thu. Khi thiết bị thu, như thiết bị không dây 202r, thu phần đầu MAC 2400a, thì thiết bị này có thể hoàn toàn biết rõ địa chỉ của nó. Ví dụ, theo một phương án, thiết bị không dây 202r có thể lưu trữ địa chỉ mạng của nó trong bộ nhớ 206. Do đó, thiết bị thu có thể tính FCS dự kiến dựa vào một hoặc nhiều trường trong phần đầu MAC 2400a kết hợp với địa chỉ thiết bị thu đã biết rõ. Sau đó, thiết bị thu có thể so sánh FCS dự kiến với trường FCS 2450 thu được từ phần đầu MAC 2400a. Nếu trường FCS 2450 thu được khớp với FCS dự kiến được tính bằng cách sử dụng địa chỉ thiết bị thu đã biết rõ và được loại bỏ ra khỏi phần đầu MAC 2400a, thì thiết bị thu có thể xác định rằng khung liên quan đến phần đầu MAC 2400a đã được gửi đến thiết bị thu và khung đó đã được thu nhận chính xác.

Như được thể hiện trên Fig.24A, phần đầu MAC 2400a có thể loại bỏ trường địa chỉ nguồn hoặc địa chỉ thiết bị truyền (không được thể hiện trên hình vẽ), như trường a2 320a đã được mô tả có dựa vào Fig.3A. Ví dụ, khi thiết bị thu có thể chỉ thu dữ liệu từ điểm truy nhập, thì trường địa chỉ thiết bị truyền có thể được loại bỏ. Tuy nhiên, theo một số phương án, trường một phần địa chỉ thiết bị truyền (PTA hoặc PTX) 2420 được đưa vào trong phần đầu MAC 2400a. Trường PTX 2420 có thể được đưa vào trong các môi trường mạng trong đó thiết bị không dây có thể tải dữ liệu lên, hoặc trong môi trường thiết lập liên kết trực tiếp truyền liên mạng (*TDLS: Tunneled*

Direct Link Setup). Theo một phương án, trường PTX 2420 có thể dựa vào địa chỉ MAC của thiết bị truyền. Ví dụ, trường PTX 2420 có thể có một số lượng định trước bit có giá trị nhỏ nhất (LSB) của địa chỉ MAC của thiết bị truyền. Như đã nêu trên, trường PTX 2420 có thể cho phép thiết bị thu không dây giảm bớt số lượng khoá mà nó tìm kiếm khi thu được khung có phần đầu MAC 2400a. Theo các phương án khác, phần đầu MAC 2400a có thể có trường địa chỉ thiết bị truyền.

Như được thể hiện trên Fig.24B, phần đầu MAC 2400b có thể có trường điều khiển khung (FC) 2410, trường một phần địa chỉ thiết bị truyền (PTA hoặc PTX) 2420, trường chỉ số chuỗi khung (SEQ) 2430, và trường chuỗi điều khiển khung (FCS) 2450. Mặc dù tải hữu ích 2440 được thể hiện làm ví dụ, nhưng đó có thể không phải là một phần của phần đầu MAC 2400b. Theo các phương án, phần đầu MAC 2400b có thể bổ sung các trường không được thể hiện trên hình vẽ và có thể loại bỏ một hoặc nhiều trường được thể hiện trên hình vẽ. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.24B, phần đầu MAC 2400b có trường địa chỉ đích (ADD3) 2460. Theo một phương án, trường ADD3 2460 có thể là trường a3 325a đã được mô tả có dựa vào Fig.3A. Trường ADD3 2460 có thể được dùng trong các môi trường mạng trong đó các khung có thể được chuyển tiếp đến địa chỉ đích cuối cùng của chúng.

Như được thể hiện trên Fig.24C, phần đầu MAC 2400c có thể có trường điều khiển khung (FC) 2410, trường một phần địa chỉ thiết bị thu (PRA hoặc PRX) 2470, trường một phần địa chỉ thiết bị truyền (PTA hoặc PTX) 2420, trường chỉ số chuỗi khung (SEQ) 2430, và trường chuỗi điều khiển khung (FCS) 2450. Mặc dù tải hữu ích 2440 được thể hiện làm ví dụ, nhưng đó có thể không phải là một phần của phần đầu MAC 2400c. Theo các phương án, phần đầu MAC 2400c có thể bổ sung các trường không được thể hiện trên hình vẽ và có thể loại bỏ một hoặc nhiều trường được thể hiện trên hình vẽ. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.24C, phần đầu MAC 2400c có trường địa chỉ đích (ADD3) 2460. Phần đầu MAC 2400c có thể có trường PRX 2470 để cung cấp cho thiết bị thu một số thông tin chỉ báo về việc kiểm tra trường FCS 2450. Ví dụ, nếu địa chỉ thiết bị thu không khớp với trường PRX 2470, thì có thể quyết định không tính FCS dự kiến vì trường FCS 2450 thu được không chắc là sẽ khớp. Tuy nhiên, nếu địa chỉ thiết bị thu khớp với trường PRX 2470, thì có thể quyết định tính FCS dự kiến để xác định xem có phải khung là để dành cho thiết bị thu hay

không. Nói cách khác, trường PRX 2470 có thể cung cấp cho thiết bị thu cách thức tránh phải xử lý tiếp khi khung thu được không phải dành cho thiết bị thu. Việc ít phải xử lý có thể làm giảm mức tiêu thụ năng lượng.

Theo một phương án, trường PRX 2470 có thể dựa vào địa chỉ MAC của thiết bị thu. Theo phương án khác, trường PRX 2470 có thể dựa vào cả địa chỉ MAC của thiết bị thu lẫn địa chỉ MAC của thiết bị truyền. Ví dụ, trường PRX 2470 có thể là hàm băm địa chỉ MAC của thiết bị truyền và ID của thiết bị thu. Theo các phương án, các thông tin chỉ báo sơ bộ khác có thể được dùng để cho phép thiết bị thu bỏ qua những khung thu được không cần tính kết quả kiểm tra khung dự kiến.

Theo các phương án nêu trong sáng chế, khi các phần của phần đầu MAC thông thường được bỏ qua, thì thiết bị không dây 202t có thể loại bỏ hoàn toàn trường FCS 2450 (các hình vẽ từ Fig.24A đến Fig.24C). Ví dụ, trong các khung có tải hữu ích mã hoá, phần đầu MAC có thể tái sử dụng và thiết lập dựa trên các trường hiện có liên quan đến kỹ thuật mã hoá. Việc tái sử dụng phần đầu có thể rút ngắn khung vì tải hữu ích mã hoá có thể đã có các phần đầu liên quan đến kỹ thuật mã hoá của nó. Việc sử dụng các trường phần đầu đã có từ trước liên quan đến kỹ thuật mã hoá để đáp ứng vai trò của các trường phần đầu MAC thông thường có thể làm giảm tổng số trường được sử dụng. Theo một phương án, thiết bị không dây 202t có thể tạo ra phần đầu MAC không có trường FCS. Trường kiểm tra tính nguyên vẹn của thông báo (MIC) có thể được tái sử dụng thay cho trường FCS. Theo phương án khác, thiết bị không dây 202t có thể tạo ra phần đầu MAC không có trường chỉ số chuỗi (sn). Trường chỉ số gói (PN) có thể được tái sử dụng thay cho trường SN. Khi nén phần đầu MAC với các khung mã hoá, tốt hơn nếu thiết bị không dây 202t có khả năng giải mã khung trong khoảng cách ngăn giữa các khung (SIFS).

Theo một phương án, thiết bị không dây 202t có thể tính MIC dựa vào tất cả các trường trong phần đầu MAC 300a, như đã nêu trên có dựa vào Fig.3A, trong khi chỉ truyền các trường trong phần đầu MAC như được thể hiện, ví dụ, trên một trong các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.23. Cụ thể hơn, theo các phương án trong đó trường thời khoảng được loại bỏ ra khỏi phần đầu MAC, nhưng thiết bị không dây 202t có thể có trường thời khoảng khi tính MIC. Theo các phương án trong đó trường thời khoảng được loại bỏ ra khỏi phần đầu MAC, nhưng thiết bị không dây 202t có thể có trường

thời khoảng khi tính MIC. Theo các phương án trong đó trường địa chỉ thiết bị thu được loại bỏ ra khỏi phần đầu MAC, nhưng thiết bị không dây 202t có thể có trường địa chỉ thiết bị thu khi tính MIC. Theo các phương án trong đó trường địa chỉ nguồn hoặc địa chỉ thiết bị truyền được loại bỏ ra khỏi phần đầu MAC, nhưng thiết bị không dây 202t có thể có trường địa chỉ nguồn hoặc địa chỉ thiết bị truyền khi tính MIC. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, trường bất kỳ bị loại bỏ ra khỏi phần đầu có thể được đưa vào trong trường MIC.

Các hình vẽ từ Fig.25A đến Fig.25C thể hiện ví dụ về các loại phần đầu MAC nén có tải hữu ích mã hoá. Phương án thể hiện trên Fig.25A có phần đầu MAC 2500a cho khung sử dụng chế độ mã hoá giao thức mã xác nhận thông báo liên kết khối mật mã (CCMP). Như được thể hiện trên Fig.25A, phần đầu MAC 2500a có thể có trường điều khiển khung (FC) 2510, trường một phần địa chỉ thiết bị truyền (PTA hoặc PTX) 2520, trường phần đầu CCMP (HRD) 2530, và trường kiểm tra tính nguyên vẹn của thông báo CCMP (MIC) 2550. Theo phương án được thể hiện trên hình vẽ, trường fc 2510 dài hai byte, trường PTX 2520 dài 2 byte, trường CCMP HRD 2530 dài tám byte, và trường CCMP MIC 2550 dài tám byte. Mặc dù tải hữu ích 2540 được thể hiện làm ví dụ, nhưng đó có thể không phải là một phần của phần đầu MAC 2500a. Ít nhất một số trường được mô tả có dựa vào Fig.25A có thể tương tự như các trường tương ứng được mô tả có dựa vào Fig.3A. Theo các phương án, phần đầu MAC 2500a có thể bổ sung các trường không được thể hiện trên hình vẽ và có thể loại bỏ một hoặc nhiều trường được thể hiện trên hình vẽ. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, các trường của phần đầu MAC 2500a có thể có kích thước bất kỳ.

Cũng trên Fig.25A, phần đầu MAC 2500a có thể loại bỏ trường địa chỉ thiết bị thu, như trường a1 325a đã được mô tả có dựa vào Fig.3A. Do đó, thiết bị không dây 202t có thể có địa chỉ thiết bị thu khi tính giá trị MIC 2550. Khi thiết bị thu, như thiết bị không dây 202r, thu phần đầu MAC 2500a, thì thiết bị này có thể hoàn toàn biết rõ địa chỉ của nó. Ví dụ, theo một phương án, thiết bị không dây 202r có thể lưu trữ địa chỉ mạng của nó trong bộ nhớ 206. Do đó, thiết bị thu có thể tính MIC dự kiến dựa vào một hoặc nhiều trường trong phần đầu MAC 2500a kết hợp với địa chỉ thiết bị thu đã biết rõ. Sau đó, thiết bị thu có thể so sánh MIC dự kiến với trường MIC 2550 thu được từ phần đầu MAC 2500a. Nếu trường MIC 2550 thu được khớp với MIC dự kiến

được tính bằng cách sử dụng địa chỉ thiết bị thu đã biết rõ và được loại bỏ ra khỏi phần đầu MAC 2500a, thì thiết bị thu có thể xác định rằng khung liên quan đến phần đầu MAC 2500a đã được gửi đến thiết bị thu và khung đó đã được thu nhận chính xác.

Như được thể hiện trên Fig.25A, phần đầu MAC 2500a có thể loại bỏ trường địa chỉ nguồn hoặc địa chỉ thiết bị truyền (không được thể hiện trên hình vẽ), như trường a2 320 đã được mô tả có dựa vào Fig.3A. Ví dụ, khi thiết bị thu có thể chỉ thu dữ liệu từ điểm truy nhập, thì trường địa chỉ thiết bị truyền có thể được loại bỏ. Tuy nhiên, theo một số phương án, trường một phần địa chỉ thiết bị truyền (PTA hoặc PTX) 2520 được đưa vào trong phần đầu MAC 2500a. Trường PTX 2520 có thể được đưa vào trong các môi trường mạng trong đó thiết bị không dây có thể tải dữ liệu lên, hoặc trong môi trường thiết lập liên kết trực tiếp truyền liên mạng (TDLS). Theo một phương án, trường PTX 2520 có thể dựa vào địa chỉ MAC của thiết bị truyền. Ví dụ, trường PTX 2520 có thể có một số lượng định trước bit có giá trị nhỏ nhất (LSB) của địa chỉ MAC của thiết bị truyền. Như đã nêu trên, trường PTX 2520 có thể cho phép thiết bị thu không dây giảm bớt số lượng khoá mà nó tìm kiếm khi thu được khung có phần đầu MAC 2500a. Theo các phương án khác, phần đầu MAC 2500a có thể có trường địa chỉ thiết bị truyền.

Như được thể hiện trên Fig.25B, phần đầu MAC 2500b có thể có trường điều khiển khung (FC) 2510, trường một phần địa chỉ thiết bị truyền (PTA hoặc PTX) 2520, trường phần đầu CCMP 2530, và trường kiểm tra tính nguyên vẹn của thông báo (MIC) 2550. Mặc dù tải hữu ích 2540 được thể hiện làm ví dụ, nhưng đó có thể không phải là một phần của phần đầu MAC 2500b. Theo các phương án, phần đầu MAC 2500b có thể bổ sung các trường không được thể hiện trên hình vẽ và có thể loại bỏ một hoặc nhiều trường được thể hiện trên hình vẽ. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.25B, phần đầu MAC 2500b có trường địa chỉ đích (ADD3) 2560. Theo một phương án, trường ADD3 2560 có thể là trường a3 325a đã được mô tả có dựa vào Fig.3A. Trường ADD3 2560 có thể được dùng trong các môi trường mạng trong đó các khung có thể được chuyển tiếp đến địa chỉ đích cuối cùng của chúng.

Như được thể hiện trên Fig.25C, phần đầu MAC 2500c có thể có trường điều khiển khung (FC) 2510, trường một phần địa chỉ thiết bị thu (PRA hoặc PRX) 2570, trường một phần địa chỉ thiết bị truyền (PTX) 2520, trường phần đầu CCMP 2530, và

trường kiểm tra tính nguyên vẹn của thông báo (MIC) 2550. Mặc dù tải hữu ích 2540 được thể hiện làm ví dụ, nhưng đó có thể không phải là một phần của phần đầu MAC 2500c. Theo các phương án, phần đầu MAC 2500c có thể bổ sung các trường không được thể hiện trên hình vẽ và có thể loại bỏ một hoặc nhiều trường được thể hiện trên hình vẽ. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.25C, phần đầu MAC 2500c có trường địa chỉ đích (ADD3) 2560. Phần đầu MAC 2500c có thể có trường PRX 2570 để cung cấp cho thiết bị thu một số thông tin chỉ báo về việc kiểm tra trường MIC 2550. Ví dụ, nếu địa chỉ thiết bị thu không khớp với trường PRX 2570, thì có thể quyết định không tính MIC dự kiến vì trường MIC 2550 thu được không chắc là sẽ khớp. Tuy nhiên, nếu địa chỉ thiết bị thu khớp với trường PRX 2570, thì có thể quyết định tính MIC dự kiến để xác định xem có phải khung là để dành cho thiết bị thu hay không. Nói cách khác, trường PRX 2570 có thể cung cấp cho thiết bị thu cách thức tránh phải xử lý tiếp khi khung thu được không phải dành cho thiết bị thu. Việc ít phải xử lý có thể làm giảm mức tiêu thụ năng lượng.

Theo một phương án, trường PRX 2570 có thể dựa vào địa chỉ MAC của thiết bị thu. Theo phương án khác, trường PRX 2570 có thể dựa vào cả địa chỉ MAC của thiết bị thu lẫn địa chỉ MAC của thiết bị truyền. Ví dụ, trường PRX 2570 có thể là hàm băm địa chỉ MAC của thiết bị truyền và ID của thiết bị thu. Theo các phương án, các thông tin chỉ báo sơ bộ khác có thể được dùng để cho phép thiết bị thu bỏ qua những khung thu được không cần tính kết quả kiểm tra khung dự kiến.

Theo một số phương án, các phần khác của gói dữ liệu cụ thể cũng có thể được giảm kích thước. Ví dụ, khung ACK có thể được nén giống như phần đầu MAC có thể được nén nêu trên.

Fig.26 thể hiện ví dụ về loại khung ACK 2600 dùng trong các hệ thống truyền thông kế thừa. Ví dụ, khung ACK 2600 có 4 trường: trường fc 2605, trường dur 2610, trường a1 2615 và trường fcs 2620. Theo một số phương án, trường dur 2610 có thể được loại bỏ như đã nêu trên đối với phần đầu MAC 300. Theo một số phương án, trường PRA có thể được dùng thay cho trường a1 2615 như đã nêu trên liên quan đến phần đầu MAC. Ví dụ, thiết bị không dây 202r có thể coi là gói dữ liệu được dành cho nó dựa vào thực tế gói thu được trước đó từ thiết bị không dây 202t là để dành cho thiết bị không dây 202r (như dựa vào thông tin chỉ báo trong trường a1 2615 có trong

gói thu được trước đó). Theo một số phương án, trường PRA có thể được đưa vào trong phần đầu PHY. Theo một số phương án, trường fc 2605 có thể được giảm kích thước như đã nêu trên liên quan đến phần đầu MAC. Theo một số phương án, trường fcs 2620 có thể được rút ngắn bằng cách giảm bớt kích thước của giá trị kiểm dư vòng. Theo một số phương án, thông báo ACK có thể không chứa các trường địa chỉ, và địa chỉ nguồn cùng với địa chỉ đích được tìm ra dựa vào thời khoảng SIFS của nó sau khi kết thúc gói dữ liệu trước.

Fig.27 và Fig.28 thể hiện các khung ACK nén, theo phương án khác, có một số trường và không có các trường khác như đã nêu trên, và khung ACK nén này có thể được dùng để truyền thông giữa thiết bị không dây 202t và thiết bị không dây 202r. Các trường có thể được dùng theo cách như đã nêu trên. Cần lưu ý rằng, các khung ACK khác, không được thể hiện trong sáng chế, có thể có dạng kết hợp khác của các trường dựa vào phần mô tả trên đây, vẫn được coi là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Fig.27 thể hiện khung ACK giống như Fig.26. Tuy nhiên, trong khung ACK trên Fig.27 không có trường dur, trường a1 và trường fcs. Trường hcs tùy chọn được đưa vào trong khung ACK, trường này đóng vai trò là trường fcs dạng rút ngắn. Ngoài ra, trường fc được thu gọn kích thước. Như được thể hiện trên hình vẽ, trong trường fc loại bỏ trường tiêu loại khung, trường to-ds, trường from-ds, trường vẫn còn phân đoạn, trường pf và trường thứ tự. Hơn nữa, trường có địa chỉ a3 được bổ sung để chỉ báo việc trường a3 có hay không có mặt trong khung ACK trên Fig.27 (trong ví dụ được thể hiện trên hình vẽ, trường này không có mặt). Trường fc còn có trường có địa chỉ a3 nén (compr a3) để chỉ báo việc có hay không có địa chỉ a3 của khung ACK tương ứng với địa chỉ a3 lưu trữ ở thiết bị thu như đã nêu trên.

Fig.28 thể hiện khung ACK giống như Fig.27. Tuy nhiên, khung ACK trên Fig.28 còn có trường pra.

Các hình vẽ từ Fig.29A đến Fig.29C thể hiện ví dụ về các khung báo nhận (ACK) nén. Như được thể hiện trên Fig.29A, khung ACK 2900a có thể có phần đầu tầng vật lý (PHY) 2910, trường điều khiển khung (FC) 2920, trường một phần địa chỉ thiết bị thu (PRA hoặc PRX) 2930, và trường chuỗi điều khiển khung (FCS) 2940. Theo phương án được thể hiện trên hình vẽ, trường FC 2920 dài hai byte, trường PTX 2920 dài 2 byte, trường PRX 2930 dài hai byte, và trường FCS 2940 có độ dài thay

đôi. Ít nhất một số trường được mô tả có dựa vào Fig.29A có thể tương tự như các trường tương ứng được mô tả có dựa vào Fig.26. Theo các phương án, khung ACK 2900a có thể bổ sung các trường không được thể hiện trên hình vẽ và có thể loại bỏ một hoặc nhiều trường được thể hiện trên hình vẽ. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, các trường của khung ACK 2900a có thể có kích thước bất kỳ.

Khung ACK 2900a có thể có trường PRX 2930 để cung cấp cho thiết bị thu một số thông tin chỉ báo về việc kiểm tra trường FCS 2940. Ví dụ, nếu địa chỉ thiết bị thu không khớp với trường PRX 2930, thì có thể quyết định không tính FCS dự kiến vì trường FCS 2940 thu được không chắc là sẽ khớp. Tuy nhiên, nếu địa chỉ thiết bị thu khớp với trường PRX 2930, thì có thể quyết định tính FCS dự kiến để xác định xem có phải khung là để dành cho thiết bị thu hay không. Nói cách khác, trường PRX 2930 có thể cung cấp cho thiết bị thu cách thức tránh phải xử lý tiếp khi khung thu được không phải dành cho thiết bị thu. Việc ít phải xử lý có thể làm giảm mức tiêu thụ năng lượng.

Theo một phương án, trường PRX 2930 có thể dựa vào địa chỉ MAC của thiết bị thu. Theo phương án khác, trường PRX 2930 có thể dựa vào cả địa chỉ MAC của thiết bị thu lẫn địa chỉ MAC của thiết bị truyền. Ví dụ, trường PRX 2930 có thể là hàm băm địa chỉ MAC của thiết bị truyền và ID của thiết bị thu. Theo các phương án, các thông tin chỉ báo sơ bộ khác có thể được dùng để cho phép thiết bị thu bỏ qua những khung thu được không cần tính kết quả kiểm tra khung dự kiến.

Như được thể hiện trên Fig.29A, khung ACK 2900a có thể có phần đầu tầng vật lý (PHY) 2910, trường điều khiển khung (FC) 2920, và trường chuỗi điều khiển khung (FCS) 2940. Theo các phương án, khung ACK 2900b có thể bổ sung các trường không được thể hiện trên hình vẽ và có thể loại bỏ một hoặc nhiều trường được thể hiện trên hình vẽ. Theo phương án được thể hiện trên hình vẽ, khung ACK 2900b có thể loại bỏ trường địa chỉ thiết bị thu, như trường a1 2615 đã được mô tả có dựa vào Fig.26. Do đó, thiết bị không dây 202t có thể tính trường FCS 2940 như thể trường địa chỉ thiết bị thu có mặt trong khung ACK 2900b, ngay cả khi khung ACK 2900b có thể không có trường địa chỉ thiết bị thu.

Theo một phương án, khi thiết bị thu, như thiết bị không dây 202r, thu khung

ACK 2900b, thì thiết bị này có thể hoàn toàn biết rõ địa chỉ của nó. Ví dụ, theo một phương án, thiết bị không dây 202r có thể lưu trữ địa chỉ mạng của nó trong bộ nhớ 206. Do đó, thiết bị thu có thể tính FCS dự kiến dựa vào một hoặc nhiều trường trong khung ACK 2900b kết hợp với địa chỉ thiết bị thu đã biết rõ. Sau đó, thiết bị thu có thể so sánh FCS dự kiến với trường FCS 2950 thu được từ khung ACK 2900b. Nếu trường FCS 2950 thu được khớp với FCS dự kiến được tính bằng cách sử dụng địa chỉ thiết bị thu đã biết rõ và được loại bỏ ra khỏi khung ACK 2900b, thì thiết bị thu có thể xác định rằng khung liên quan đến khung ACK 2900b đã được gửi đến thiết bị thu và khung đó đã được thu nhận chính xác.

Như được thể hiện trên Fig.29C, khung ACK 2900c có thể chỉ có phần đầu tầng vật lý (PHY)2910. Phần đầu PHY không có dữ liệu có thể được gọi là thông báo NDP. Theo các phương án, khung ACK 2900c có thể bổ sung các trường không được thể hiện trên hình vẽ và có thể loại bỏ một hoặc nhiều trường được thể hiện trên hình vẽ. Theo phương án được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị báo nhận, như thiết bị không dây 202t, có thể truyền khung ACK 2900 ở thời điểm đã biết đối với thiết bị thu. Thiết bị thu có thể tìm ra thông tin đã được loại bỏ ra khỏi khung ACK 2900c dựa vào thời điểm thu được khung ACK 2900c. Ví dụ, thiết bị thu có thể dự kiến thu khung ACK 2900c sau một khoảng thời gian trễ kể từ khi truyền thông báo cần phải báo nhận. Theo một phương án, thiết bị thu có thể dự kiến thu khung ACK 2900c trong một cửa sổ thời gian.

Theo các phương án, thiết bị như thiết bị không dây 202t có thể truyền thông báo NDP (tức là phần đầu PHY không có dữ liệu) để làm thông báo ACK. Theo phương án khác, thiết bị không dây 202t có thể truyền thông báo STF để làm thông báo ACK. Theo một phương án, khi thiết bị không dây 202t truyền khung cần có thông báo ACK ngay lập tức, thì thiết bị không dây 202t có thể coi là khung được truyền thành công nếu thông báo NDP được thu ngay ở đầu thời khoảng SIFS sau khi hoàn thành việc truyền khung.

Theo các phương án nêu trong sáng chế, khi các phần của khung báo nhận (ACK) được bỏ qua, thì thiết bị không dây 202t có thể tính FCS dựa vào một hoặc nhiều phần đã được bỏ qua. Ví dụ, thiết bị không dây 202t có thể tính FCS dựa vào tất cả các trường trong khung ACK 2600, như đã nêu trên có dựa vào Fig.26, trong khi

chỉ truyền các trường trong khung ACK được thể hiện trên một trong các hình vẽ Fig.27 và Fig.28. Cụ thể hơn, theo các phương án trong đó trường thời khoảng được loại bỏ ra khỏi khung ACK, nhưng thiết bị không dây 202t có thể có trường thời khoảng khi tính FCS. Theo các phương án trong đó trường thời khoảng được loại bỏ ra khỏi khung ACK, nhưng thiết bị không dây 202t có thể có trường thời khoảng khi tính FCS. Theo các phương án trong đó trường địa chỉ thiết bị thu được loại bỏ ra khỏi khung ACK, nhưng thiết bị không dây 202t có thể có trường địa chỉ thiết bị thu khi tính FCS. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, trường bất kỳ bị loại bỏ ra khỏi phần đầu có thể được đưa vào trong trường FCS. Ngoài ra, các trường bị loại bỏ ra khỏi phần đầu có thể được đưa vào trong trường kiểm tra khung khác với trường FCS, trong đó có trường kiểm tra tính nguyên vẹn của thông báo (MIC).

Như đã nêu trên, có thể sử dụng nhiều loại phần đầu MAC và khung ACK để truyền thông giữa thiết bị không dây 202t và thiết bị không dây 202r. Hơn nữa, như đã nêu trên, phần đầu MAC 300 và 300a được thể hiện trên Fig.3 và Fig.3A và khung ACK 2600 được thể hiện trên Fig.26 được sử dụng trong các hệ thống kế thừa. Như đã nêu trên, trường fc 305 hoặc 305a (và tương tự là trường fc 2605) có, không kể đến các trường khác, trường phiên bản giao thức (pv) 372, trường loại khung (type) 374, và trường tiểu loại khung (subtype) 376. Trường pv 372 dài 2 bit. Giá trị 00 của trường pv 372 chỉ báo việc sử dụng phần đầu MAC 300 hoặc 300a như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.3A (hoặc khung ACK 2600 như được thể hiện trên Fig.26 đối với các khung ACK). Việc sử dụng các loại phần đầu MAC khác có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng các giá trị khác của trường pv 372 (tức là, 01, 10 và 11). Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, việc sử dụng các loại phần đầu MAC khác có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng các giá trị khác của trường loại khung 374 và/hoặc trường tiểu loại khung 376. Thiết bị không dây có thể được tạo cấu hình để liên hệ giá trị của các trường với một số loại phần đầu MAC nhất định và xác định loại phần đầu MAC được dùng dựa vào giá trị của trường.

Theo một số phương án thực hiện, thông báo báo nhận có thể có ký hiệu nhận dạng truy nhập (AID) trong trường a1 để nhận dạng thiết bị. Theo một số phương án thực hiện, có thể mong muốn đưa AID vào trong trường a1 với mọi thông báo báo

nhận. Do đó, theo một số phương án thực hiện, chỉ có AID được dùng để nhận dạng thiết bị trong trường a1. Điều này có thể cho phép thiết bị thu thông báo báo nhận xử lý đồng đều trường a1 của các thông báo báo nhận thu được vì loại ký hiệu nhận dạng có mặt trong trường a1 sẽ là giống nhau với mọi thông báo báo nhận.

Theo một số phương án thực hiện, như đã nêu trên, AID có thể được dùng thay cho địa chỉ MAC dạng đầy đủ trong trường a2 để nhận dạng thiết bị. Theo một số phương án thực hiện, có thể mong muốn tạo cấu hình hệ thống để kiểm tra tính nguyên vẹn của thông báo báo nhận như bằng cách tính dữ liệu xác thực bổ sung (*AAD: Additional Authentication Data*) và/hoặc bộ đếm có số hiện tại (*nonce*) mã xác nhận thông báo liên kết khối mật mã (*CCM: Cipher block Chaining Message authentication code*) dựa vào AID có trong trường a2. Ví dụ, thiết bị thu có thể được tạo cấu hình để ánh xạ AID dài 13 bit lên địa chỉ MAC dạng đầy đủ dài 6 byte. Sau đó, địa chỉ MAC dạng đầy đủ có thể được dùng để tính mã kiểm tra tính nguyên vẹn của thông báo (MIC). Ví dụ khác, AID cũng có thể được dùng để trực tiếp tính MIC. Ví dụ, khi địa chỉ MAC dài 6 byte, thì các bit 0 có thể được đệm vào AID (ví dụ, được gắn thêm vào, dùng làm tiền tố) để tạo ra AID có độ dài 6 byte. Theo một số phương án thực hiện, bit/byte ngẫu nhiên có thể được bổ sung vào AID để đệm cho AID sao cho AID có cùng độ dài với địa chỉ MAC dạng đầy đủ.

Như đã nêu trên, trường con pv trong trường fc có thể được dùng để chỉ báo phần đầu MAC là phần đầu MAC kế thừa hay là phần đầu MAC nén. Ví dụ, giá trị 0 của trường con pv có thể chỉ báo phần đầu MAC là phần đầu MAC kế thừa, và giá trị 1 của trường con pv có thể chỉ báo phần đầu MAC là phần đầu MAC nén. Phần đầu MAC nén có thể có định dạng của một phần đầu MAC nén bất kỳ nêu trong sáng chế.

Đối với một phần đầu MAC nén bất kỳ nêu trong sáng chế, một số trường có thể được bổ sung hoặc sửa đổi để hỗ trợ một số tính năng bổ sung. Theo một số khía cạnh, trường điều khiển khung mở rộng (*efc: extended frame control*) có thể được bổ sung vào một phần đầu MAC nén bất kỳ nêu trong sáng chế. Trường efc có thể có 3 bit. Trường efc có thể là 3 bit cuối của trường aid trong phần đầu MAC nén. Trường efc có thể được dùng để bổ sung thông tin cho các tính năng mới. Ví dụ, theo một số khía cạnh, trường con có địa chỉ a3 có thể được bổ sung vào trường fc hoặc trường khác (ví dụ, trường efc) của phần đầu MAC để chỉ báo việc địa chỉ a3 (địa chỉ thứ ba

nhận dạng thiết bị) có được đưa vào trong phần đầu MAC nén hay không. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, theo một số khía cạnh, trường con chất lượng dịch vụ (QoS) để chỉ báo giá trị của một số thông số QoS được bổ sung vào trường fc hoặc trường khác của phần đầu MAC (ví dụ, trường efc), như trường con điều khiển truy nhập (ac), trường con hết thời gian phục vụ (eosp), trường con a-msdu, và/hoặc trường con kích thước hàng. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, theo một số khía cạnh, trường con chính sách ACK có thể được chuyển sang trường SIG của phần đầu MAC nén. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, theo một số khía cạnh, trường con a4 có thể được bổ sung vào trường fc hoặc trường khác (ví dụ, trường efc) của phần đầu MAC để chỉ báo việc gói sẽ được chuyển tiếp. Trường con a4 có thể là 1 bit. Cần lưu ý rằng, có thể sử dụng mọi dạng kết hợp của các trường này trong một phần đầu MAC nén bất kỳ nêu trong sáng chế để hỗ trợ các tính năng của các trường. Theo một số khía cạnh, phần đầu MAC nén được chỉ báo bằng giá trị 1 của trường con pv có thể hỗ trợ các tính năng và có định dạng như được mô tả có dựa vào Fig.30 hoặc Fig.31.

Fig.30 thể hiện ví dụ về định dạng trường điều khiển khung và định dạng phần đầu MAC nén cho gói có phần đầu MAC nén không có bảo mật. Như được thể hiện trên hình vẽ, trường điều khiển khung 3000 có trường con pv 3002 dài 2 bit, trường con loại khung 3004 dài 4 bit, trường con from-AP 3006 dài 1 bit, trường con loại truy nhập (ac) 3008 dài 2 bit, trường con thử lại 3010 dài 1 bit, trường con quản lý công suất (pm) 3012 dài 1 bit, trường con dữ liệu chế độ (*md: mode data*) 3014 dài 1 bit, trường con khung được bảo vệ (pf) 3016 dài 1 bit, trường con a-msdu 3018 dài 1 bit, trường con hết thời gian phục vụ (eosp) 3020 dài 1 bit, và trường con có địa chỉ a3 3022 dài 1 bit. Trong số các trường con này, như đã nêu trên, trường con ac 3008, trường con a-msdu 3018, trường con eosp 3020 và trường con có địa chỉ a3 3022 có thể có hoặc không được đưa vào trong trường fc 3000 theo dạng kết hợp bất kỳ sao cho chỉ hỗ trợ các tính năng của các trường có mặt.

Trường fc 3000 có thể là một trường của phần đầu MAC nén bất kỳ nêu trong sáng chế. Ví dụ, trường fc 3000 có thể là một trường của phần đầu MAC nén 3050, trong đó có thể có trường fc 3000 dài 2 octet, trường aid 3052 dài 13 bit (theo một khía cạnh, R-AID có thể được đưa vào khi trường con from-ap 3006 = 1, và T-AID có thể được đưa vào khi trường con from-AP 3006 = 0), trường efc 3054 dài 3 bit, trường

TA/RA 3056 dài 6 bit (theo một khía cạnh, TA có thể được đưa vào khi trường con from-ap 3006 = 1, và RA có thể được đưa vào khi trường con from-AP 3006 = 0), trường a3 3058 dài 6 bit (theo một khía cạnh, trường a3 có thể chỉ có mặt khi trường con có địa chỉ a3 3022 có giá trị 1), và trường chỉ số chuỗi (sn) 3060 dài 2 bit. Trường efc 3054 có thể không được đưa vào trong phần đầu MAC nén 3050. Nếu có mặt, thì trường efc 3054 có thể có trường con a4.

Fig.30A thể hiện ví dụ khác về định dạng trường điều khiển khung và định dạng phần đầu MAC nén cho gói có phần đầu MAC nén không có bảo mật. Như được thể hiện trên hình vẽ, trường điều khiển khung 3000a có trường con pv 3002a dài 2 bit, trường con loại khung 3004a dài 2 bit, trường con tiêu loại khung 3005a dài 4 bit, trường con from-AP 3006a dài 1 bit, trường con quản lý công suất (pm) 3012a dài 1 bit, trường con dữ liệu chế độ (md) 3014a dài 1 bit, trường con khung được bảo vệ (pf) 3016a dài 1 bit, trường con a-msdu 3018a dài 1 bit, trường con hết thời gian phục vụ (eosp) 3020a dài 1 bit, trường con có địa chỉ a3 3022a dài 1 bit, và trường con vẫn còn ppdu/rdg 3024a dài 1 bit. Theo một số khía cạnh, trong số các trường con này, như đã nêu trên, trường con a-msdu 3018a, trường con eosp 3020a, trường con có địa chỉ a3 3022a và trường con vẫn còn ppdu/rdg 3024a có thể có hoặc không được đưa vào trong trường fc 3000a theo dạng kết hợp bất kỳ sao cho chỉ hỗ trợ các tính năng của các trường có mặt. Theo một số khía cạnh, trường con vẫn còn ppdu/rdg có thể là một trong số 3 bit dành riêng của trường efc. Theo một số khía cạnh, trường con vẫn còn ppdu/rdg có thể là một trong số các bit có sẵn khi phần đầu MAC nén không có trường chỉ số phân đoạn.

Trường fc 3000a có thể là một trường của phần đầu MAC nén bất kỳ nêu trong sáng chế. Ví dụ, trường fc 3000a có thể là một trường của phần đầu MAC nén 3050a, trong đó có thể có trường fc 3000a dài 2 octet, trường aid 3052a dài 13 bit (theo một khía cạnh, R-AID có thể được đưa vào khi trường con from-ap 3006a = 1, và T-AID có thể được đưa vào khi trường con from-AP 3006a = 0), trường efc hoặc trường dành riêng 3054a dài 3 bit, trường TA/RA 3056a dài 6 bit (theo một khía cạnh, TA có thể được đưa vào khi trường con from-ap 3006a = 1, và RA có thể được đưa vào khi trường con from-AP 3006a = 0), trường a3 3058a dài 6 bit (theo một khía cạnh, trường a3 có thể chỉ có mặt khi trường con có địa chỉ a3 3022 có giá trị 1), và trường

chỉ số chuỗi (sn) 3060a dài 2 bit. Trường efc 3054a có thể không được đưa vào trong phần đầu MAC nén 3050. Nếu có mặt, thì trường efc 3054a có thể có trường con a4.

Fig.30B thể hiện ví dụ khác về định dạng trường điều khiển khung và định dạng phần đầu MAC nén cho gói có phần đầu MAC nén. Như được thể hiện trên hình vẽ, trường điều khiển khung 3000b có trường con pv 3002b dài 2 bit, trường con loại khung 3004b dài 2 bit, trường con from-AP 3006b dài 1 bit, và trường con quản lý công suất (pm) 3012b dài 1 bit.

Trường fc 3000b có thể là một trường của phần đầu MAC nén bất kỳ nêu trong sáng chế. Ví dụ, trường fc 3000b có thể là một trường của phần đầu MAC nén 3050b, trong đó có thể có trường fc 3000b dài 2 octet, trường aid 3052b dài 13 bit (theo một khía cạnh, R-AID có thể được đưa vào khi trường con from-ap 3006b = 1, và T-AID có thể được đưa vào khi trường con from-AP 3006b = 0), trường con vẫn còn dữ liệu 3072b dài 1 bit, trường con khung được bảo vệ 3074b dài 1 bit, trường con eosp 3076b dài 1 bit, trường TA/RA 3056b dài 6 bit (theo một khía cạnh, TA có thể được đưa vào khi trường con from-ap 3006b = 1, và RA có thể được đưa vào khi trường con from-AP 3006b = 0), trường a3 3058b dài 6 bit (theo một khía cạnh, trường a3 có thể chỉ có mặt khi trường con có địa chỉ a3 cũng có mặt trong trường fc 3000b (như đối với loại khung khác)), và trường chỉ số chuỗi (sn) 3060b dài 2 bit.

Theo một số khía cạnh, trong số các trường con này, như đã nêu trên, trường con vẫn còn dữ liệu 3072b, trường con khung được bảo vệ 3074b và trường con eosp 3076b có thể có hoặc không được đưa vào trong phần đầu MAC nén 3050b theo dạng kết hợp bất kỳ sao cho chỉ hỗ trợ các tính năng của các trường có mặt.

Fig.31 thể hiện ví dụ về định dạng trường điều khiển khung và định dạng phần đầu MAC nén cho gói có phần đầu MAC nén có bảo mật. Như được thể hiện trên hình vẽ, trường điều khiển khung 3100 có thể có định dạng giống như đã nêu trên liên quan đến trường điều khiển khung 3000. Trường fc 3100 có thể là một trường của phần đầu MAC nén bất kỳ nêu trong sáng chế. Ví dụ, trường fc 3100 có thể là một trường của phần đầu MAC nén 3150, phần đầu MAC nén này có các trường giống như phần đầu MAC nén 3050 có các trường bổ sung. các trường bổ sung có thể là trường PN gói 3162 dài 2 bit, và trường MIC 3164 dài 8 bit.

Theo một số khía cạnh, cặp thiết bị truyền-thiết bị thu (ví dụ, trạm STA truyền đến điểm truy nhập AP trên liên kết lên) có thể có vài “dòng” giữa chúng. Ví dụ, các thiết bị trong mạng không dây có thể truyền/thu thông tin với nhau. Thông tin có thể có dạng là một loạt gói được truyền từ thiết bị nguồn (thiết bị truyền) đến thiết bị đích (thiết bị thu). Loạt gói đó có thể được gọi là “dòng”.

Như được sử dụng ở đây, “dòng” có thể là một loạt hoặc một chuỗi gói được truyền từ thiết bị nguồn đến thiết bị đích mà thiết bị nguồn gọi là một dòng. Dòng có thể được liên hệ với việc truyền một dữ liệu cụ thể từ thiết bị nguồn đến thiết bị đích, ví dụ, một tệp cụ thể như tệp dữ liệu video. Vì vậy, các gói trong một dòng có thể dùng chung một quan hệ nào đó (ở mức tối thiểu thì mỗi gói đều được truyền từ cùng một thiết bị và được thu ở cùng một thiết bị). Theo một phương án, dòng có thể có một chuỗi gồm nhiều đơn vị dữ liệu giao thức MAC (*MPDU: MAC Protocol Data Unit*) có các trường phần đầu MAC chung như, ví dụ, địa chỉ nguồn, địa chỉ đích, ký hiệu nhận dạng nhóm dịch vụ cơ bản (*BSSID: Basic Service Set Identifier*), khả năng điều chỉnh chất lượng dịch vụ (*QoS: Quality of Service*)/điều chỉnh HT, v.v.. Theo các phương án, thiết bị đích sử dụng một số thông tin về các gói để giải mã chính xác các gói trong dòng. Theo một số khía cạnh, thông tin dùng để giải mã gói được truyền trong một phần của phần đầu gói. Vì vậy, các gói có thể có thông tin phần đầu và/hoặc dữ liệu cần truyền từ thiết bị nguồn đến thiết bị đích.

Trong một dòng, một số thông tin phần đầu được mô tả liên quan đến phần đầu MAC dùng để xử lý gói trong dòng đó có thể là giống nhau đối với tất cả các gói trong dòng. Thông tin phần đầu không thay đổi giữa các gói trong một dòng có thể được gọi là, ví dụ, “thông tin phần đầu không đổi” hoặc “thông tin phần đầu chung”.

Theo một số khía cạnh, thay vì truyền thông tin phần đầu không đổi ở mỗi gói trong dòng, thông tin phần đầu không đổi có thể chỉ được thiết bị không dây 202t truyền trong một tập hợp của các gói trong dòng. Ví dụ, thông tin phần đầu không đổi có thể được truyền chỉ trong gói thứ nhất trong dòng hoặc trong một thông báo khác. Gói thứ nhất có thông tin phần đầu không đổi này có thể được gọi là khung “đầu”. Các gói kế tiếp trong dòng có thể được truyền không có thông tin phần đầu không đổi. Các gói kế tiếp này có thể có thông tin phần đầu thay đổi giữa các gói trong dòng và dữ liệu cần truyền. Gói kế tiếp có dữ liệu như vậy có thể được gọi là khung “dữ liệu”.

Thiết bị thu dòng, như thiết bị không dây 202r, có thể lưu trữ thông tin phần đầu không đổi thu được vào trong khung đầu và sử dụng thông tin đó để xử lý các khung dữ liệu. Do đó, thiết bị không dây 202r có thể sử dụng phương pháp liên hệ các khung dữ liệu trong dòng với khung đầu.

Theo một số khía cạnh, thiết bị không dây 202t gán ký hiệu nhận dạng dòng cho mỗi dòng mà nó truyền đến thiết bị khác. Ký hiệu nhận dạng dòng có thể là ký hiệu nhận dạng duy nhất của dòng giữa thiết bị không dây 202t và thiết bị không dây 202r. Ví dụ, nếu giữa thiết bị không dây 202t và thiết bị không dây 202r có nhiều dòng (theo hướng), thì mỗi dòng có thể được gán một ký hiệu nhận dạng dòng khác nhau (ví dụ, 1, 2, 3, v.v.). Do đó, thiết bị có thể xác định gói được dành cho thiết bị nào dựa vào trường a1 và trường a2 và xác định dòng dựa vào ký hiệu nhận dạng dòng. Mỗi thiết bị không dây 202t và thiết bị không dây 202r có thể theo dõi các dòng truyền giữa các thiết bị và các ký hiệu nhận dạng dòng liên quan sao cho không gán cùng một ký hiệu nhận dạng dòng cho nhiều dòng. Hơn nữa, theo một số khía cạnh, khi dòng đã được truyền xong, ví dụ như khi toàn bộ dữ liệu trong dòng đã được truyền giữa thiết bị không dây 202t và thiết bị không dây 202r và dòng đã kết thúc, thì ký hiệu nhận dạng dòng liên quan của dòng đã kết thúc có thể được dùng cho dòng mới.

Sự kết thúc dòng giữa thiết bị không dây 202t và thiết bị không dây 202r có thể được thiết bị không dây 202t báo hiệu cho thiết bị không dây 202r. Ví dụ, thiết bị không dây 202t có thể chỉ báo trong khung dữ liệu cuối trong dòng có dữ liệu truyền đến thiết bị không dây 202r rằng đó là khung dữ liệu cuối và dòng kết thúc sau khi thu được khung dữ liệu cuối này. Ví dụ, thông tin chỉ báo có thể là thông qua giá trị của một bit trong trường điều khiển khung của khung dữ liệu.

Theo khía cạnh khác, thiết bị không dây 202t có thể chỉ báo sự kết thúc dòng bằng cách truyền khung kết thúc hoặc khung “cuối” đến thiết bị không dây 202r để chỉ báo dòng sẽ kết thúc. Do đó, thiết bị không dây 202t có thể truyền khung dữ liệu cuối không có thông tin chỉ báo nào để chỉ báo cho thiết bị không dây 202r biết rằng đó là khung dữ liệu cuối. Hơn nữa, thiết bị không dây 202t có thể truyền khung cuối sau khung dữ liệu cuối để chỉ báo cho thiết bị không dây 202r biết rằng dòng đã kết thúc.

Theo một số khía cạnh, khung đầu, khung dữ liệu và khung cuối có thể có các

đơn vị dữ liệu dịch vụ MAC (MPDU). Theo một số khía cạnh, nhiều đơn vị MPDU có thể được kết hợp thành một đơn vị MPDU kết hợp (A-MPDU). Theo một số khía cạnh, các khung dữ liệu trong dòng có thể được truyền như là một phần của đơn vị A-MPDU đó. Hơn nữa, theo một số khía cạnh, khung đầu, khung dữ liệu và khung cuối trong dòng có thể được truyền như là một phần của đơn vị A-MPDU đó.

Hơn nữa, theo một số khía cạnh như đã nêu trên, các phần đầu có thể có các trường khác nhau khi chế độ bảo mật được kích hoạt cho gói dữ liệu. Ví dụ, gói có thể có phần đầu chế độ đếm/giao thức cbc-mac (CCMP) khi chế độ bảo mật được kích hoạt. Phần đầu CCMP có thể là một phần của phần đầu MAC. Thông thường, phần đầu CCMP có vài chỉ số gói (*PN: Packet Number*) (ví dụ, PN0, PN1, PN2, PN3, PN4, PN5). Giá trị của PN2, PN3, PN4 và PN5 có thể không thay đổi thường xuyên. Do đó, PN cơ bản có thể được tạo ra dựa vào PN2, PN3, PN4 và PN5 (ví dụ, PN2 | PN3 | PN4 | PN5). PN cơ bản có thể được truyền dưới dạng là một phần của thông báo và được lưu trữ đối với mỗi cặp thiết bị truyền thông. Vì vậy, CCMP có thể không có các trường PN2, PN3, PN4 và PN5, mà chỉ có các trường PN0 và PN1. Thiết bị thu gói có thể khôi phục phần đầu CCMP bằng cách kết hợp PN cơ bản có các trường PN2, PN3, PN4 và PN5 được lưu trữ ở thiết bị thu với các trường PN0 và PN1 thu được. Phần đầu CCMP có thể được khôi phục trước khi giải mã gói dưới dạng phiên bản mã hoá của gói chứa mọi trường loại CRC như trường MIC hoặc trường FCS có thể dựa vào phần đầu CCMP dạng đầy đủ. Các khía cạnh này có thể đã được mô tả trong đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 61/514,365, nộp ngày 02.08.2011.

Cần phải hiểu rằng, phương pháp và kỹ thuật nêu trên cũng có thể được áp dụng cho các loại khung khác mà không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế. Ví dụ, các phương pháp sử dụng địa chỉ dạng rút ngắn nêu trên cũng có thể được áp dụng cho các khung quản lý/điều khiển (ví dụ, khung RTS/CTS) như được mô tả có dựa vào Fig.13.

Như đã nêu trên, theo một số khía cạnh thiết bị không dây 202r có thể chỉ báo cho thiết bị không dây 202t thông tin được lưu trữ ở thiết bị không dây 202r (ví dụ, giá trị của các trường trong phần đầu MAC). Khi đó, thiết bị không dây 202t có thể loại bỏ các trường này ra khỏi phần đầu MAC trong các gói được truyền đến thiết bị không dây 202r. Ví dụ, trường tiêu loại khung mới có thể được quy định cho gói dữ

liệu (được chỉ báo bằng giá trị của trường tiểu loại khung trong trường điều khiển khung của phần đầu MAC cho gói dữ liệu) để chỉ báo nó chứa thông tin liên quan đến, hoặc bản thân nó là thông tin chỉ báo, thông tin lưu trữ ở thiết bị không dây 202r. Thiết bị không dây 202t thu gói dữ liệu có thể loại bỏ thông tin này trong phần đầu MAC của các gói được truyền đến thiết bị không dây 202r. Trường tiểu loại khung mới có thể được sử dụng kết hợp với loại phần đầu MAC bất kỳ nêu trong sáng chế. Ví dụ, thông tin này có thể được loại bỏ ra khỏi loại phần đầu MAC làm ví dụ bất kỳ trong số các loại phần đầu MAC nêu trong sáng chế. Hơn nữa, thiết bị không dây 202t có thể sử dụng trường tiểu loại khung này (được chỉ báo bằng giá trị của trường tiểu loại khung trong trường điều khiển khung của phần đầu MAC cho gói dữ liệu) trong các gói dữ liệu loại bỏ thông tin lưu trữ ở thiết bị không dây 202r đối với các gói dữ liệu truyền đến thiết bị không dây 202r. Thiết bị không dây 202r thu các gói dữ liệu có trường tiểu loại khung như vậy và sử dụng trường tiểu loại khung này làm thông tin chỉ báo dữ liệu lưu trữ ở thiết bị không dây 202r sẽ được dùng làm giá trị cho các trường không có trong gói dữ liệu.

Theo một số khía cạnh, các đơn vị dữ liệu dịch vụ MAC (MSDU) dạng rút ngắn có thể được kết hợp thành một đơn vị MSDU kết hợp (A-MSDU). Ví dụ, nếu độ dài của các đơn vị MSDU nhỏ hơn ngưỡng nhất định, thì các đơn vị MSDU này có thể được kết hợp. Đơn vị A-MSDU có thể sử dụng phần đầu khung con A-MSDU dạng rút ngắn (ví dụ, nén). Phần đầu khung con A-MSDU dạng rút ngắn có thể có trường độ dài dài 2 octet, khác với phần đầu thông thường dài 12 hoặc 14 octet. Bit thứ tự trong trường điều khiển khung của phần đầu có thể được sử dụng hoặc được thay thế bằng trường a-msdu để chỉ báo việc phần đầu khung con A-MSDU dạng rút ngắn có hay không được dùng trong gói dữ liệu. Ví dụ, trường điều khiển khung có thể có định dạng như được thể hiện trong bảng 1:

Bảng 1
Trường điều khiển khung cho khung nén

Tên trường	Độ dài (bit)	Mô tả
pv	2	phiên bản giao thức (0 hoặc 1 vì không có trường thời khoảng)
type	2	loại khung (mở rộng)
subtype	4	tiểu loại khung (nén hoặc nén không có địa chỉ a3)
to-ds	1	đến hệ thống phân phối
from-ds	1	từ hệ thống phân phối
more frag	1	vẫn còn phân đoạn
retry	1	thử lại
pm	1	quản lý công suất
md	1	vẫn còn dữ liệu
pf	1	khung được bảo vệ
a-msdu	1	chỉ báo sự có mặt của trường a-msdu (định dạng khung con A-MSDU dạng rút ngắn)
Tổng cộng:	16	

Fig.32 thể hiện phương pháp 3200 để truyền gói có phần đầu MAC. Phương pháp 3200 có thể được dùng để lựa chọn tạo ra gói có phần đầu MAC 300 hoặc 300a như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.3A, một trong số các phần đầu MAC được thể hiện trên Fig.4, Fig.4A hoặc trên các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.25, hoặc phần đầu MAC phù hợp khác dựa vào các giải pháp theo sáng chế. Gói có thể được tạo ra ở điểm truy nhập AP 104 hoặc trạm STA 106 và được truyền đến nút khác trong mạng không dây 100. Mặc dù phương pháp 3200 được mô tả dưới đây dựa vào các bộ phận của thiết bị không dây 202t, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, có thể sử dụng các bộ phận khác để thực hiện một hoặc nhiều bước nêu trong sáng chế.

Ở bước 3202, phần đầu MAC cần đưa vào trong gói được chọn trong số nhiều loại dựa vào loại thông tin cần truyền đến thiết bị thu, như đã nêu trên. Ví dụ, bước chọn có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 204 và/hoặc bộ xử lý DSP 220.

Tiếp theo, ở bước 3204, gói được tạo ra. Gói có thể có phần đầu MAC và tải hữu ích. Theo một số phương án, gói có trường thứ nhất chỉ báo loại phần đầu MAC dùng trong gói. Ví dụ, bước tạo ra gói có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 204

và/hoặc bộ xử lý DSP 220.

Sau đó, ở bước 3206, gói được truyền không dây. Ví dụ, bước truyền có thể được thực hiện bằng bộ truyền 210.

Fig.33 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ khác về thiết bị không dây 3300 dùng trong hệ thống truyền thông không dây 100. Thiết bị 3300 bao gồm môđun chọn 3302 để chọn phần đầu MAC cần đưa vào trong gói trong số nhiều loại dựa vào loại thông tin cần truyền đến thiết bị thu, như đã nêu trên. Môđun chọn 3302 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 3202 được thể hiện trên Fig.32. Môđun chọn 3302 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ phận như bộ xử lý 204 và bộ xử lý DSP 220. Thiết bị 3300 còn bao gồm môđun tạo ra gói 3304 để tạo ra gói. Môđun tạo ra gói 3304 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 3204 được thể hiện trên Fig.32. Môđun tạo ra gói 3304 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ phận như bộ xử lý 204 và bộ xử lý DSP 220. Thiết bị 3300 còn bao gồm môđun truyền 3306 để truyền không dây gói đã tạo ra. Môđun truyền 3306 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 3206 được thể hiện trên Fig.32. Môđun truyền 3306 có thể tương ứng với bộ truyền 210.

Fig.34 thể hiện phương pháp 3400 để thu và xử lý gói. Phương pháp 3400 có thể được dùng để thu và xử lý gói có phần đầu MAC 300 hoặc 300a như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.3A, một trong số các phần đầu MAC được thể hiện trên Fig.4, Fig.4A hoặc trên các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.25, hoặc phần đầu MAC phù hợp khác dựa vào các giải pháp theo sáng chế. Gói có thể được thu ở điểm truy nhập AP 104 hoặc trạm STA 106 từ nút khác trong mạng không dây 100. Mặc dù phương pháp 3400 được mô tả dưới đây dựa vào các bộ phận của thiết bị không dây 202r, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, có thể sử dụng các bộ phận khác để thực hiện một hoặc nhiều bước nêu trong sáng chế.

Ở bước 3402, tín hiệu truyền thông không dây chứa gói được thu. Ví dụ, bước lập có thể được thực hiện bằng bộ thu 212. Theo một số khía cạnh, gói có trường thứ nhất chỉ báo loại phần đầu MAC dùng trong gói.

Sau đó, ở bước 3404, phần đầu MAC và gói được xử lý theo loại phần đầu MAC trong gói. Ví dụ, bước xử lý có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 204, bộ phát hiện tín hiệu 218 và/hoặc bộ xử lý DSP 220.

Fig.35 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ khác về thiết bị không dây 3500 dùng trong hệ thống truyền thông không dây 100. Thiết bị 3500 bao gồm môđun thu 3502 để thu không dây tín hiệu truyền thông không dây chứa gói. Theo một số khía cạnh, gói có trường thứ nhất chỉ báo loại phần đầu MAC dùng trong gói. Môđun thu 3502 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 3402 được thể hiện trên Fig.34. Môđun thu 3502 có thể tương ứng với thiết bị thu 212. Thiết bị 3500 còn bao gồm môđun xử lý 3504 để xử lý gói dựa vào loại phần đầu MAC trong gói. Môđun xử lý 3504 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 3404 được thể hiện trên Fig.34. Môđun xử lý 3504 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ phận như bộ xử lý 204, bộ phát hiện tín hiệu 218 và bộ xử lý DSP 220.

Fig.36 thể hiện phương pháp 3600 để truyền khung ACK. Phương pháp 3600 có thể được dùng để lựa chọn tạo ra khung ACK 2600 được thể hiện trên Fig.26, một trong số các khung ACK được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.27 đến Fig.29, hoặc khung ACK phù hợp khác dựa vào các giải pháp theo sáng chế. Khung ACK có thể được tạo ra ở điểm truy nhập AP 104 hoặc trạm STA 106 và được truyền đến nút khác trong mạng không dây 100. Mặc dù phương pháp 3600 được mô tả dưới đây dựa vào các bộ phận của thiết bị không dây 202t, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, có thể sử dụng các bộ phận khác để thực hiện một hoặc nhiều bước nêu trong sáng chế.

Ở bước 3602, một loại khung ACK được chọn trong số nhiều loại dựa vào loại thông tin cần truyền đến thiết bị thu, như đã nêu trên. Ví dụ, bước chọn có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 204 và/hoặc bộ xử lý DSP 220.

Tiếp theo, ở bước 3604, khung ACK đã chọn được tạo ra. Theo một số phương án, khung ACK có trường thứ nhất chỉ báo loại khung ACK. Ví dụ, bước tạo ra khung ACK có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 204 và/hoặc bộ xử lý DSP 220.

Hơn nữa, ở bước 3606, khung ACK được truyền. Ví dụ, bước truyền có thể

được thực hiện bằng bộ truyền 210.

Fig.37 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ khác về thiết bị không dây 3700 dùng trong hệ thống truyền thông không dây 100. Thiết bị 3700 bao gồm môđun chọn 3702 để chọn loại khung ACK trong số nhiều loại dựa vào loại thông tin cần truyền đến thiết bị thu, như đã nêu trên. Môđun chọn 3702 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 3602 được thể hiện trên Fig.36. Môđun chọn 3702 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ phận như bộ xử lý 204 và bộ xử lý DSP 220. Thiết bị 3700 còn bao gồm môđun tạo ra khung ACK 3704 để tạo ra khung ACK đã chọn. Môđun tạo ra khung ACK 3704 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 3604 được thể hiện trên Fig.36. Môđun tạo ra khung ACK 3704 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ phận như bộ xử lý 204 và bộ xử lý DSP 220. Thiết bị 3700 còn bao gồm môđun truyền 3706 để truyền khung ACK. Môđun truyền 3706 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 3606 được thể hiện trên Fig.36. Môđun truyền 3706 có thể tương ứng với bộ truyền 210.

Fig.38 thể hiện phương pháp 3800 để thu và xử lý khung ACK. Phương pháp 3800 có thể được dùng để thu và xử lý khung ACK 2600 được thể hiện trên Fig.26, một trong số các khung ACK được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.27 đến Fig.29, hoặc khung ACK phù hợp khác dựa vào các giải pháp theo sáng chế. Khung ACK có thể được thu ở điểm truy nhập AP 104 hoặc trạm STA 106 từ nút khác trong mạng không dây 100. Mặc dù phương pháp 3800 được mô tả dưới đây dựa vào các bộ phận của thiết bị không dây 202r, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, có thể sử dụng các bộ phận khác để thực hiện một hoặc nhiều bước nêu trong sáng chế.

Ở bước 3802, khung ACK thuộc một trong số nhiều loại được thu không dây. Ví dụ, bước thu có thể được thực hiện bằng bộ thu 212. Ở bước 3804, loại khung ACK được phát hiện, như bằng cách kiểm tra trường chỉ báo loại khung ACK. Ví dụ, bước phát hiện có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 204, bộ phát hiện tín hiệu 218 và/hoặc bộ xử lý DSP 220.

Sau đó, ở bước 3806, khung ACK thu được được xử lý dựa vào loại đã được

phát hiện. Ví dụ, bước xử lý có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 204, bộ phát hiện tín hiệu 218 và/hoặc bộ xử lý DSP 220.

Fig.39 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ khác về thiết bị không dây 3900 dùng trong hệ thống truyền thông không dây 100. Thiết bị 3900 bao gồm môđun thu 3902 để thu không dây gói có một trong số ít nhất hai định dạng hoặc loại. Môđun thu 3902 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 3802 được thể hiện trên Fig.38. Môđun thu 3902 có thể tương ứng với thiết bị thu 212. Thiết bị 3900 còn bao gồm môđun phát hiện 3904 để phát hiện loại khung ACK. Môđun phát hiện 3904 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 3804 được thể hiện trên Fig.38. Môđun phát hiện 3904 có thể tương ứng với bộ xử lý 204, bộ phát hiện tín hiệu 218 và/hoặc bộ xử lý DSP 220, ví dụ, trong bộ thu 212. Thiết bị 3900 còn bao gồm môđun xử lý 3906 để xử lý khung ACK dựa vào môđun phát hiện 3904. Môđun xử lý 3906 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 3806 được thể hiện trên Fig.38. Môđun xử lý 3906 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ phận như bộ xử lý 204, bộ phát hiện tín hiệu 218 và bộ xử lý DSP 220.

Fig.40 thể hiện phương pháp 4000 để truyền gói có phần đầu MAC. Phương pháp 4000 có thể được dùng để lựa chọn tạo ra gói có phần đầu MAC 300 hoặc 300a như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.3A, một trong số các phần đầu MAC được thể hiện trên Fig.4, Fig.4A hoặc trên các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.25, hoặc phần đầu MAC phù hợp khác dựa vào các giải pháp theo sáng chế. Gói có thể được tạo ra ở điểm truy nhập AP 104 hoặc trạm STA 106 và được truyền đến nút khác trong mạng không dây 100. Mặc dù phương pháp 4000 được mô tả dưới đây dựa vào các bộ phận của thiết bị không dây 202t, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, có thể sử dụng các bộ phận khác để thực hiện một hoặc nhiều bước nêu trong sáng chế.

Ở bước 4004, gói được tạo ra. Gói có thể có phần đầu MAC và tải hữu ích. Theo một số phương án, gói có trường thứ nhất chỉ báo loại phần đầu MAC dùng trong gói. Ví dụ, bước tạo ra gói có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 204 và/hoặc bộ xử lý DSP 220. Phần đầu MAC có thể có ký hiệu nhận dạng cục bộ của thiết bị truyền

gói dữ liệu hoặc thiết bị thu gói dữ liệu, và ký hiệu nhận dạng dạng đầy đủ của thiết bị còn lại trong số thiết bị truyền gói dữ liệu và thiết bị thu gói dữ liệu.

Sau đó, ở bước 4006, gói được truyền không dây. Ví dụ, bước truyền có thể được thực hiện bằng bộ truyền 210.

Ở bước 4008, thông báo ACK được thu từ thiết bị thu gói đáp lại việc thu được gói. Thông báo ACK có thể chứa ít nhất một phần dữ liệu có trong gói. Ví dụ, bước lặp có thể được thực hiện bằng bộ thu 212.

Fig.41 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ về thiết bị không dây 4100 dùng trong hệ thống truyền thông không dây 100. Thiết bị 4100 bao gồm môđun tạo ra gói 4104 để tạo ra gói. Môđun tạo ra gói 4104 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 4004 được thể hiện trên Fig.40. Môđun tạo ra gói 4104 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ phận như bộ xử lý 204 và bộ xử lý DSP 220. Thiết bị 4100 còn bao gồm môđun truyền 4106 để truyền không dây gói đã tạo ra. Môđun truyền 4106 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 4006 được thể hiện trên Fig.40. Môđun truyền 4106 có thể tương ứng với bộ truyền 210. Thiết bị 4100 còn bao gồm môđun thu 4108 để thu không dây thông báo ACK. Môđun thu 4108 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 4008 được thể hiện trên Fig.40. Môđun thu 4108 có thể tương ứng với thiết bị thu 212.

Fig.42 thể hiện phương pháp 4200 để thu và xử lý gói. Phương pháp 4200 có thể được dùng để thu và xử lý gói có phần đầu MAC 300 hoặc 300a như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.3A, một trong số các phần đầu MAC được thể hiện trên Fig.4, Fig.4A hoặc trên các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.25, hoặc phần đầu MAC phù hợp khác dựa vào các giải pháp theo sáng chế. Gói có thể được thu ở điểm truy nhập AP 104 hoặc trạm STA 106 từ nút khác trong mạng không dây 100. Mặc dù phương pháp 4200 được mô tả dưới đây dựa vào các bộ phận của thiết bị không dây 202r, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, có thể sử dụng các bộ phận khác để thực hiện một hoặc nhiều bước nêu trong sáng chế.

Ở bước 4202, tín hiệu truyền thông không dây chứa gói được thu. Ví dụ, bước

thu có thể được thực hiện bằng bộ thu 212. Theo một số khía cạnh, gói có trường thứ nhất chỉ báo loại phần đầu MAC dùng trong gói.

Sau đó, ở bước 4204, xác định xem thiết bị không dây 202r có đúng là thiết bị thu gói dự kiến hay không. Bước xác định này có thể được thực hiện dựa vào phần đầu MAC của gói có thể có ký hiệu nhận dạng cục bộ của thiết bị truyền gói dữ liệu hoặc thiết bị thu gói dữ liệu, và ký hiệu nhận dạng dạng đầy đủ của thiết bị còn lại trong số thiết bị truyền gói dữ liệu và thiết bị thu gói dữ liệu. Ví dụ, bước xác định có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 204, bộ phát hiện tín hiệu 218 và/hoặc bộ xử lý DSP 220.

Hơn nữa, ở bước 4206, thiết bị không dây 202r xử lý gói nếu nó là thiết bị thu dự kiến. Ví dụ, bước xử lý có thể được thực hiện bằng bộ xử lý 204, bộ phát hiện tín hiệu 218 và/hoặc bộ xử lý DSP 220. Ở bước 4208, thiết bị không dây 202r có thể truyền thông báo ACK đáp lại việc thu được gói. Thông báo ACK có thể chứa ít nhất một phần dữ liệu có trong gói. Ví dụ, bước truyền có thể được thực hiện bằng bộ truyền 210.

Fig.43 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ khác về thiết bị không dây 4300 dùng trong hệ thống truyền thông không dây 100. Thiết bị 4300 bao gồm môđun thu 4302 để thu không dây tín hiệu truyền thông không dây chứa gói. Môđun thu 4302 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 4202 được thể hiện trên Fig.42. Môđun thu 4302 có thể tương ứng với thiết bị thu 212. Thiết bị 4300 còn bao gồm môđun xác định 4304 để xác định thiết bị thu gói dự kiến. Môđun xác định 4304 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 4204 được thể hiện trên Fig.42. Môđun xác định 4304 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ phận như bộ xử lý 204, bộ phát hiện tín hiệu 218 và bộ xử lý DSP 220. Thiết bị 4300 còn bao gồm môđun xử lý 4306 để xử lý gói. Môđun xử lý 4306 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước 4206 được thể hiện trên Fig.42. Môđun xử lý 4306 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ phận như bộ xử lý 204, bộ phát hiện tín hiệu 218 và bộ xử lý DSP 220. Thiết bị 4300 còn bao gồm môđun truyền 4308 để truyền thông báo ACK. Môđun truyền 4308 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng đã được mô tả liên quan đến bước

4208 được thể hiện trên Fig.42. Môđun truyền 4308 có thể tương ứng với một hoặc nhiều bộ phận như bộ xử lý 204 và bộ truyền 210.

Thuật ngữ “xác định”, như được sử dụng trong sáng chế, bao hàm rất nhiều thao tác. Ví dụ, “xác định” có thể là tính, tính toán, xử lý, tìm ra, khảo sát, dò tìm (ví dụ, dò tìm trong bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác), định rõ và tương tự. Ngoài ra, “xác định” có thể là thu (ví dụ, thu thông tin), truy nhập (ví dụ, truy nhập dữ liệu trong bộ nhớ) và tương tự. Đồng thời, “xác định” có thể là giải quyết, chọn, lựa chọn, thiết lập và tương tự. Hơn nữa, thuật ngữ “độ rộng kênh”, như được sử dụng trong sáng chế, có thể bao hàm hoặc cũng có thể được gọi là dải thông theo một số khía cạnh của sáng chế.

Cụm từ “ít nhất một trong số”, như được sử dụng trong sáng chế, khi đứng trước một danh mục dùng để chỉ mọi dạng kết hợp của các mục trong đó, kể cả trường hợp chỉ có một mục duy nhất. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a , b hoặc c ” được hiểu là bao hàm các trường hợp: a , b , c , $a-b$, $a-c$, $b-c$, và $a-b-c$.

Các thao tác thực hiện phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng mọi phương tiện phù hợp có khả năng thực hiện các thao tác, như (các) bộ phận phần cứng và/hoặc phần mềm, mạch, và/hoặc (các) môđun. Thông thường, mọi thao tác thể hiện trên các hình vẽ có thể được thực hiện bằng phương tiện chức năng tương ứng có khả năng thực hiện thao tác đó.

Các khối logic, môđun và mạch làm ví dụ được mô tả trong sáng chế có thể được thi hành hoặc thực hiện bằng bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (*ASIC: Application Specific Integrated Circuit*), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được (PLD) khác, mạch logic cửa hoặc tranzito rời rạc, các bộ phận phần cứng rời rạc, hoặc mọi dạng kết hợp của các loại nêu trên được thiết kế để thực hiện chức năng nêu trong sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là một bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là mọi bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển hoặc máy trạng thái có bán trên thị trường. Bộ xử lý cũng có thể là dạng kết hợp giữa các thiết bị tính toán, ví dụ, kết hợp giữa bộ xử lý DSP và một bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hay nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc mọi cấu hình khác.

Theo một hoặc nhiều khía cạnh, các chức năng nêu trong sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc mọi dạng kết hợp của các loại này. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, thì các chức năng có thể được lưu trữ hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ của máy tính lẫn phương tiện truyền thông có phương tiện bất kỳ tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể truy nhập được bằng máy tính. Ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là bộ nhớ RAM, bộ nhớ ROM, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xoá được bằng điện (*EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*), đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (*CD-ROM: Compact Disc-Read Only Memory*) hoặc đĩa quang khác, đĩa từ hoặc thiết bị nhớ từ tính khác, hay mọi phương tiện khác có thể dùng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình cần thiết dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể truy nhập được bằng máy tính, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Ngoài ra, loại kết nối bất kỳ cũng có thể được gọi là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, đường thuê bao số (*DSL: Digital Subscriber Line*), hoặc sử dụng công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi ba, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi ba đó cũng nằm trong định nghĩa phương tiện. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng trong sáng chế, bao gồm đĩa compac (*CD: Compact Disc*), đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (*DVD: Digital Versatile Disc*), đĩa mềm và đĩa blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng phương pháp từ tính, còn đĩa quang thì tái tạo dữ liệu bằng phương pháp quang học sử dụng laze. Do đó, theo một số khía cạnh, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi không khả biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, vật ghi hữu hình). Ngoài ra, theo một số khía cạnh, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi khả biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, tín hiệu). Sự kết hợp giữa các loại nêu trên cũng được coi là nằm trong phạm vi vật ghi đọc được bằng máy tính.

Phương pháp nêu trong sáng chế có một hoặc nhiều bước hoặc thao tác để thực hiện phương pháp đã nêu. Các bước và/hoặc thao tác thực hiện phương pháp có thể

được hoán đổi với nhau mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi yêu cầu bảo hộ. Nói cách khác, trừ trường hợp xác định rõ thứ tự cụ thể của các bước hoặc thao tác, nếu không thì thứ tự và/hoặc việc sử dụng các bước và/hoặc thao tác cụ thể có thể được thay đổi mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi yêu cầu bảo hộ.

Các chức năng nêu trong sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc mọi dạng kết hợp của các loại này. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, thì các chức năng có thể được lưu trữ hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh trên vật ghi đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể truy nhập được bằng máy tính. Ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là bộ nhớ RAM, bộ nhớ ROM, bộ nhớ EEPROM, đĩa CD-ROM hoặc đĩa quang khác, đĩa từ hoặc thiết bị nhớ từ tính khác, hay mọi phương tiện khác có thể dùng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình cần thiết dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể truy nhập được bằng máy tính, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng trong sáng chế, bao gồm đĩa compac (CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray®, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng phương pháp từ tính, còn đĩa quang thì tái tạo dữ liệu bằng phương pháp quang học sử dụng laze.

Do đó, một số khía cạnh của sáng chế có thể đề cập đến vật ghi đọc được bằng máy tính để thực hiện các thao tác nêu trong sáng chế. Ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính này có thể có các lệnh được lưu trữ (và/hoặc mã hoá) trên đó, các lệnh này được thi hành bằng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các thao tác nêu trong sáng chế. Theo một số khía cạnh, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là vật phẩm chứa gói chương trình máy tính.

Phần mềm hoặc các lệnh cũng có thể được truyền qua phương tiện truyền dẫn. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, đường thuê bao số (DSL), hoặc sử dụng công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi ba, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi ba đó cũng nằm trong định nghĩa phương tiện truyền dẫn.

Hơn nữa, cần phải hiểu rằng các môđun và/hoặc phương tiện thích hợp khác để thực hiện các phương pháp và kỹ thuật nêu trong sáng chế có thể được tải xuống

và/hoặc thu được theo cách khác bằng thiết bị đầu cuối người dùng và/hoặc trạm cơ sở nếu có thể. Ví dụ, thiết bị như vậy có thể được kết nối với máy chủ để tạo điều kiện truyền phương tiện thực hiện phương pháp nêu trên. Theo cách khác, phương pháp nêu trong sáng chế có thể được cung cấp thông qua phương tiện lưu trữ (ví dụ, bộ nhớ RAM, bộ nhớ ROM, phương tiện lưu trữ vật lý như đĩa compac (CD) hoặc đĩa mềm, v.v.), sao cho thiết bị đầu cuối người dùng và/hoặc trạm cơ sở có thể thu được các phương pháp đó khi kết nối với phương tiện lưu trữ hoặc khi cài phương tiện lưu trữ vào trong thiết bị. Ngoài ra, có thể sử dụng mọi kỹ thuật phù hợp khác để cung cấp cho thiết bị các phương pháp và kỹ thuật nêu trong sáng chế.

Cần phải hiểu rằng, các điểm yêu cầu bảo hộ không chỉ giới hạn ở cấu hình và các bộ phận chính xác như đã mô tả trên đây. Nhiều dạng sửa đổi, thay đổi và cải biến có thể được áp dụng cho hệ thống, thao tác và các chi tiết trong phương pháp và thiết bị nêu trên mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi yêu cầu bảo hộ.

Mặc dù phân mô tả trên đây đề cập đến các khía cạnh của sáng chế, nhưng cần phải hiểu rằng, các khía cạnh khác nữa của sáng chế có thể được tìm ra mà không vượt ra ngoài phạm vi cơ bản của sáng chế, và phạm vi của sáng chế được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông trong mạng không dây, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

chọn loại tiêu đề điều khiển truy cập phương tiện trong số loại tiêu đề thứ nhất và loại tiêu đề thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu, loại tiêu đề thứ nhất bao gồm nhiều trường và loại tiêu đề thứ hai bao gồm tập con của nhiều trường này, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường thời khoảng và loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường thời khoảng; và

truyền tiêu đề điều khiển truy cập phương tiện của loại được chọn đến bộ thu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập con của nhiều trường thì nhỏ hơn tất cả các trường.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường địa chỉ để chỉ báo địa chỉ thứ nhất cho bộ thu, trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường địa chỉ, và trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm trường chỉ báo để chỉ báo cho bộ thu về việc địa chỉ được lưu trữ ở bộ thu được sử dụng làm địa chỉ thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm số điều khiển chuỗi và số gói, trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm số gói nhưng không bao gồm số điều khiển chuỗi, và trong đó đối với loại tiêu đề thứ hai thì số gói chỉ báo số điều khiển chuỗi.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường địa chỉ để chỉ báo cho bộ thu về đích của tiêu đề, trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường địa chỉ, và trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm trường mã tính toàn vẹn của thông báo mà lưu trữ trị số được dùng để vượt qua sự kiểm tra ở đích để chỉ báo đích của tiêu đề.

6. Phương pháp theo điểm 2, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo và trường chuỗi kiểm tra khung, trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm trường kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo và không bao gồm trường chuỗi kiểm tra khung, và trong đó đối với loại tiêu đề thứ hai mà vượt qua sự kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo thì chỉ báo sự thông qua của chuỗi kiểm tra khung.

7. Phương pháp theo điểm 1, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu chứa trị số của địa chỉ đích sẽ được dùng trong loại tiêu đề thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 1, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu bao gồm chỉ báo về sự có mặt của chìa khóa dùng để thực hiện chức năng giải mã trên thông báo từ bộ truyền.

9. Phương pháp theo điểm 1, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu chứa trị số của trường giao thức truy cập mạng con lớp liên kết logic, trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường giao thức truy cập mạng con lớp liên kết logic.

10. Phương pháp theo điểm 1, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu chứa thông tin tiêu đề của gói được truyền trước đó đến bộ thu.

11. Phương pháp theo điểm 2, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm nhiều số gói, và trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm mỗi số gói trong số nhiều số gói này mà bao gồm chỉ báo về tập con của nhiều số gói.

12. Thiết bị truyền thông trong mạng không dây, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý được tạo cấu hình để chọn loại tiêu đề điều khiển truy cập phương tiện trong số loại tiêu đề thứ nhất và loại tiêu đề thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu, loại tiêu đề thứ nhất bao gồm nhiều trường và loại tiêu đề thứ hai bao gồm tập con của nhiều trường này, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường thời khoảng và loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường thời khoảng; và

bộ truyền được tạo cấu hình để truyền tiêu đề điều khiển truy cập phương tiện của loại được chọn đến bộ thu.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó tập con của nhiều trường thì nhỏ hơn tất cả các trường.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường địa chỉ để chỉ báo địa chỉ thứ nhất cho bộ thu, trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường địa chỉ, và trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm trường chỉ báo để chỉ báo cho bộ thu về việc địa chỉ được lưu trữ ở bộ thu được sử dụng làm địa chỉ thứ nhất.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm số điều khiển chuỗi và số gói, trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm số gói nhưng không bao gồm số điều

hiển chuỗi, và trong đó đối với loại tiêu đề thứ hai thì số gói chỉ báo số điều khiển chuỗi.

16. Thiết bị theo điểm 14, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường địa chỉ để chỉ báo cho bộ thu về đích của tiêu đề, trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường địa chỉ, và trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm trường mã tính toán vẹn của thông báo mà được tạo cấu hình để vượt qua sự kiểm tra ở đích để chỉ báo đích của tiêu đề.

17. Thiết bị theo điểm 14, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường kiểm tra tính toán vẹn của thông báo và trường chuỗi kiểm tra khung, trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm trường kiểm tra tính toán vẹn của thông báo và không bao gồm trường chuỗi kiểm tra khung, và trong đó đối với loại tiêu đề thứ hai mà vượt qua sự kiểm tra tính toán vẹn của thông báo thì chỉ báo sự thông qua của chuỗi kiểm tra khung.

18. Thiết bị theo điểm 12, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu chứa trị số của địa chỉ đích sẽ được dùng trong loại tiêu đề thứ hai.

19. Thiết bị theo điểm 12, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu chứa chỉ báo về sự có mặt của chìa khóa dùng để thực hiện chức năng giải mã trên thông báo từ bộ truyền.

20. Thiết bị theo điểm 12, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu chứa trị số của trường giao thức truy cập mạng con lớp liên kết logic, trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường giao thức truy cập mạng con lớp liên kết logic.

21. Thiết bị theo điểm 12, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu chứa thông tin tiêu đề của gói được truyền trước đó đến bộ thu.

22. Thiết bị theo điểm 13, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm nhiều số gói, và trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm mỗi số gói trong số nhiều số gói này mà bao gồm chỉ báo về tập con của nhiều số gói.

23. Thiết bị truyền thông trong mạng không dây, trong đó thiết bị này bao gồm:

phương tiện để chọn loại tiêu đề điều khiển truy cập phương tiện trong số loại tiêu đề thứ nhất và loại tiêu đề thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu, loại tiêu đề thứ nhất bao gồm nhiều trường và loại tiêu đề thứ hai bao gồm tập con

của các trường này, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường thời khoảng và loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường thời khoảng; và

phương tiện để truyền tiêu đề điều khiển truy cập phương tiện của loại được chọn đến bộ thu.

24. Thiết bị theo điểm 23, trong đó tập con của nhiều trường thì nhỏ hơn tất cả các trường.

25. Thiết bị theo điểm 24, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường địa chỉ để chỉ báo địa chỉ thứ nhất cho bộ thu, trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường địa chỉ, và trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm trường chỉ báo để chỉ báo cho bộ thu về việc địa chỉ được lưu trữ ở bộ thu được sử dụng làm địa chỉ thứ nhất.

26. Thiết bị theo điểm 24, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm số điều khiển chuỗi và số gói, trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm số gói nhưng không bao gồm số điều khiển chuỗi, và trong đó đối với loại tiêu đề thứ hai thì số gói chỉ báo số điều khiển chuỗi.

27. Thiết bị theo điểm 24, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường địa chỉ để chỉ báo cho bộ thu về đích của tiêu đề, trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường địa chỉ, và trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm trường mã tính toàn vẹn của thông báo mà lưu trữ trị số được dùng để vượt qua sự kiểm tra ở đích để chỉ báo đích của tiêu đề.

28. Thiết bị theo điểm 24, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm trường kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo và trường chuỗi kiểm tra khung, trong đó loại tiêu đề thứ hai bao gồm trường kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo và không bao gồm trường chuỗi kiểm tra khung, và trong đó đối với loại tiêu đề thứ hai mà vượt qua sự kiểm tra tính toàn vẹn của thông báo thì chỉ báo sự thông qua của chuỗi kiểm tra khung.

29. Thiết bị theo điểm 23, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu chứa trị số của địa chỉ đích sẽ được dùng trong loại tiêu đề thứ hai.

30. Thiết bị theo điểm 23, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu chứa chỉ báo về sự có mặt của chìa khóa dùng để thực hiện chức năng giải mã trên thông báo từ bộ truyền.

31. Thiết bị theo điểm 23, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu chứa trị số của trường giao thức truy cập mạng con lớp liên kết logic, trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm trường giao thức truy cập mạng con lớp liên kết logic.
32. Thiết bị theo điểm 23, thông tin chỉ báo được lưu trữ ở bộ thu chứa thông tin tiêu đề của gói được truyền trước đó đến bộ thu.
33. Thiết bị theo điểm 24, trong đó loại tiêu đề thứ nhất bao gồm nhiều số gói, và trong đó loại tiêu đề thứ hai không bao gồm mỗi số gói trong số nhiều số gói này mà bao gồm chỉ báo về tập con của nhiều số gói.
34. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính chứa các lệnh mà khi được thực thi sẽ khiến cho thiết bị thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.

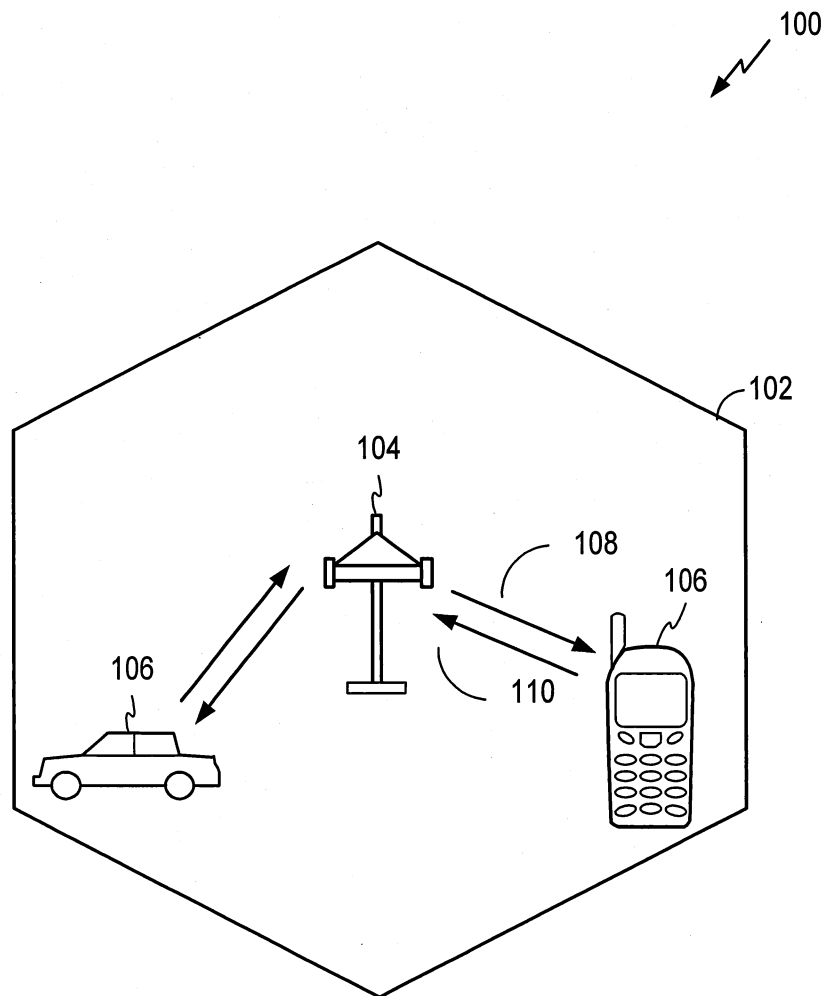


FIG. 1

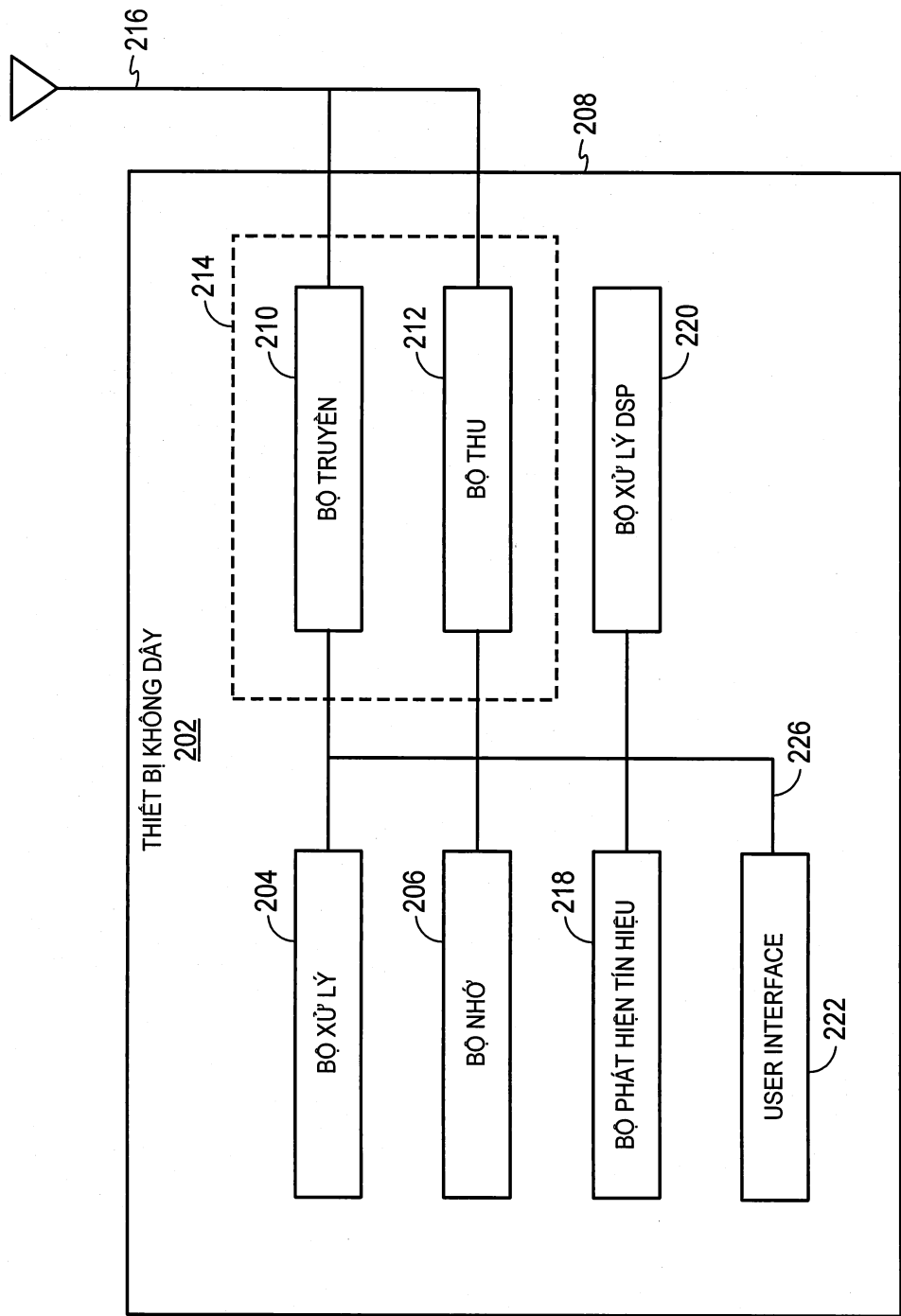


FIG. 2

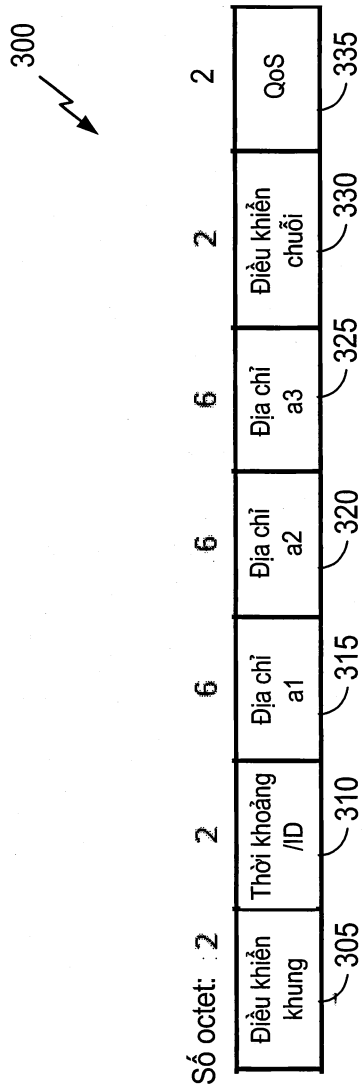


FIG. 3

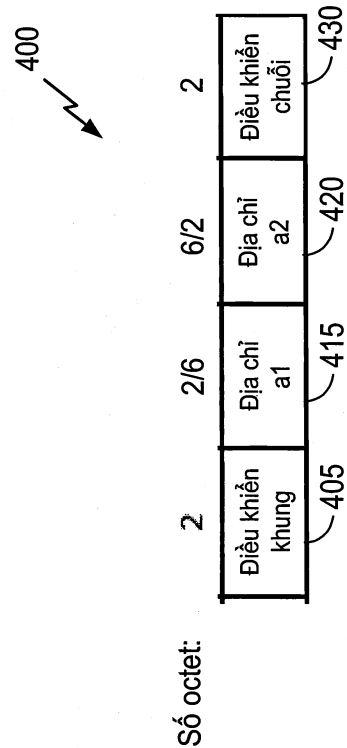


FIG. 4

300a

Field Name	Size in Octets	Field Description	
fc	2	frame control	305a
dur	2	duration/id	310a
a1	6	receiver address	315a
a2	6	transmitter address	320a
a3	6	destination address	325a
sc	2	sequence control	330a
qc	2	quality of service control	335a
htc	4	header type control	340a
ccmp	8	counter-mode/cbc-mac protocol	345a
llc/snap	8	logical link control/subnetwork access protocol	350a
mic	8	message integrity check	360a
fcs	4	frame control sequence	365a
TOTAL SIZE:	58		

305a

Field Name	Size in Bits	Field Description	
pv	2	protocol version	372
type	2	frame type	374
subtype	4	frame subtype	376
to-ds	1	to distribution system	378
from-ds	1	from distribution system	380
more frag	1	more fragments	382
retry	1	retry	384
pm	1	power management	386
md	1	more data	388
pf	1	protected frame	390
order	1	order	392
TOTAL SIZE:	16		

FIG. 3A

400a

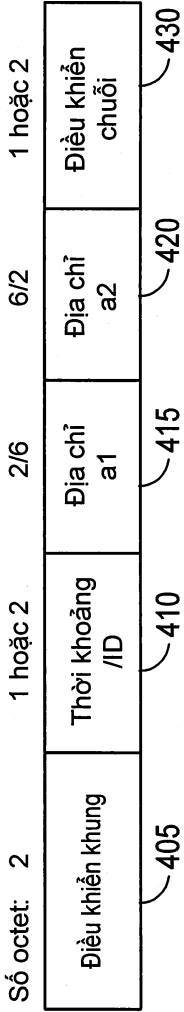


FIG. 4A

400b

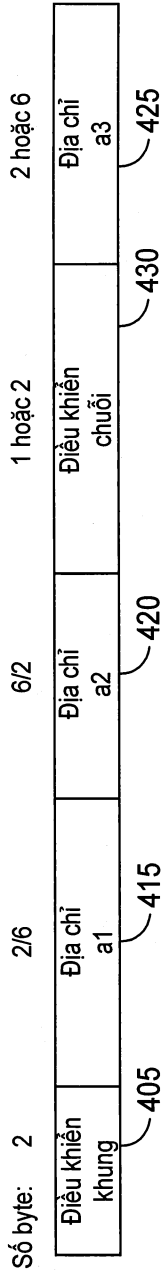


FIG. 4B

Data 415 420					ACK
Direction	To-DS/ From-DS	A1 (Rx)	A2 (Tx)	A3 (SA/DA)	A1 (Rx)
DL	01	AID	BSSID	(SA)	pBSSID
UL	10	BSSID	AID	(DA)	AID
Direct	00	RA	AID		AID

FIG. 5

Data 415 420					BA		
Direction	To-DS/ From-DS	A1 (Rx)	A2 (Tx)	A3 (SA/DA)	To-DS/ From-DS	A1 (Rx)	A2 (Tx)
DL	01	AID	BSSID	(SA)	10	BSSID	AID
UL	10	BSSID	AID	(DA)	01	AID	BSSID
Direct	00	RA	AID		00	AID	RA

FIG. 6

Data Packet 415 420				Block ACK	
Direction	Data-A1 (Rx)	Data-A2 (Tx)	Data-A3	RA-A1 (Tx)	RA-A2 (Rx)
DL	AID	BSSID	(SA)	AID	BSSID
UL	0	STA_MAC	(DA)	0	STA_MAC
Direct	R-AID	TA		R-AID	TA

FIG. 7

Data					BA		
Direction	R-AID	T-AID	BSSID	(SA/DA)	R-AID	T-AID	BSSID
DL	AID	0	BSSID	(SA)	0	AID	BSSID
UL	0	AID	BSSID	(DA)	AID	0	BSSID
Direct	AID1	AID2	BSSID		AID2	AID1	BSSID

FIG. 8

Data					ACK
Direction	R-AID	T-AID	BSSID	(SA/DA)	R-ID
DL	AID	0	BSSID	(SA)	0
UL	0	AID	BSSID	(DA)	AID
Direct	AID1	AID2	BSSID		AID2

FIG. 9

Data ⁴¹⁵ ⁴²⁰					ACK
Direction	to-DS/ from-DS	A1 (AID)	A2 (BSSID)	A3 (SA/DA)	A1 (Rx)
DL	01	AID	BSSID	(SA)	pBSSID
UL	10	AID	BSSID	(DA)	AID
Direct	00	T-AID	RA		AID

FIG. 10

Data ⁴¹⁵ ⁴²⁰					BA		
Direction	to-DS/ from-DS	A1 (AID)	A2 (BSSID/RA)	A3 (SA/DA)	to-DS/ from-DS	A1 (Rx)	A2 (Tx)
DL	01	AID	BSSID	(SA)	10	AID	BSSID
UL	10	AID	BSSID	(DA)	01	AID	BSSID
Direct	00	AID	RA		00	AID	RA

FIG. 11

Data ⁴¹⁵ ⁴²⁰					ACK
Direction	to-DS/ from-DS	A1 (AID)	A2 (BSSID)	A3 (SA/DA)	A1 (Rx)
DL	01	BSSID	AID	(SA)	pBSSID
UL	10	BSSID	AID	(DA)	AID
Direct	00	RA	T-AID		AID

FIG. 12

RTS-A1	RTS-A2	CTS-A1
RA	T-AID	T-AID

FIG. 13

Management frame 415 420				ACK
Direction	to-DS/ from-DS	A1 (Rx)	A2 (Tx)	A1 (Rx)
DL	01	AID	BSSID	pBSSID
UL	10	BSSID	AID	AID

FIG. 14

Data 415 420			ACK
Direction	A1 (Rx)	A2 (Tx)	A1 (Rx)
DL	STA-AID	BSSID	BSSID
UL	BSSID	STA-MAC	STA-MAC
Direct	R-STA-MAC	T-STA-MAC	T-STA-MAC

FIG. 15

Data			
Direction	A1 (Rx)	A2 (Tx)	A3 (SA/DA)
DL	RA	AID=0	(SA)
UL	BSSID	AID	(DA)
Direct	RA	AID	

1602
1604
1606

415 420

FIG. 16

Data			
Direction	From-AP	A1 (Rx)	A2 (Tx)
DL	1	RA	
UL	0	BSSID	AID
Direct	0	RA	AID

1702
1704
1706

415 420

FIG. 17

Field Name	Size in Bits	Size in Octets	Field Description
fc	16		frame control
pra	5		partial receiver address
pta	11		partial transmitter address
aci	2		access category index
hcs	4		header check sequence
ccmp	64	8	counter-mode/cbc-mac protocol
ethertype	16	2	ethertype
mic	64	8	message integrity check
TOTAL SIZE:	182	23	
SIZE REDUCTION:	61%		

Field Name	Size in Bits	Field Description
pv	2	protocol version
type	2	frame type
subtype	4	frame subtype
to-ds	1	to distribution system
from-ds	1	from distribution system
more frag	1	more fragments
retry	1	retry
pm	1	power management
md	1	more data
pf	1	protected frame
order	1	order
TOTAL SIZE:	16	

FIG. 18

Field Name	Size in Bits	Size in Octets	Field Description
fc	8		frame control
pra	5		partial receiver address
pta	11		partial transmitter address
aci	2		access category index
hcs	4		header check sequence
ccmp	64	8	counter-mode/cbc-mac protocol
ethertype	16	2	ethertype
mic	64	8	message integrity check
TOTAL SIZE:	174	22	
SIZE REDUCTION:	63%		

Field Name	Size in Bits	Field Description
pv	2	protocol version
type	2	frame type
a3 present	1	address 3 present
retry	1	retry
pm	1	power management
md	1	more data
TOTAL SIZE:	8	

FIG. 19
-87-

Field Name	Size in Bits	Size in Octets	Field Description
fc	8		frame control
pta	11		partial transmitter address
aci	2		access category index
hcs	4		header check sequence
ccmp	64	8	counter-mode/cbc-mac protocol
ethertype	16	2	ethertype
mic	64	8	message integrity check
TOTAL SIZE:	169	21	
SIZE REDUCTION:	64%		

Field Name	Size in Bits	Field Description
pv	2	protocol version
type	2	frame type
a3 present	1	address 3 present
retry	1	retry
pm	1	power management
md	1	more data
TOTAL SIZE:	8	

FIG. 20

Field Name	Size in Bits	Size in Octets	Field Description
fc	8		frame control
pra	5		partial receiver address
pta	11		partial transmitter address
a3	48	6	address 3
aci	2		access category index
hcs	4		header check sequence
ccmp	64	8	counter-mode/cbc-mac protocol
ethertype	16	2	ethertype
mic	64	8	message integrity check
TOTAL SIZE:	222	28	
SIZE REDUCTION:	52%		

Field Name	Size in Bits	Field Description
pv	2	protocol version
type	2	frame type
a3 present	1	address 3 present
retry	1	retry
pm	1	power management
md	1	more data
TOTAL SIZE:	8	

FIG. 21

Field Name	Size in Bits	Size in Octets	Field Description
fc	9		frame control
pra	5		partial receiver address
pta	11		partial transmitter address
aci	2		access category index
hcs	4		header check sequence
ccmp	64	8	counter-mode/cbc-mac protocol
ethertype	16	2	ethertype
mic	64	8	message integrity check
TOTAL SIZE:	175	22	
SIZE REDUCTION:	62%		

Field Name	Size in Bits	Field Description
pv	2	protocol version
type	2	frame type
a3 present	1	address 3 present
compr a3	1	compressed a3 present
retry	1	retry
pm	1	power management
md	1	more data
TOTAL SIZE:	9	

FIG. 22

Field Name	Size in Bits	Size in Octets	Field Description
fc	9		frame control
pta	11		partial transmitter address
aci	2		access category index
hcs	4		header check sequence
ccmp	64	8	counter-mode/cbc-mac protocol
ethertype	16	2	ethertype
mic	64	8	message integrity check
TOTAL SIZE:	170	22	
SIZE REDUCTION:	63%		

Field Name	Size in Bits	Field Description
pv	2	protocol version
type	2	frame type
a3 present	1	address 3 present
compr a3	1	compressed a3 present
retry	1	retry
pm	1	power management
md	1	more data
TOTAL SIZE:	9	

FIG. 23

2400a

2B	2B	2B	NB	4B
FC	PTX	SEQ	Tải hữu ích	FCS
2410	2420	2430	2440	2450

FIG. 24A

2400b

2B	2B	2-6B	2B	NB	4B
FC	PTX	ADD3 (tùy chọn)	SEQ	Tải hữu ích	FCS
2410	2420	2460	2430	2440	2450

FIG. 24B

2400c

2B	2B	2B	2-6B	2B	NB	4B
FC	PRX	PTX	ADD3 (tùy chọn)	SEQ	Tải hữu ích	FCS
2410	2470	2420	2460	2430	2440	2450

FIG. 24C

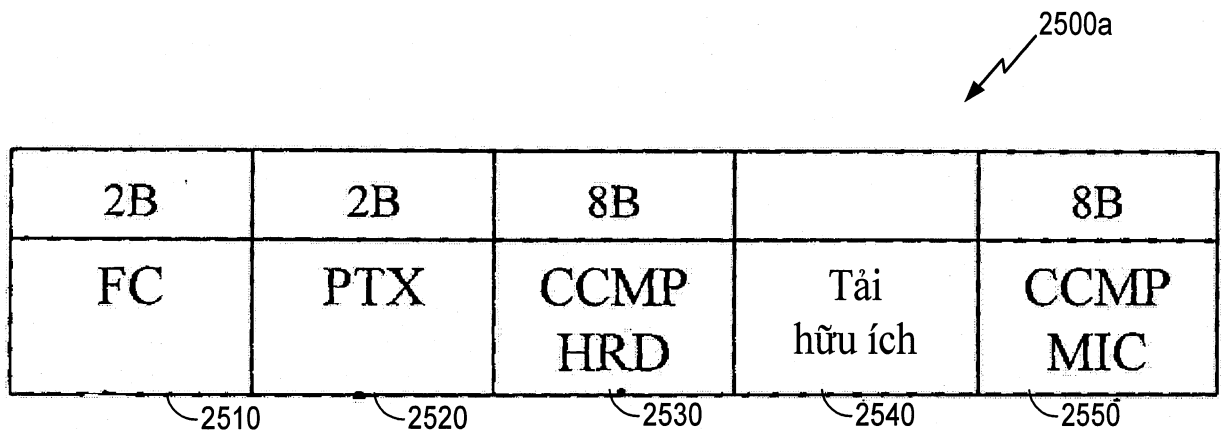


FIG. 25A

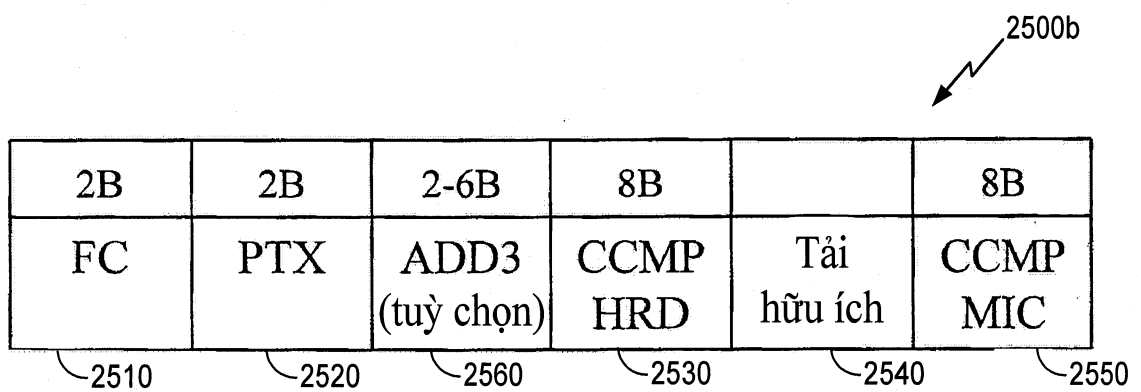


FIG. 25B

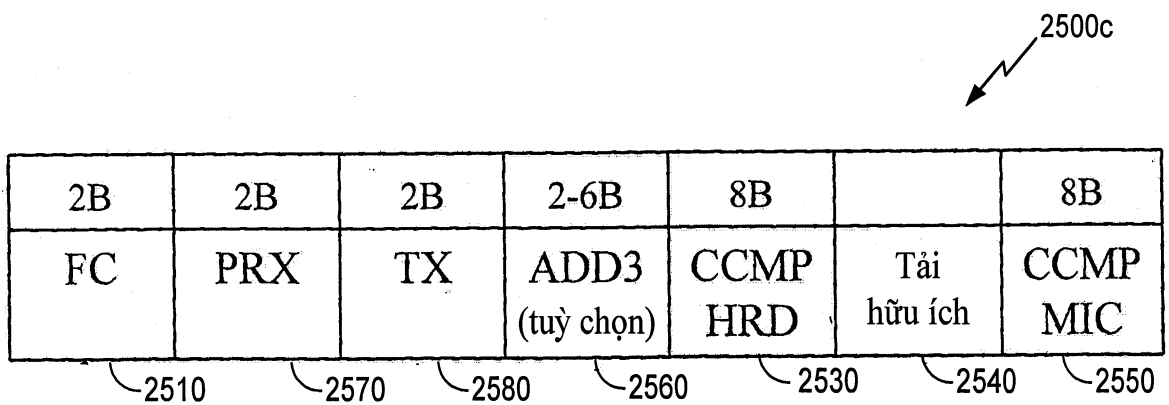


FIG. 25C

2600

Field Name	Size in Octets	Field Description	2605
fc	2	frame control	2610
dur	2	duration	2615
al	6	address 1	2620
fcs	4	frame control sequence	
TOTAL SIZE:	14		

2605

Field Name	Size in Bits	Field Description
pv	2	protocol version
type	2	frame type
subtype	4	frame subtype
to-ds	1	to distribution system
from-ds	1	from distribution system
more frag	1	more fragments
retry	1	retry
pm	1	power management
md	1	more data
pf	1	protected frame
order	1	order
TOTAL SIZE:	16	

FIG. 26

Field Name	Size in Bits	Size in Octets	Field Description
fc	9		frame control
hcs	4		header check sequence
TOTAL SIZE:	13	2	
SIZE REDUCTION:	88%		

Field Name	Size in Bits	Field Description
pv	2	protocol version
type	2	frame type
a3 present	1	address 3 present
compr a3	1	compressed a3 present
retry	1	retry
pm	1	power management
md	1	more data
TOTAL SIZE:	9	

FIG. 27

Field Name	Size in Bits	Size in Octets	Field Description
fc	9		frame control
pra	5		partial receiver address
hcs	4		header check sequence
TOTAL SIZE:	18	2	
SIZE REDUCTION:	84%		

Field Name	Size in Bits	Field Description
pv	2	protocol version
type	2	frame type
a3 present	1	address 3 present
compr a3	1	compressed a3 present
retry	1	retry
pm	1	power management
md	1	more data
TOTAL SIZE:	9	

FIG. 28

2900a

	2B	2B	NB
Phần đầu PHY	FC	PRX	FCS

2910 2920 2930 2940

FIG. 29A

2900b

	2B	NB
Phần đầu PHY	FC	FCS

2910 2920 2940

FIG. 29B

2900c

Phần đầu PHY

2910

FIG. 29C

		Frame Control	bits		
3002	↪	pv	2	Protocol Value (1)	
3004	↪	type	4	Frame Type (16 total)	
3006	↪	from-ap	1	From-AP	
3008	↪	ac	2	Access Category	
3010	↪	retry	1	Retry	
3012	↪	pm	1	Power Management	
3014	↪	md	1	Mode Data	
3016	↪	pf	1	Protected Frame (0)	
3018	↪	a-msdu	1	A-MSDU	
				End of Service	
3020	↪	eosp	1	Period	
3022	↪	a3 present	1	A3 present	
		total	16		

3000 ↗

		MPDU	octets		
3000	↪	fc	2	Frame Control (PV=1)	
3052	↪	aid	13 bits	AID (T-AID or R-AID)*	
3054	↪	efc	3 bits	Extended FC (reserved)	
3056	↪	ta/ra	6	RA or TA**	
3058	↪	a3		SA or DA***	
3060	↪	sn	2	Sequence Number	
		total	12		

3050 ↗

FIG. 30

			3000a
			↙
	bits	Description	
3002a	2	Protocol Value (0)	
3004a	2	Frame Type	
3005a	4	Frame subtype	
3006a	1	From-AP	
3012a	1	Power Management	
3014a	1	Mode Data	
3016a	1	Protected Frame (0)	
3018a	1	A-MSDU	
3020a	1	End of Service Period	
3022a	1	A3 present	
3024a	1	More PPDU/RDG	
		16	
			3050a
			↙
	octets		
3000a	2	Frame Control (PV=1)	
3052a	13 bits	AID (T-AID or R-AID)*	
3054a	3 bits	Reserved	
3056a	6	RA or TA**	
3058a		SA or DA***	
3060a	2	Sequence Control	
		12	

FIG. 30A

	bits	Description	
3002b	2	Protocol Value (1)	 3000b
3004b	4	Frame Type (16 total)	
3006b	1	From-AP	
3012b	1	Power Management	
	8		

	octets		
3000b	1	Frame Control (PV=1)	 3050b
3052b	13 bits	AID (T-AID or R-AID)*	
3072b	1 bit	More Data	
3074b	1 bit	Protected Frame	
3076b	1 bit	EOSP	
3056b	6	RA or TA**	
3058b		SA or DA***	
3060b	2	Sequence Control	
	11		

FIG. 30B

Frame Control		bits		
2202	pv	2	Protocol Value (1)	3100
2204	type	4	Frame Type (16 total)	
2206	from-ap	1	From-AP	
2208	ac	2	Access Category	
2210	retry	1	Retry	
2212	pm	1	Power Management	
2214	md	1	Mode Data	
2216	pf	1	Protected Frame (1)	
2218	a-msdu	1	A-MSDU	
			End of Service	
2220	eosp	1	Period	
2222	a3 present	1	A3 present	
total		16		
MPDU		octets		
2200	fc	2	Frame Control (PV=1)	3150
2252	aid	13 bits	AID (T-AID or R-AID)*	
2254	efc	3 bits	Extended FC (reserved)	
2256	ta/ra	6	RA or TA**	
2258	a3		SA or DA***	
2260	sn	2	Sequence Number	
3162	ppn	2	Packet PN	
3164	mic	8	MIC	
total		22		

FIG. 31

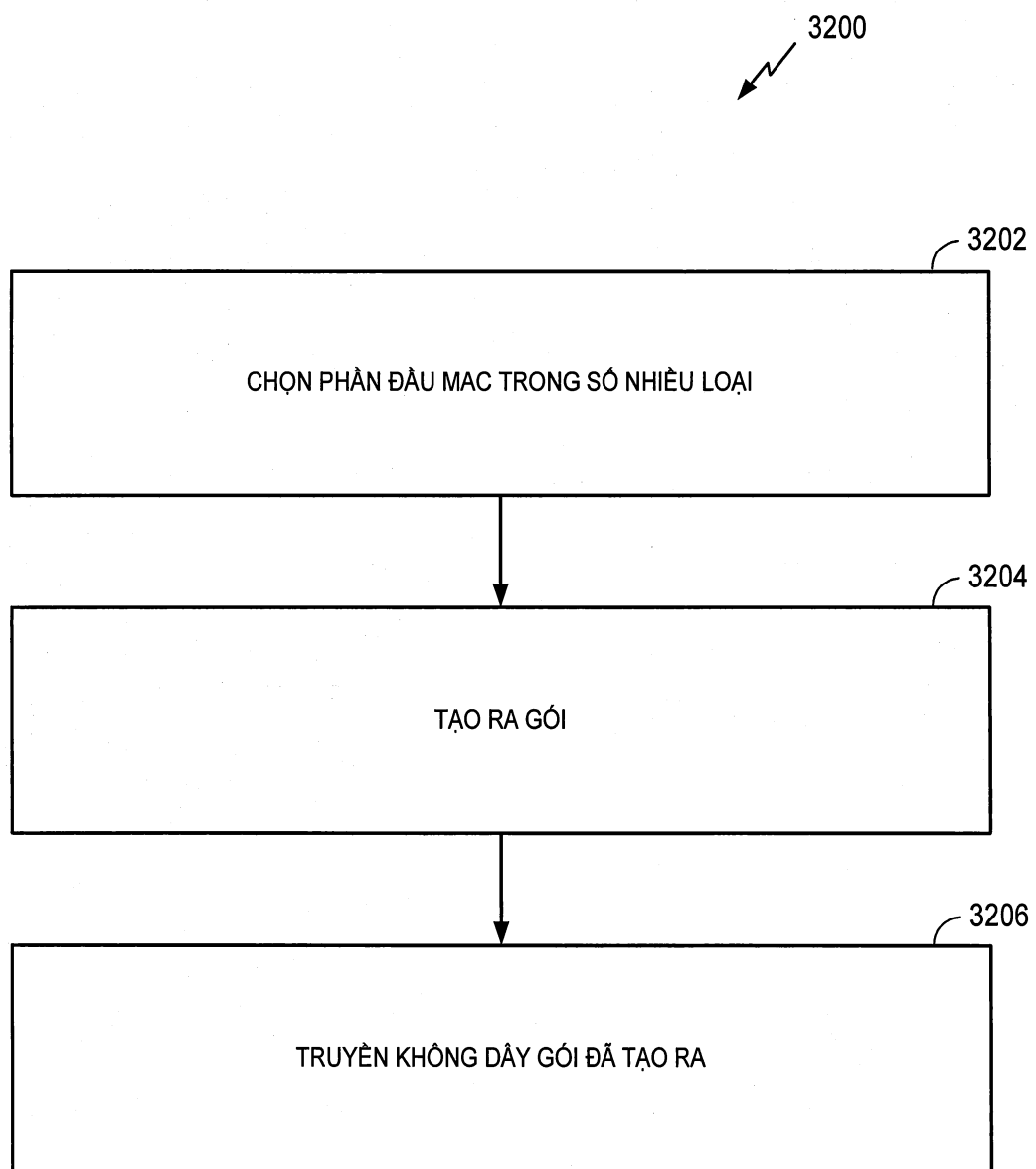


FIG. 32

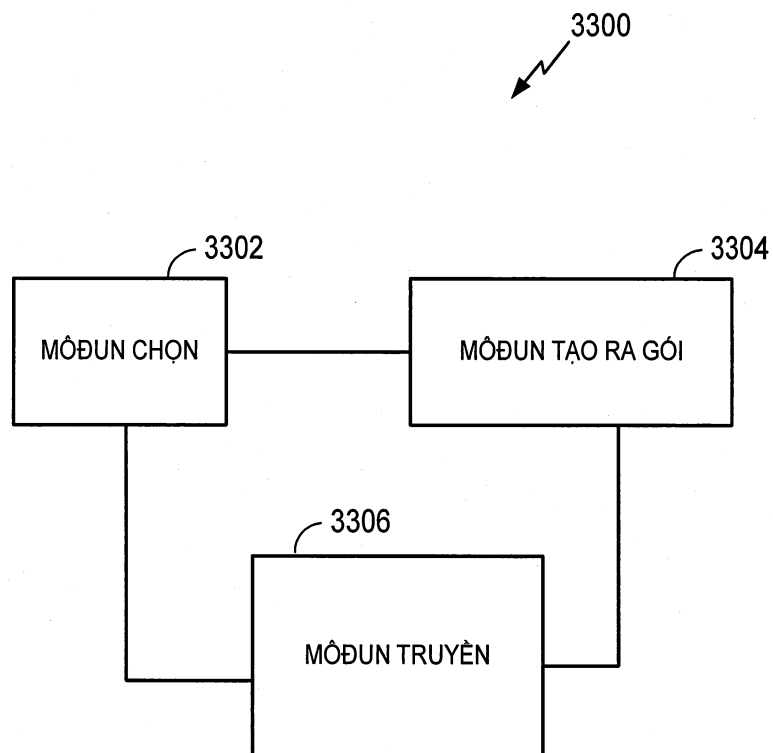


FIG. 33

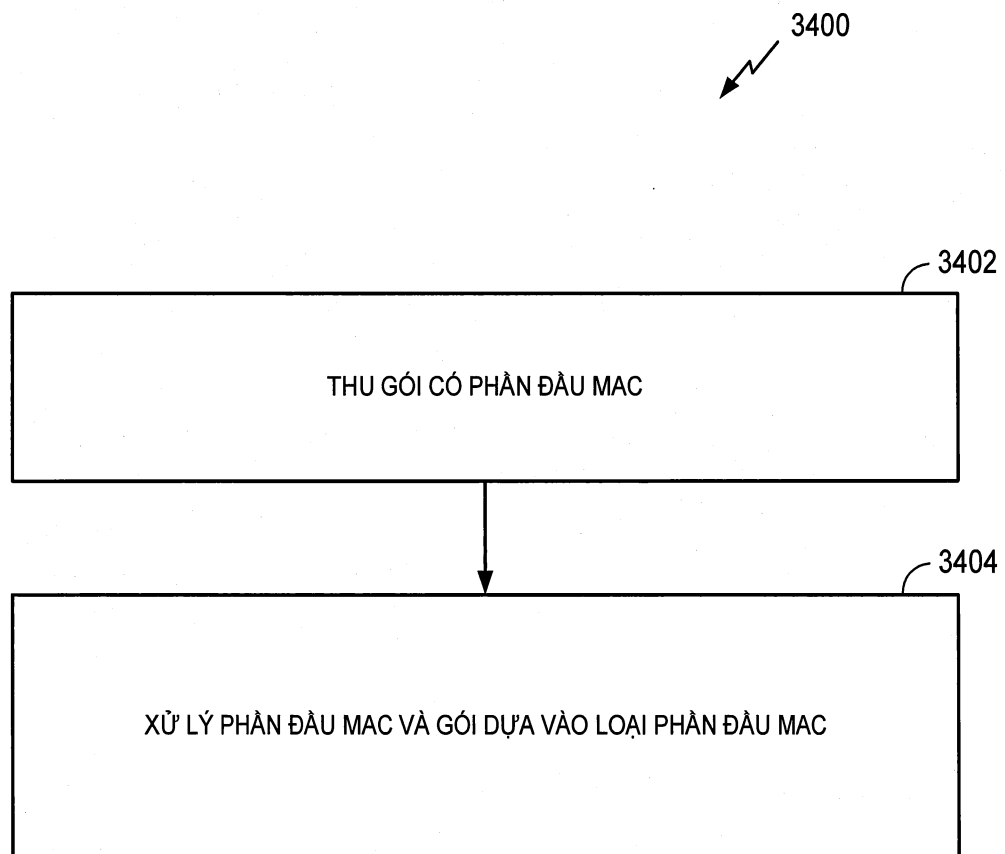


FIG. 34

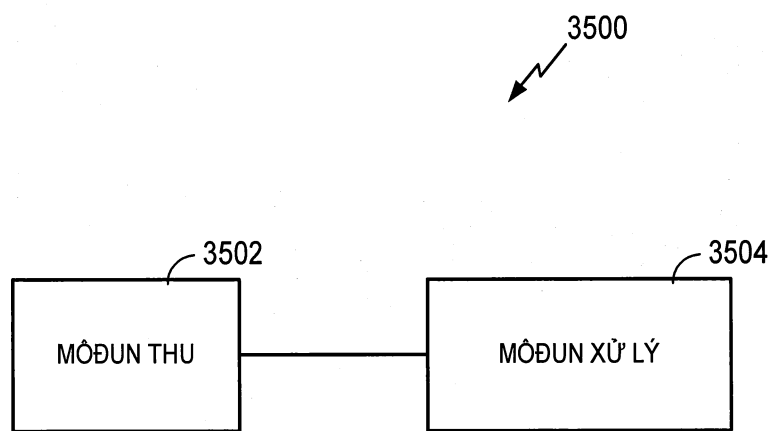


FIG. 35

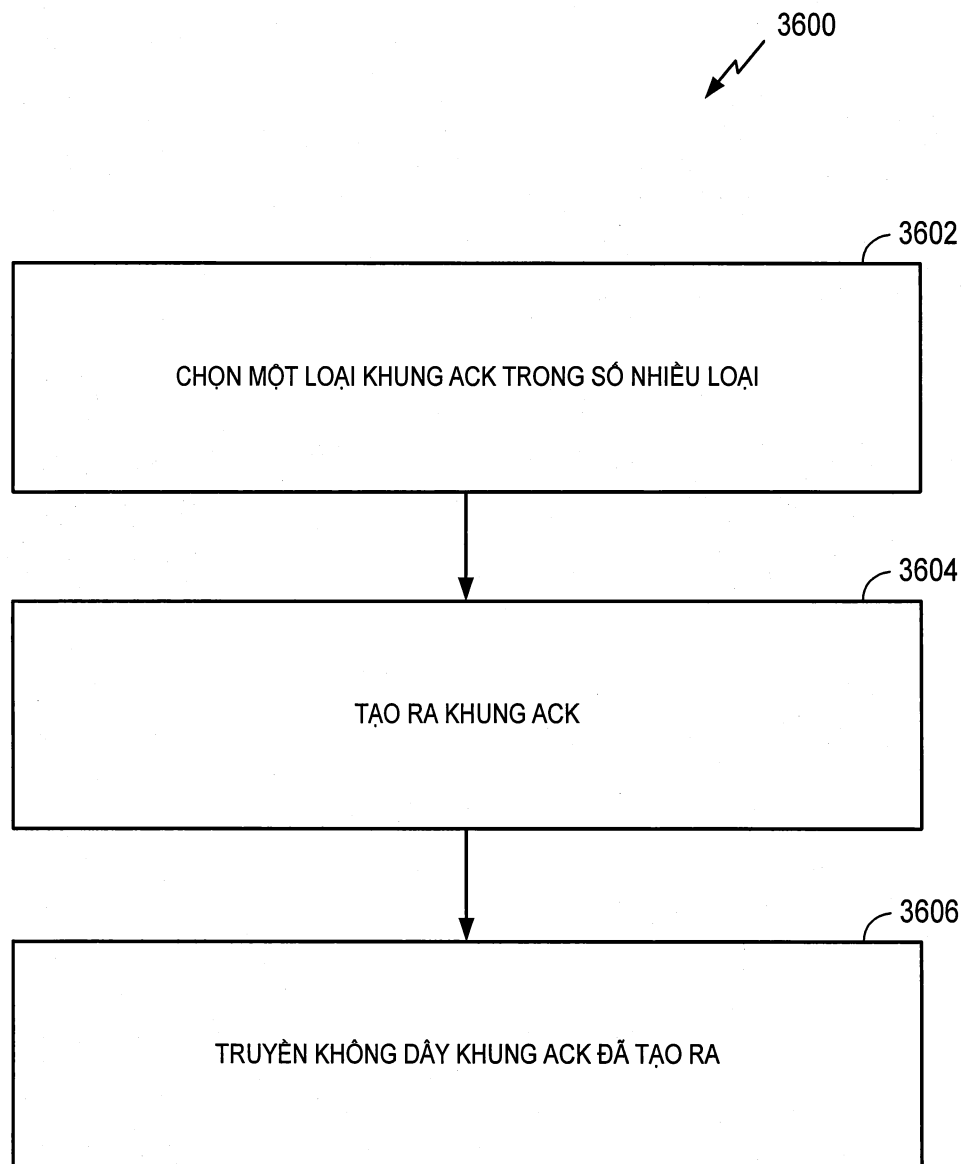


FIG. 36

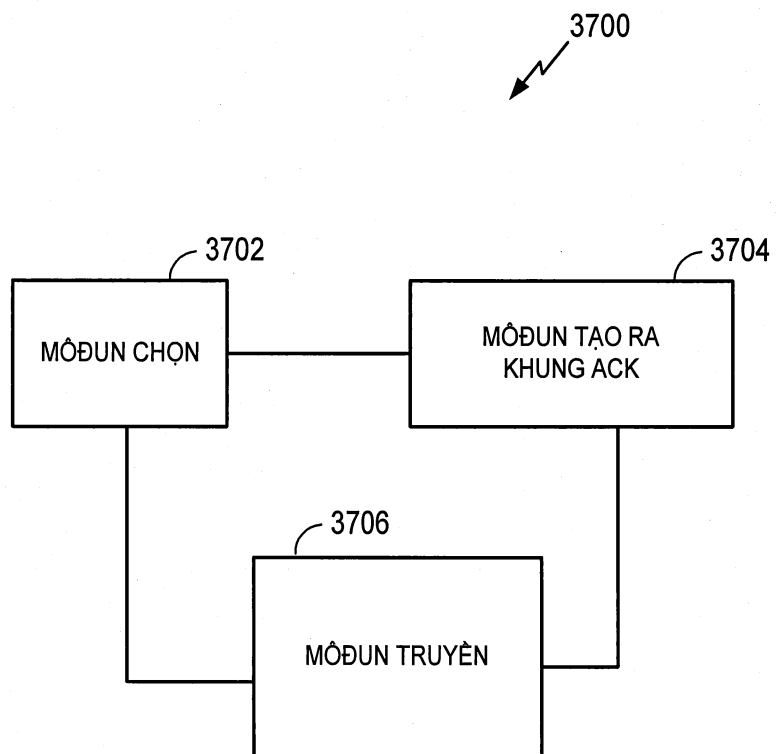


FIG. 37

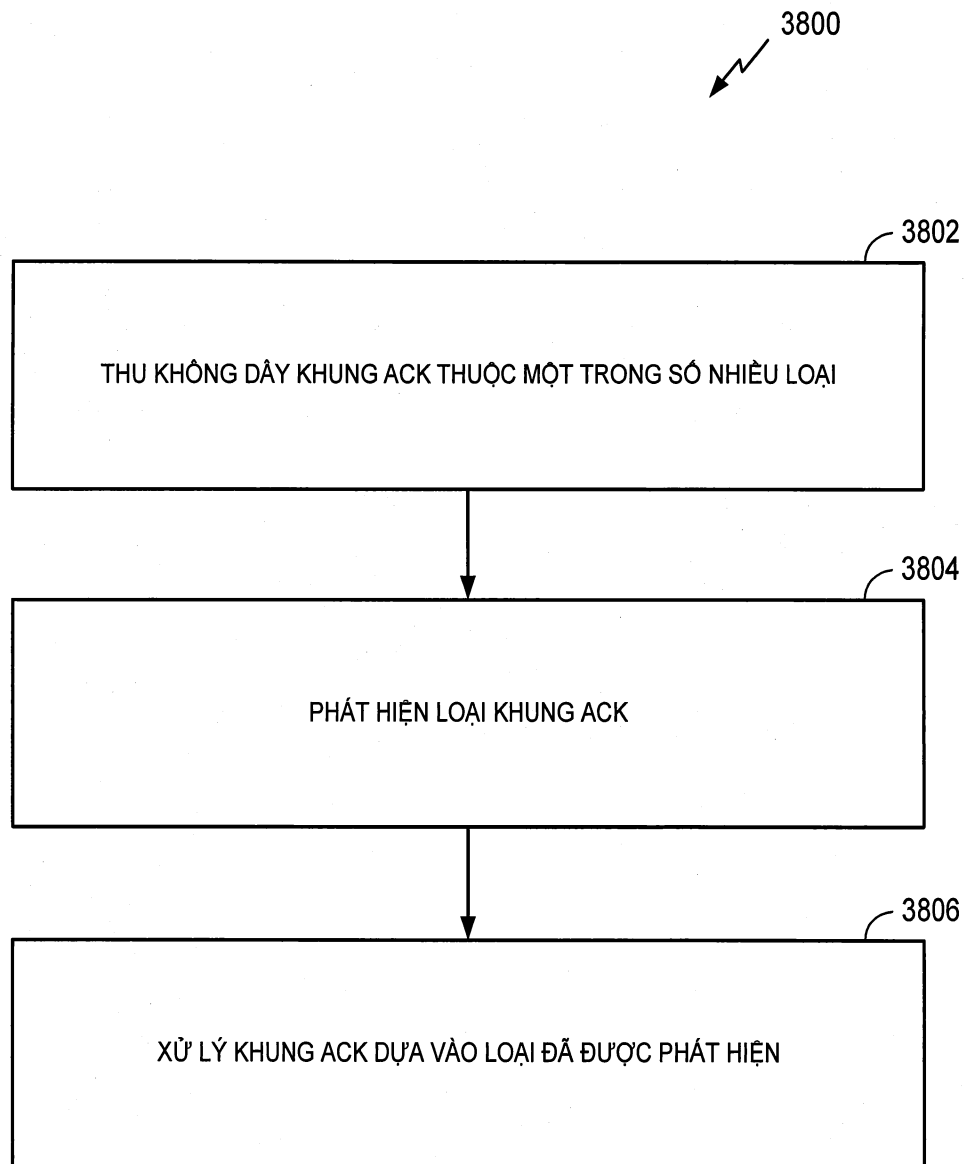


FIG. 38

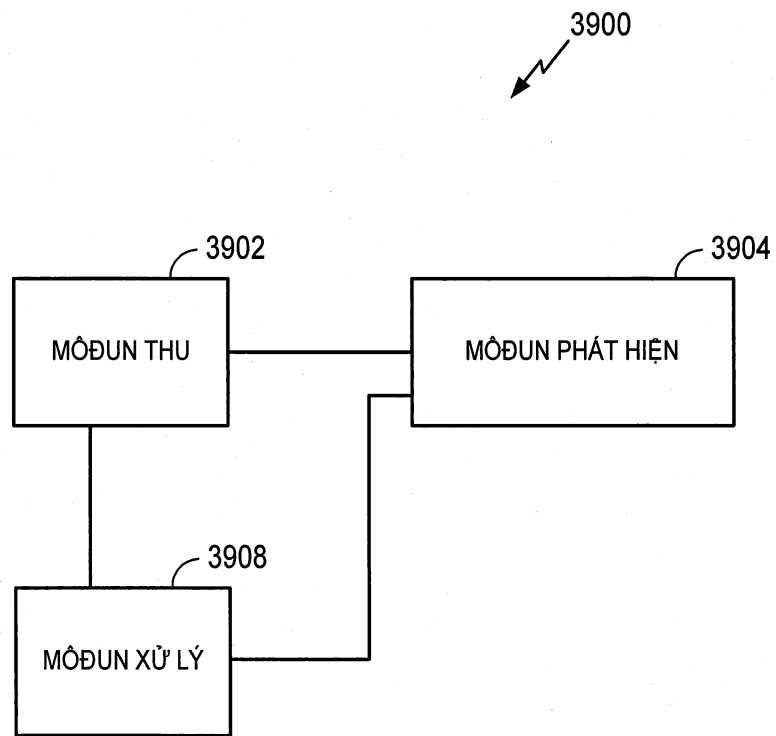


FIG. 39

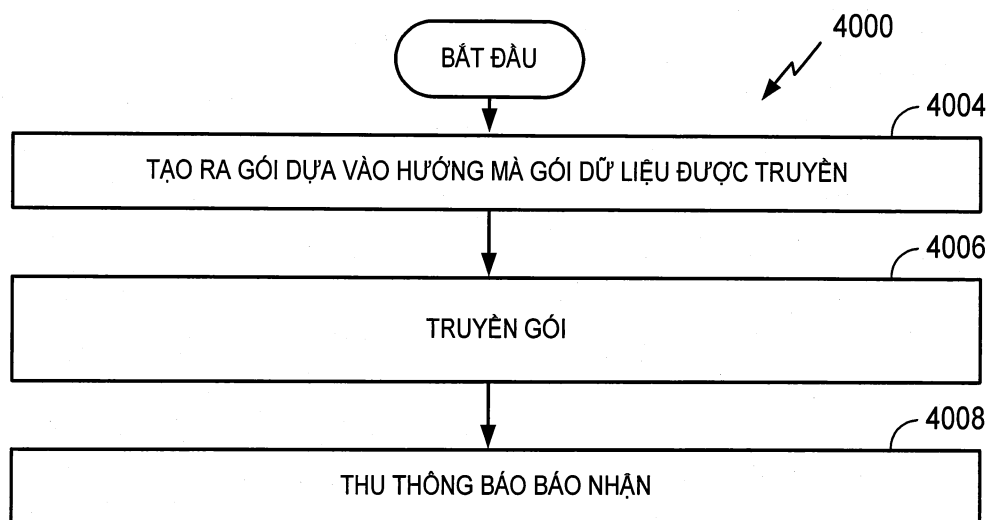


FIG. 40

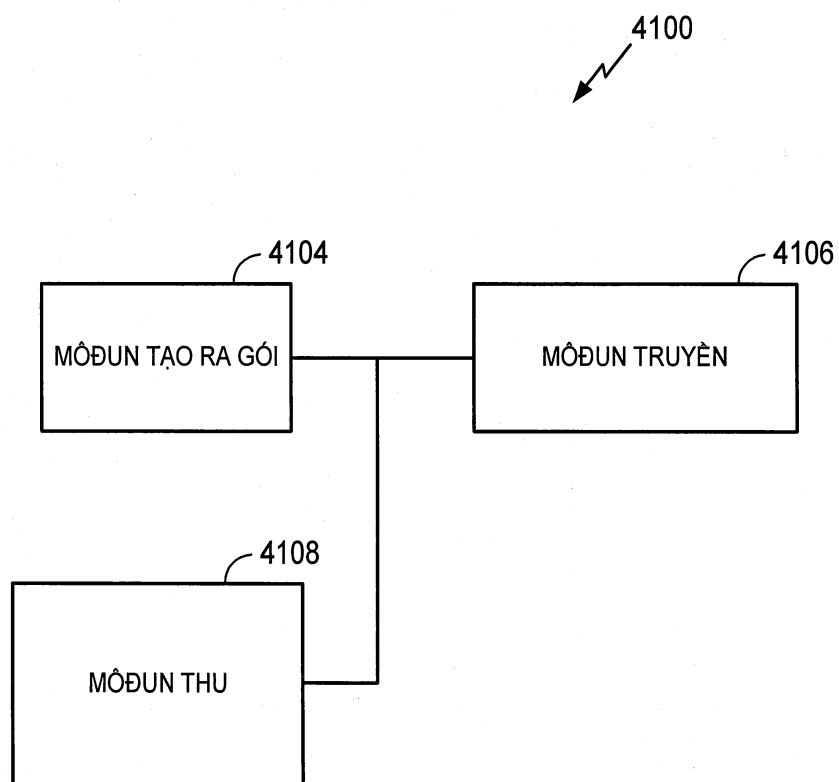


FIG. 41

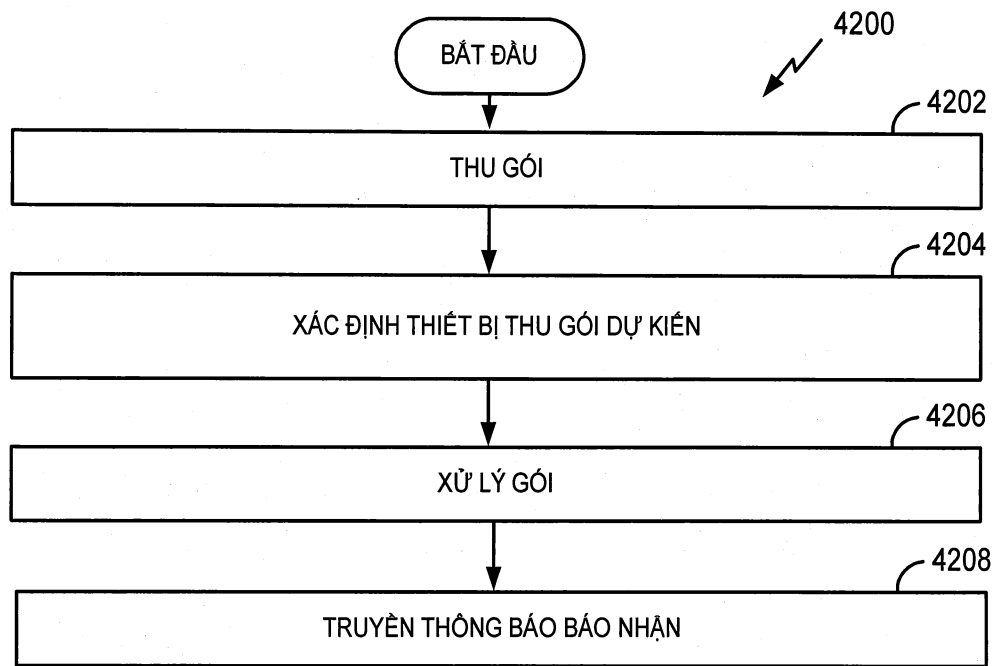


FIG. 42

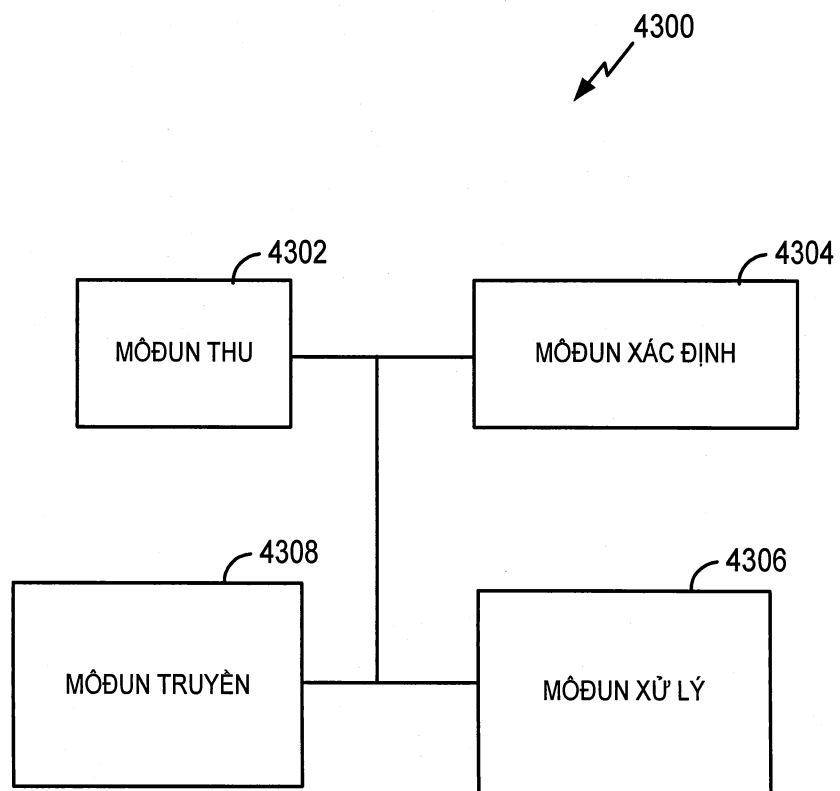


FIG. 43