



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

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

(11)



1-0039040

(51)⁷ H04W 74/00; H04W 84/12; H04W
74/08

(13) B

(21) 1-2019-00644

(22) 06/07/2017

(86) PCT/KR2017/007266 06/07/2017

(87) WO 2018/009012 11/01/2018

(30) 10-2016-0085764 06/07/2016 KR; 10-2016-0117898 13/09/2016 KR; 10-2017-0048145 13/04/2017 KR

(45) 25/03/2024 432

(43) 25/04/2019 373A

(73) 1. WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. (KR)
5F 216 Hwangsaek-ro Bundang-gu Seongnam-si Gyeonggi-do 13595, Republic of Korea

2. SK TELECOM CO., LTD. (KR)

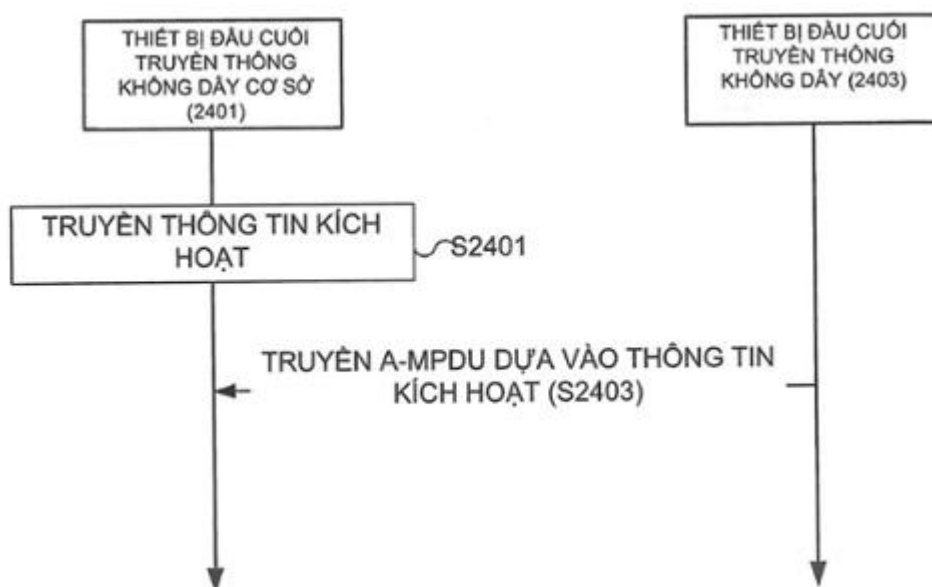
65, Eulji-ro Jung-gu Seoul 04539, Republic of Korea

(72) AHN, Woojin (KR); SON, Juhyung (KR); KO, Geonjung (KR); KWAK, Jinsam (KR).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để truyền thông không dây. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây này bao gồm: bộ thu-phát; và bộ xử lý. Bộ xử lý nhận thông tin kích hoạt từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở bằng cách sử dụng bộ thu-phát, và truyền đơn vị dữ liệu giao thức tập hợp MAC (Aggregate-MAC Protocol Data Unit, A-MPDU) đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở dựa vào thông tin kích hoạt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bằng cách sử dụng thông tin kích hoạt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, với sự mở rộng của việc cung cấp các thiết bị di động, công nghệ truyền thông không dây mà có thể cung cấp dịch vụ Internet không dây truy cập tốc độ nhanh cho thiết bị di động đã được chú ý đáng kể. Công nghệ truyền thông không dây cho phép các thiết bị di động này bao gồm điện thoại thông minh, bàn phím thông minh, máy tính xách tay, máy phát đa phương tiện cầm tay, thiết bị nhúng và thiết bị tương tự để truy cập Internet không dây ở nhà hoặc công ty hoặc khu vực cung cấp dịch vụ cụ thể.

Một trong những công nghệ truyền thông không dây nổi tiếng nhất là công nghệ LAN không dây. Viện kỹ sư điện và điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineer, IEEE) 802.11 đã thương mại hóa hoặc phát triển các tiêu chuẩn công nghệ khác nhau vì công nghệ LAN không dây ban đầu được hỗ trợ bằng cách sử dụng các tần số 2,4 GHz. Trước tiên, chuẩn IEEE 802.11b hỗ trợ tốc độ truyền thông tối đa là 11 Mbps trong khi sử dụng các tần số có băng tần 2,4 GHz. Chuẩn IEEE 802.11a được thương mại hóa sau khi chuẩn IEEE 802.11b sử dụng các tần số không phải băng tần 2,4 GHz mà là băng tần 5 GHz để làm giảm ảnh hưởng do nhiễu so với các tần số có băng tần 2,4 GHz mà bị tắc nghẽn đáng kể và làm cải thiện tốc độ truyền thông lên đến tối đa 54 Mbps bằng cách sử dụng công nghệ ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM). Tuy nhiên, chuẩn IEEE 802.11a có nhược điểm đó là khoảng cách truyền thông ngắn hơn so với chuẩn IEEE 802.11b. Ngoài ra, chuẩn IEEE 802.11g sử dụng các tần số có băng tần 2,4 GHz tương tự với chuẩn IEEE 802.11b để thực hiện tốc độ truyền thông tối đa là 54 Mbps và đáp ứng khả năng tương thích ngược để trở thành tâm điểm chú ý và hơn nữa, là chuẩn vượt

trội hơn so với chuẩn IEEE 802.11a về khoảng cách truyền thông.

Hơn nữa, khi tiêu chuẩn công nghệ được thiết lập để khắc phục hạn chế về tốc độ truyền thông mà được chỉ ra là điểm yếu trong mạng LAN không dây, nên chuẩn IEEE 802.11n đã được tạo ra. Chuẩn IEEE 802.11n được tạo ra nhằm mục đích làm tăng tốc độ và độ tin cậy của mạng và mở rộng khoảng cách hoạt động của mạng không dây. Cụ thể hơn là, chuẩn IEEE 802.11n hỗ trợ thông lượng cao (high throughput, HT) trong đó tốc độ xử lý dữ liệu tối đa là 540 Mbps hoặc cao hơn và hơn nữa, dựa vào công nghệ nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (multiple inputs and multiple outputs, MIMO) trong đó nhiều ăngten được sử dụng ở cả hai phía của đơn vị truyền và đơn vị nhận để làm giảm thiểu lỗi truyền dẫn và tối ưu hóa tốc độ dữ liệu. Hơn nữa, tiêu chuẩn này có thể sử dụng sơ đồ mã hóa mà truyền nhiều bản sao trùng lặp với nhau để làm tăng độ tin cậy của dữ liệu.

Do việc cung cấp mạng LAN không dây được kích hoạt và hơn nữa, các ứng dụng sử dụng mạng LAN không dây được đa dạng hóa, nên nhu cầu về các hệ thống mạng LAN không dây mới để hỗ trợ thông lượng cao hơn (thông lượng rất cao (very high throughput, VHT)) so với tốc độ xử lý dữ liệu được hỗ trợ bởi chuẩn IEEE 802.11n đã trở thành tâm điểm chú ý. Trong số đó, chuẩn IEEE 802.11ac hỗ trợ băng thông rộng (từ 80 MHz đến 160 MHz) ở các tần số là 5 GHz. Chuẩn IEEE 802.11ac chỉ được xác định ở băng tần 5 GHz, nhưng các bộ chip 11ac ban đầu sẽ hỗ trợ các hoạt động ngay cả khi ở băng tần 2,4 GHz để tương thích ngược với các sản phẩm băng tần 2,4 GHz hiện nay. Về mặt lý thuyết, theo tiêu chuẩn này, các tốc độ LAN không dây của nhiều trạm được cho phép lên đến mức tối thiểu là 1 Gbps và tốc độ liên kết đơn tối đa được cho phép lên đến mức tối thiểu là 500 Mbps. Điều này đạt được bằng cách mở rộng các khái niệm về giao diện không dây được chấp nhận bởi chuẩn 802.11n, chẳng hạn như băng thông tần số không dây rộng hơn (tối đa là 160 MHz), nhiều luồng không gian MIMO hơn (tối đa là 8), MIMO của nhiều người dùng, và sự điều biến mật độ cao (tối đa là 256 QAM). Hơn nữa, do hệ thống truyền dữ liệu bằng cách sử dụng băng tần 60 GHz thay vì băng tần 2,4 GHz/5 GHz hiện nay, nên tạo ra chuẩn IEEE 802.11ad. Chuẩn

IEEE 802.11ad là chuẩn để truyền mà tạo ra tốc độ tối đa là 7 Gbps bằng cách sử dụng công nghệ định dạng chùm và là chuẩn phù hợp để tạo luồng ảnh động với tốc độ bit cao chẳng hạn như dữ liệu lớn hoặc video HD không nén. Tuy nhiên, vì băng tần 60 GHz khó có thể vượt qua các vật cản, nên điều bất lợi ở đây đó là băng tần 60 GHz chỉ có thể được sử dụng giữa các thiết bị có khoảng cách không gian ngắn.

Trong khi đó, trong những năm gần đây, do các chuẩn công nghệ truyền thông không dây thế hệ tiếp theo sau chuẩn 802.11ac và 802.11ad, nên thảo luận để cung cấp công nghệ truyền thông không dây hiệu quả cao và hiệu suất cao trong môi trường mật độ cao được thực hiện liên tục. Nghĩa là, trong môi trường công nghệ truyền thông không dây thế hệ tiếp theo, việc truyền thông có hiệu quả tần số cao cần được tạo ra bên trong/bên ngoài dưới sự có mặt của các thiết bị đầu cuối mật độ cao và thiết bị đầu cuối cơ sở và các công nghệ khác nhau để thực hiện truyền thông là cần thiết.

Đặc biệt là, do số lượng thiết bị sử dụng công nghệ truyền thông không dây tăng, nên cần phải sử dụng hiệu quả kênh được định trước. Do đó, công nghệ này được yêu cầu là phải có khả năng sử dụng hiệu quả các băng thông bằng cách truyền dữ liệu đồng thời giữa nhiều thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối cơ sở.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích theo một phương án của sáng chế là để đề xuất thiết bị đầu cuối truyền thông không dây sử dụng thông tin kích hoạt.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền thông không dây bao gồm: bộ thu-phát; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận thông tin kích hoạt từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở sử dụng bộ thu-phát, và truyền đơn vị dữ liệu giao thức tập hợp MAC (Aggregate-MAC Protocol Data Unit, A-MPDU) đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở dựa vào thông tin kích hoạt.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định xem có tập hợp MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU dựa vào thông tin kích hoạt hay không.

Thông tin kích hoạt có thể là khung kích hoạt và khung kích hoạt này có thể bao gồm trường báo hiệu biểu thị xem thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có được cho phép để tập hợp MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức và tạo ra A-MPDU hay không. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tập hợp MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU dựa vào trường báo hiệu.

Khi giá trị của trường báo hiệu là giá trị định trước, thì bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tạo ra A-MPDU mà không bao gồm MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Khi giá trị của trường báo hiệu nằm trong phạm vi định trước, thì trường báo hiệu có thể biểu thị số lượng TID tối đa mà có khả năng có A-MPDU khi thiết bị đầu cuối không dây tạo ra A-MPDU, và bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tạo ra A-MPDU theo số lượng TID tối đa.

Ngoài ra, khi giá trị của trường báo hiệu nằm trong phạm vi định trước, thì bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tập hợp khung hoạt động bất kể số lượng TID tối đa mà A-MPDU có khả năng có để tạo ra A-MPDU.

MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm khung rỗng chất lượng dịch vụ (Quality of Service, QoS) không yêu cầu báo nhận (ACK) để truyền dẫn dữ liệu.

Ngoài ra, MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm khung không báo nhận hoạt động (Action No Ack frame) không yêu cầu báo nhận để truyền dẫn dữ liệu.

Ngoài ra, MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm khung hoạt động.

Ở thời điểm này, khi giá trị của trường báo hiệu nằm trong phạm vi định trước, thì bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tập hợp khung hoạt động bất kể số lượng TID tối đa mà A-MPDU có khả năng có để tạo ra A-MPDU.

MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm khung không báo

nhận hoạt động không yêu cầu báo nhận để truyền dẫn dữ liệu.

Khi thông tin kích hoạt có trong tiêu đề MAC, thì bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tập hợp bất kỳ trong số khung ACK và khung báo nhận theo khối (Block ACK, BA), và MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức mà không có MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU.

MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm ít nhất một trong số khung rỗng QoS không yêu cầu báo nhận để truyền dẫn dữ liệu và khung không báo nhận hoạt động không yêu cầu báo nhận để truyền dẫn dữ liệu.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền thông không dây bao gồm: bộ thu-phát; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền thông tin kích hoạt đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bằng cách sử dụng bộ thu-phát, và nhận đơn vị dữ liệu giao thức tập hợp MAC (A-MPDU) được tạo ra dựa vào thông tin kích hoạt từ ít nhất một trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây.

Thông tin kích hoạt có thể là khung kích hoạt, và khung kích hoạt này có thể bao gồm trường báo hiệu thứ nhất biểu thị thông tin về kiểu MPDU có trong A-MPDU, trong đó khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường báo hiệu thứ nhất không được cho phép để tập hợp MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức và tạo ra A-MPDU, thì bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất thành giá trị định trước.

Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường báo hiệu thứ nhất được cho phép để tập hợp MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức và tạo ra A-MPDU, thì bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất theo số lượng TID tối đa mà có khả năng có A-MPDU.

Số lượng TID tối đa mà có khả năng có A-MPDU có thể biểu thị số lượng TID tối đa yêu cầu phản hồi ngay lập tức mà có khả năng có A-MPDU.

Khung rỗng chất lượng dịch vụ (QoS) không yêu cầu báo nhận để truyền dẫn dữ liệu

liệu có thể không tương ứng với TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức.

Khung kích hoạt có thể bao gồm trường báo hiệu thứ hai biểu thị xem có cần nhận biết kênh khi truyền đơn vị dữ liệu tầng vật lý (Physical Layer Data Unit, PPDU) dựa trên việc kích hoạt hay không.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất dựa vào giá trị của trường báo hiệu thứ hai.

Khi trường báo hiệu thứ hai được thiết lập để biểu thị rằng việc nhận biết kênh để truyền dẫn PPDU dựa trên việc kích hoạt không được yêu cầu, thì bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất thành giá trị định trước.

Khung kích hoạt có thể bao gồm trường báo hiệu thứ ba biểu thị thông tin về độ dài của PPDU dựa trên việc kích hoạt, trong đó bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất dựa vào giá trị của trường báo hiệu thứ ba.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền thông không dây bao gồm các bước: nhận thông tin kích hoạt từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở; và truyền đơn vị dữ liệu giao thức tập hợp MAC (A-MPDU) đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở dựa vào thông tin kích hoạt.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây sử dụng thông tin kích hoạt và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây sử dụng phương pháp này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện hệ thống mạng LAN không dây theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện hệ thống mạng LAN không dây theo một phương án

khác của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối minh họa cấu hình của trạm theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối minh họa cấu hình của điểm truy cập theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện quy trình mà trạm thiết lập điểm truy cập và liên kết theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện phương pháp tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức tập hợp MAC (A-MPDU) bằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện phương pháp truyền khung báo nhận theo khối (BA) cho A-MPDU bằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ minh họa hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế để truyền A-MPDU dựa vào số lượng thông tin TID tối đa.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án khác của sáng chế để truyền A-MPDU dựa vào số lượng thông tin TID tối đa.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án khác của sáng chế để truyền A-MPDU dựa vào số lượng thông tin TID tối đa.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án khác của sáng chế để truyền A-MPDU dựa vào số lượng thông tin TID tối đa.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây

theo một phương án của sáng chế để thiết lập số lượng thông tin TID tối đa của khung kích hoạt.

Fig.13 là hình vẽ mô tả hoạt động trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế truyền A-MPDU dựa vào UL MU RS.

Fig.14 là hình vẽ mô tả hoạt động trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án khác của sáng chế truyền A-MPDU dựa vào UL MU RS.

Fig.15 là hình vẽ mô tả hoạt động trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án khác của sáng chế truyền A-MPDU dựa vào UL MU RS.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện rằng AP theo một phương án của sáng chế báo hiệu công suất truyền dẫn của khung kích hoạt đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bằng cách sử dụng khung kích hoạt, và các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây điều chỉnh công suất truyền dẫn của MU PPDU dựa vào công suất truyền dẫn của khung kích hoạt.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án của sáng chế.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.21 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.22 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.23 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không

dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.24 là hình vẽ thể hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây một cách chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thể hiện dưới các dạng khác nhau và không nên được hiểu là làm giới hạn đối với các phương án được nêu trong bản mô tả này. Các phần không liên quan đến phần mô tả được lược bỏ trên các hình vẽ để mô tả sáng chế một cách rõ ràng và các số chỉ dẫn giống nhau đề cập đến các phần tử giống nhau trong toàn bộ sáng chế này.

Hơn nữa, khi được mô tả rằng một trong số phương án của sáng chế bao gồm (hoặc gồm có hoặc có) một số phần tử, thì cần hiểu rằng các phương án này của sáng chế chỉ có thể bao gồm (hoặc gồm có hoặc có) các phần tử đó, hoặc các phương án của sáng chế có thể bao gồm (hoặc gồm có hoặc có) các phần tử khác cũng như phần tử đó nếu không có giới hạn cụ thể nào.

Sáng chế này yêu cầu quyền ưu tiên và lợi ích từ đơn xin cấp bằng sáng chế của Hàn Quốc số. 10-2016-0085764 (2016.07.06), số. 10-2016-0117898 (2016.09.13) và số. 10-2016-0048145 (2017.04.13) được nộp tại Cục Sở Hữu Trí Tuệ Hàn Quốc và các phương án và mục được đề cập được mô tả theo sáng chế tương ứng có trong phần mô tả chi tiết của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ minh họa hệ thống truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế. Để thuận tiện cho việc mô tả, một phương án của sáng chế được mô tả thông qua hệ thống mạng LAN không dây. Hệ thống mạng LAN không dây này bao gồm một hoặc nhiều tập hợp dịch vụ cơ bản (basic service set, BSS) và BSS biểu diễn tập hợp thiết bị mà được đồng bộ hóa thành công với nhau để truyền thông với nhau. Nói chung, BSS có thể được phân loại thành BSS kết cấu hạ tầng và BSS độc lập (independent BSS, IBSS) và Fig.1 là hình vẽ minh họa BSS kết cấu hạ tầng giữa chúng.

Như được minh họa trên Fig.1, BSS kết cấu hạ tầng (BSS1 và BSS2) bao gồm một hoặc nhiều trạm STA1, STA2, STA3, STA4 và STA5, các điểm truy cập PCP/AP-1 và PCP/AP-2 đó là các trạm cung cấp dịch vụ phân phối và hệ thống phân phối (distribution system, DS) kết nối nhiều điểm truy cập PCP/AP-1 và PCP/AP-2.

Trạm (station, STA) là thiết bị định trước bao gồm điều khiển truy cập môi trường (medium access control, MAC) tuân theo quy định của chuẩn IEE 802.11 và giao diện tầng vật lý đối với môi trường không dây, và bao gồm cả trạm không có điểm truy cập (non-access point, non-AP) và điểm truy cập (access point, AP) theo nghĩa rộng. Hơn nữa, trong bản mô tả này, thuật ngữ ‘thiết bị đầu cuối’ có thể được sử dụng để đề cập đến khái niệm bao gồm thiết bị truyền thông LAN không dây chẳng hạn như non-AP STA hoặc AP, hoặc cả hai thuật ngữ này. Theo một phương án, trạm để truyền thông không dây bao gồm bộ xử lý và bộ thu-phát, và có thể còn bao gồm đơn vị giao diện người dùng và đơn vị hiển thị. Bộ xử lý có thể tạo ra khung cần được truyền thông qua mạng không dây hoặc xử lý khung nhận được thông qua mạng không dây và bên cạnh đó, thực hiện quá trình xử lý khác nhau để điều khiển trạm. Ngoài ra, bộ thu-phát được kết nối về mặt chức năng với bộ xử lý và truyền và nhận các khung thông qua mạng không dây đối với trạm.

Điểm truy cập (AP) là thực thể mà cung cấp quyền truy cập cho hệ thống phân phối (distribution system, DS) thông qua môi trường không dây đối với trạm liên quan. Theo nguyên lý, trong BSS kết cấu hạ tầng, sự truyền thông giữa trạm non-AP được thực hiện thông qua AP, nhưng khi liên kết trực tiếp được tạo cấu hình, thì sự truyền thông trực tiếp được kích hoạt ngay cả khi giữa các trạm non-AP. Trong khi đó, theo sáng chế này, AP được sử dụng làm khái niệm bao gồm điểm phối hợp BSS cá nhân (personal BSS coordination point, PCP) và có thể bao gồm các khái niệm bao gồm bộ điều khiển tập trung, trạm cơ sở (base station, BS), nút B, hệ thống thu-phát cơ sở (base transceiver system, BTS) và bộ điều khiển vị trí theo nghĩa rộng.

Các BSS kết cấu hạ tầng có thể được kết nối với nhau thông qua hệ thống phân phối (DS). Trong trường hợp này, các BSS được kết nối thông qua hệ thống phân phối

được gọi là tập hợp dịch vụ mở rộng (extended service set, ESS).

Fig.2 là hình vẽ minh họa BSS độc lập là hệ thống truyền thông không dây theo một phương án khác của sáng chế. Để thuận tiện cho việc mô tả, một phương án khác của sáng chế được mô tả thông qua hệ thống mạng LAN không dây. Theo một phương án trên Fig.2, phần mô tả trùng lặp của các phần mà là phương án giống hoặc tương ứng với phương án trên Fig.1 sẽ được lược bỏ.

Do BSS3 được minh họa trên Fig.2 là BSS độc lập và không bao gồm AP, thì tất cả các trạm STA6 và STA7 không được kết nối với AP. BSS độc lập không được cho phép truy cập vào hệ thống phân phối và tạo ra mạng độc lập. Trong BSS độc lập, các trạm STA6 và STA7 tương ứng có thể trực tiếp được kết nối với nhau.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của trạm 100 theo một phương án của sáng chế.

Như được minh họa trên Fig.3 theo một phương án của sáng chế, trạm 100 có thể bao gồm bộ xử lý 110, bộ thu-phát 120, đơn vị giao diện người dùng 140, đơn vị hiển thị 150 và bộ nhớ 160.

Trước tiên, bộ thu-phát 120 truyền và nhận tín hiệu không dây chẳng hạn như khung của tầng vật lý LAN không dây, hoặc tín hiệu tương tự và có thể được nhúng trong trạm 100 hoặc được tạo ra dưới dạng vùng bên ngoài. Theo một phương án, bộ thu-phát 120 có thể bao gồm ít nhất một môđun truyền và nhận sử dụng các dải tần số khác nhau. Ví dụ, bộ thu-phát 120 có thể bao gồm các môđun truyền và nhận có các dải tần số khác nhau chẳng hạn như 2,4 GHz, 5 GHz và 60 GHz. Theo một phương án, trạm 100 có thể bao gồm môđun truyền và nhận sử dụng dải tần số 6 GHz hoặc lớn hơn và môđun truyền và nhận sử dụng dải tần số 6 GHz hoặc nhỏ hơn. Các môđun truyền và nhận tương ứng có thể thực hiện truyền thông không dây với AP hoặc trạm bên ngoài theo tiêu chuẩn LAN không dây có dải tần số được hỗ trợ bởi môđun truyền và nhận tương ứng. Bộ thu-phát 120 chỉ có thể vận hành một môđun truyền và nhận ở một thời điểm hoặc vận hành đồng thời nhiều môđun truyền và nhận cùng với nhau theo hiệu suất và các yêu cầu của trạm 100. Khi trạm 100 bao gồm các môđun truyền và nhận, thì

mỗi môđun truyền và nhận này có thể được thực hiện bởi các phần tử độc lập hoặc các môđun có thể được tích hợp vào một chip.

Tiếp theo, đơn vị giao diện người dùng 140 bao gồm các kiểu phương tiện nhập/xuất khác nhau được tạo ra trong trạm 100. Nghĩa là, đơn vị giao diện người dùng 140 có thể nhận đầu vào người dùng bằng cách sử dụng phương tiện nhập khác nhau và bộ xử lý 110 có thể điều khiển trạm 100 dựa vào đầu vào người dùng nhận được. Ngoài ra, đơn vị giao diện người dùng 140 có thể thực hiện việc kết xuất dựa vào lệnh của bộ xử lý 110 bằng cách sử dụng phương tiện kết xuất khác nhau.

Tiếp theo, đơn vị hiển thị 150 kết xuất hình ảnh trên màn hình hiển thị. Đơn vị hiển thị 150 có thể kết xuất các đối tượng hiển thị khác nhau chẳng hạn như các nội dung được thực thi bởi bộ xử lý 110 hoặc giao diện người dùng dựa vào lệnh điều khiển của bộ xử lý 110 và dạng tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 160 lưu trữ chương trình điều khiển được sử dụng trong trạm 100 và dữ liệu kết quả khác nhau. Chương trình điều khiển có thể bao gồm chương trình truy cập được yêu cầu cho trạm 100 để truy cập AP hoặc trạm bên ngoài.

Bộ xử lý 110 theo sáng chế có thể thực thi các lệnh hoặc chương trình khác nhau và xử lý dữ liệu trong trạm 100. Ngoài ra, bộ xử lý 110 có thể điều khiển các đơn vị tương ứng của trạm 100 và điều khiển sự truyền dẫn/tiếp nhận dữ liệu giữa các đơn vị. Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý 110 có thể thực thi chương trình để truy cập AP được lưu trữ trong bộ nhớ 160 và nhận thông điệp cấu hình truyền thông được truyền bởi AP. Hơn nữa, bộ xử lý 110 có thể đọc thông tin về điều kiện ưu tiên của trạm 100 có trong thông điệp cấu hình truyền thông và yêu cầu truy cập vào AP dựa vào thông tin về điều kiện ưu tiên của trạm 100. Theo sáng chế này, bộ xử lý 110 có thể biểu diễn đơn vị điều khiển chính của trạm 100 và theo một phương án, bộ xử lý 110 có thể biểu diễn đơn vị điều khiển để điều khiển riêng biệt một số thành phần của trạm 100, ví dụ, bộ thu-phát 120 và dạng tương tự. Bộ xử lý 110 có thể là bộ điều biến và/hoặc bộ giải điều biến để điều biến tín hiệu không dây được truyền đến bộ thu-phát 120 và giải điều biến tín hiệu không dây nhận được từ bộ thu-phát 120. Theo một phương án của sáng chế, bộ

xử lý 110 điều khiển các hoạt động khác nhau của của trạm 100 để truyền dẫn/tiếp nhận tín hiệu không dây. Các phương án chi tiết sẽ được mô tả dưới đây.

Theo một phương án của sáng chế, trạm 100 được minh họa trên Fig.3 là sơ đồ khối, trong đó các đơn vị riêng biệt được minh họa dưới dạng các phần tử được phân biệt về mặt logic của thiết bị. Theo đó, các phần tử của thiết bị có thể được gắn trong một chip duy nhất hoặc nhiều chip tùy thuộc vào thiết kế của thiết bị. Ví dụ, bộ xử lý 110 và bộ thu-phát 120 có thể được lắp trong khi đang được tích hợp vào một chip duy nhất hoặc được lắp dưới dạng chip riêng biệt. Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, một số thành phần của trạm 100, ví dụ, đơn vị giao diện người dùng 140 và đơn vị hiển thị 150 có thể tùy ý được tạo ra trong trạm 100.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của AP 200 theo một phương án của sáng chế.

Như được minh họa trên Fig.4 theo một phương án của sáng chế, AP 200 có thể bao gồm bộ xử lý 210, bộ thu-phát 220 và bộ nhớ 260. Trên Fig.4, giữa các thành phần của AP 200, phần mô tả trùng lặp của các phần mà là các thành phần giống hoặc tương ứng với các thành phần của trạm 100 trên Fig.2 sẽ được lược bỏ.

Dựa vào Fig.4, theo sáng chế, AP 200 bao gồm bộ thu-phát 220 để vận hành BSS trong ít nhất một dải tần số. Như được mô tả theo một phương án trên Fig.3, bộ thu-phát 220 của AP 200 cũng có thể bao gồm các môđun truyền và nhận sử dụng các dải tần số khác nhau. Nghĩa là, theo một phương án của sáng chế AP 200 có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai môđun truyền và nhận trong số các dải tần số khác nhau, ví dụ, 2,4 GHz, 5 GHz và 60 GHz. Tốt hơn là, AP 200 có thể bao gồm môđun truyền và nhận sử dụng dải tần số 6 GHz hoặc lớn hơn và môđun truyền và nhận sử dụng dải tần số 6 GHz hoặc nhỏ hơn. Các môđun truyền và nhận tương ứng có thể thực hiện truyền thông không dây với trạm theo tiêu chuẩn LAN không dây có dải tần số được hỗ trợ bởi môđun truyền và nhận tương ứng. Bộ thu-phát 220 chỉ có thể vận hành một môđun truyền và nhận ở một thời điểm hoặc đồng thời vận hành nhiều môđun truyền và nhận cùng nhau theo hiệu suất và các yêu cầu của AP 200.

Tiếp theo, bộ nhớ 260 lưu trữ chương trình điều khiển được sử dụng trong AP 200 và dữ liệu kết quả khác nhau. Chương trình điều khiển có thể bao gồm chương trình truy cập để quản lý quyền truy cập của trạm. Ngoài ra, bộ xử lý 210 có thể điều khiển các đơn vị tương ứng của AP 200 và điều khiển sự truyền dẫn/tiếp nhận dữ liệu giữa các đơn vị này. Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý 210 có thể thực thi chương trình để truy cập vào trạm được lưu trữ trong bộ nhớ 260 và truyền các thông điệp cấu hình truyền thông cho một hoặc nhiều trạm. Trong trường hợp này, các thông điệp cấu hình truyền thông có thể bao gồm thông tin về các điều kiện truy cập ưu tiên của các trạm tương ứng. Hơn nữa, bộ xử lý 210 thực hiện việc tạo cấu hình truy cập theo yêu cầu truy cập của trạm. Bộ xử lý 210 này có thể là bộ điều biến và/hoặc bộ giải điều để điều biến tín hiệu không dây được truyền đến bộ thu-phát 220 và giải điều biến tín hiệu không dây nhận được từ bộ thu-phát 220. Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý 210 điều khiển các hoạt động khác nhau chẳng hạn như truyền dẫn/tiếp nhận tín hiệu vô tuyến của AP 200. Các phương án chi tiết sẽ được mô tả dưới đây.

Fig.5 là hình vẽ minh họa sơ lược quy trình trong đó STA thiết lập liên kết với AP.

Dựa vào Fig.5, liên kết giữa STA 100 và AP 200 được thiết lập thông qua ba bước là bước quét, xác thực và kết hợp theo cách rộng. Trước tiên, bước quét là bước trong đó STA 100 thu thông tin truy cập của BSS được vận hành bởi AP 200. Phương pháp thực hiện bước quét bao gồm phương pháp quét thụ động trong đó AP 200 thu thông tin bằng cách sử dụng thông điệp báo hiệu (S101) mà được truyền định kỳ và phương pháp quét chủ động trong đó STA 100 truyền yêu cầu thăm dò đến AP (S103) và thu thông tin truy cập bằng cách nhận phản hồi thăm dò từ AP (S105).

STA 100 mà nhận thành công thông tin truy cập không dây ở bước quét thực hiện bước xác thực bằng cách truyền yêu cầu xác thực (S107a) và nhận phản hồi xác thực từ AP 200 (S107b). Sau khi thực hiện bước xác thực, STA 100 thực hiện bước kết hợp bằng cách truyền yêu cầu kết hợp (S109a) và nhận phản hồi kết hợp từ AP 200 (S109b).

Trong khi đó, chuẩn 802.1X (S111) dựa trên bước xác thực và bước thu địa chỉ

IP (S113) thông qua DHCP có thể được thực hiện bổ sung. Trên Fig.5, máy chủ xác thực 300 là máy chủ mà xử lý chuẩn 802.1X dựa trên việc xác thực với STA 100 và có thể có mặt trong kết hợp vật lý với AP 200 hoặc có mặt dưới dạng máy chủ riêng biệt.

Theo một phương án cụ thể, AP 200 có thể là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây mà cấp phát tài nguyên môi trường truyền thông và thực hiện lập lịch trong mạng độc lập, chẳng hạn như mạng ad-hoc, mà không được kết nối với dịch vụ phân phối bên ngoài. Ngoài ra, AP 200 có thể là ít nhất một trong số trạm cơ sở, eNB và điểm truyền dẫn (transmission point, TP). AP 200 cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể sử dụng đơn vị dữ liệu là đơn vị xử lý dữ liệu cho mỗi tầng để truyền và nhận dữ liệu. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức MAC (MAC Protocol Data Unit, MPDU) trong tầng điều khiển truy cập môi trường (MAC) và đơn vị dữ liệu giao thức vật lý (PPDU) trong tầng vật lý. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận dữ liệu có thể nhận PPDU và thu MPDU từ PPDU. Thông qua hoạt động này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể làm tăng độ tin cậy và hiệu quả truyền dẫn dữ liệu. Để thuận tiện cho việc giải thích, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây mà truyền dữ liệu được gọi là bên khởi tạo, và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây mà nhận dữ liệu được gọi là bên tiếp nhận. Bên khởi tạo có thể tập hợp các MPDU để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức tập hợp MAC (A-MPDU) bao gồm các MPDU. Bên khởi tạo có thể truyền A-MPDU đã tạo ra cho bên tiếp nhận. Hoạt động cụ thể của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây liên quan đến A-MPDU sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.24.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện phương pháp tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức tập hợp MAC (A-MPDU) bằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tạo ra A-MPDU như được mô tả ở trên và truyền A-MPDU đến bên tiếp nhận. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông

không đây có thể chèn các MPDU có cùng TID vào để tạo ra A-MPDU. Thông qua điều này, thiết bị đầu cuối truyền thông không đây có thể làm tăng hiệu quả truyền dẫn. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không đây có thể làm tăng hiệu quả truyền dẫn bằng cách giảm số lượng thủ tục cạnh tranh truy cập kênh được yêu cầu để truyền dẫn dữ liệu. Thiết bị đầu cuối truyền thông không đây có thể chèn dấu tách vào biểu thị thông tin về MPDU và chèn một hoặc nhiều MPDU vào để tạo ra A-MPDU. A-MPDU có thể được chia thành khoảng đệm EOF trước và khoảng đệm EOF. Ở thời điểm này, dấu tách có thể bao gồm trường EOF biểu thị đầu cuối của phần khoảng đệm EOF trước có trong A-MPDU. Hơn nữa, trường EOF có thể biểu thị rằng MPDU tương ứng với dấu tách yêu cầu báo nhận không bao gồm ánh xạ bit BA. Ngoài ra, dấu tách có thể bao gồm trường độ dài MPDU biểu thị độ dài của MPDU. Ngoài ra, dấu tách có thể bao gồm trường CRC biểu thị giá trị CRC để phát hiện lỗi của dấu tách. Ngoài ra, dấu tách có thể bao gồm trường chữ ký dấu tách biểu thị mẫu hình để phát hiện dấu tách. Thiết bị đầu cuối truyền thông không đây chèn dấu tách vào A-MPDU và chèn MPDU sau dấu tách trong đó giá trị của trường EOF là 0 và giá trị của trường độ dài MPDU là khác không. Thiết bị đầu cuối truyền thông không đây có thể chèn một hoặc nhiều MPDU và nhiều dấu tách vào A-MPDU biểu thị thông tin về mỗi trong số một hoặc nhiều MPDU vào A-MPDU để tạo ra A-MPDU khoảng đệm EOF trước. Ở thời điểm này, MPDU đã chèn có thể là MPDU dữ liệu tương ứng với TID đồng ý với việc báo nhận theo khối. Thiết bị đầu cuối truyền thông không đây có thể chèn khoảng đệm EOF vào sau A-MPDU khoảng đệm EOF trước. Ở thời điểm này, khoảng đệm EOF có thể biểu thị một hoặc nhiều dấu tách trong đó giá trị của trường EOF là 1 và giá trị của trường độ dài MPDU là 0. Khi bên tiếp nhận phát hiện dấu tách trong đó giá trị của trường EOF là 1 và giá trị của trường độ dài MPDU là 0, thì bên tiếp nhận có thể xác định rằng truyền dẫn A-MPDU kết thúc.

Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không đây truyền lượng lớn dữ liệu, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không đây có thể làm tăng hiệu quả truyền dẫn bằng cách sử dụng A-MPDU. Tuy nhiên, bên tiếp nhận nhận A-MPDU được yêu cầu để truyền khung báo nhận theo khối (BA) bao gồm ánh xạ bit BA đáp lại A-MPDU. Do đó, bên tiếp nhận

này có thể không hiệu quả đối với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để truyền một MPDU bằng cách sử dụng A-MPDU. Do đó, bên tiếp nhận nhận một MPDU duy nhất (single-MPDU, S-MPDU) là A-MPDU bao gồm một MPDU có thể truyền khung báo nhận thay vì khung BA cho bên khởi tạo đáp lại A-MPDU. Cụ thể, bất kể định chuẩn BA đối với một MPDU, bên tiếp nhận có thể truyền khung báo nhận thay vì truyền khung BA cho bên khởi tạo đáp lại A-MPDU. Ngoài ra, bên khởi tạo có thể thiết lập giá trị của trường EOF thành 1 và giá trị của trường độ dài MPDU thành giá trị khác không trong dấu tách được đặt trước MPDU. Hơn nữa, khi giá trị của trường EOF của dấu tách có trong A-MPDU được nhận bởi bên tiếp nhận là 1 và giá trị của trường độ dài MPDU là 0, thì bên tiếp nhận có thể xác định rằng A-MPDU đã nhận là S-MPDU. Ngoài ra, bên khởi tạo có thể chèn khoảng đệm EOF vào sau MPDU trong S-MPDU.

Theo một phương án trên Fig.6(a), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tập hợp các MPDU với TID bằng 2 và các dấu tách (khoảng đệm EOF trước) biểu thị thông tin về mỗi trong số các MPDU để tạo ra A-MPDU. Ở thời điểm này, MPDU được đặt sau dấu tách biểu thị thông tin về MPDU tương ứng. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây chèn khoảng đệm EOF vào. Theo một phương án trên Fig.6(b), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tập hợp một MPDU với TID bằng 2 và dấu tách (khoảng đệm EOF trước) biểu thị thông tin về MPDU tương ứng để tạo ra S-MPDU. Ở thời điểm này, giá trị của trường EOF của dấu tách là 1, và giá trị của trường độ dài MPDU không phải là 0. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây chèn khoảng đệm EOF vào S-MPDU. Dựa vào Fig.7, hoạt động trong đó bên khởi tạo truyền A-MPDU và bên tiếp nhận truyền phản hồi cho A-MPDU sẽ được mô tả một cách chi tiết.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện phương pháp truyền khung báo nhận theo khối (BA) cho A-MPDU bằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Như được mô tả ở trên, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tạo ra A-MPDU chỉ bằng cách kết hợp các MPDU có cùng mã nhận dạng lưu lượng (traffic identifier, TID). Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không

dây có thể kết hợp các MPDU có các TID khác nhau để tạo ra một A-MPDU. Để thuận tiện cho việc giải thích, A-MPDU bao gồm các MPDU tương ứng với các TID khác nhau được gọi là A-MPDU đa TID hoặc A-MPDU với nhiều TID. Thông qua điều này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể làm tăng hiệu quả truyền dẫn của A-MPDU. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền A-MPDU với nhiều TID bằng cách sử dụng đơn vị dữ liệu giao thức tầng vật lý (HE PPDU). Ở thời điểm này, HE PPDU có thể là PPDU đa người dùng (Multi User, MU) HE. Hơn nữa, HE PPDU có thể là PPDU dựa trên việc kích hoạt HE.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thiết lập các thông số liên quan đến việc truyền dẫn A-MPDU và khung BA trong thủ tục thiết lập liên kết. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thiết lập các thông số liên quan đến việc truyền dẫn của A-MPDU với nhiều TID trong thủ tục thiết lập liên kết. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền số lượng thông tin TID tối đa biểu thị số lượng TID tối đa mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có khả năng nhận đồng thời trong thủ tục thiết lập liên kết. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền số lượng thông tin TID tối đa bằng cách sử dụng phần tử thông tin có khả năng HE biểu thị khả năng của thiết bị đầu cuối. Điều này là vì số lượng TID của A-MPDU với nhiều TID tăng lên, nên khả năng xử lý cao của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận A-MPDU có thể được yêu cầu. Số lượng thông tin TID tối đa có thể là số lượng trường TID tối đa của phần tử thông tin có khả năng HE. Số lượng thông tin TID tối đa được truyền đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây không có AP bởi AP có thể biểu thị số lượng TID tối đa mà MPDU có trong A-MPDU đường lên (UpLink, UL) được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây không có AP tương ứng có khả năng có. Ngoài ra, số lượng thông tin TID tối đa được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây không có AP đến AP có thể biểu thị số lượng TID tối đa mà có khả năng có A-MPDU đường xuống (DownLink, DL) được truyền bởi AP tương ứng. Trong thủ tục thiết lập liên kết, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền số lượng thông tin TID tối đa bằng cách sử dụng khung quản lý. Ở thời điểm này, khung quản lý có thể là ít nhất một trong số khung yêu cầu thăm dò, khung phản

hỏi thăm dò, khung yêu cầu xác thực, khung phản hồi xác thực, khung yêu cầu kết hợp, khung phản hồi kết hợp và khung báo hiệu. Hơn nữa, khi AP truyền số lượng thông tin TID tối đa bằng cách sử dụng khung báo hiệu, thì số lượng thông tin TID tối đa có thể biểu thị số lượng TID mà AP có khả năng nhận đồng thời. Cụ thể, khi AP truyền số lượng thông tin TID tối đa bằng cách sử dụng khung báo hiệu, thì số lượng thông tin TID tối đa có thể biểu thị số lượng TID tối đa mà được cho phép để được truyền trong quá trình truyền dẫn UL MU, không phải số lượng TID tối đa mà MPDU có trong A-MPDU được truyền từ một thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bất kỳ đến AP có khả năng có. Điều này là vì AP truyền khung báo hiệu cho toàn bộ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây của BSS được vận hành bởi AP. Theo một phương án cụ thể khác, số lượng thông tin TID tối đa của khung báo hiệu có thể được sử dụng cho các mục đích khác. Theo một phương án cụ thể khác, số lượng trường TID tối đa của khung báo hiệu có thể là trường dự trữ.

Trong thủ tục thiết lập liên kết, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể nhận tất cả báo nhận từ bên tiếp nhận và truyền bộ chỉ báo có khả năng có tất cả báo nhận biểu thị xem thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có khả năng xử lý tất cả báo nhận hay không. Ở thời điểm này, tất cả báo nhận là báo nhận biểu thị rằng bên tiếp nhận nhận tất cả các MPDU có trong A-MPDU được truyền bởi một bên khởi tạo hoặc nhiều A-MPDU TID được truyền bởi một bên khởi tạo. Khi tất cả báo nhận được truyền, thì bên khởi tạo có thể không biết thông tin về phân đoạn được truyền từ tất cả báo nhận. Để xử lý tất cả báo nhận, bên khởi tạo phải lưu trữ thông tin về các phân đoạn được truyền bởi bên khởi tạo. Điều này là vì bên khởi tạo có thể không thể lưu trữ thông tin về các phân đoạn được truyền bởi bên khởi tạo theo khả năng. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền bộ chỉ báo có khả năng có tất cả báo nhận biểu thị xem tất cả báo nhận có thể được xử lý bằng cách sử dụng phần tử thông tin có khả năng HE hay không.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể phân đoạn và truyền ít nhất một trong số đơn vị dữ liệu dịch vụ MAC (MAC service data unit, MSDU), MSDU tập hợp

(A) (Aggregate-MSDU, A-MSDU), và đơn vị dữ liệu giao thức quản lý (management protocol data unit, MMPDU). Để thuận tiện cho việc giải thích, một phần của MSDU, một phần của A-MSDU hoặc một phần của MMPDU, mà được tạo ra thông qua sự phân đoạn, được gọi là phân đoạn. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây mà truyền dữ liệu được gọi là bên khởi tạo, và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây mà nhận dữ liệu được gọi là bên tiếp nhận.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tạo ra các phân đoạn bằng cách phân đoạn ít nhất một trong số MSDU, A-MSDU và MMPDU. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền các phân đoạn đã tạo ra đến các MPDU. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận các phân đoạn có thể khử phân đoạn các phân đoạn này để thu ít nhất một trong số một MSDU, một A-MSDU và một MMPDU. Ở thời điểm này, MPDU có thể là S-MPDU hoặc A-MPDU.

Bên tiếp nhận cần có đủ dung lượng bộ đệm và dung lượng xử lý để khử phân đoạn nhiều phân đoạn. Cụ thể là, bên tiếp nhận được yêu cầu lưu trữ tất cả các phân đoạn cho đến khi bên tiếp nhận nhận tất cả các phân đoạn của MSDU tương ứng với cùng số trình tự. Như vậy, khi bên tiếp nhận hỗ trợ khả năng nhận các phân đoạn, thì bên khởi tạo có thể truyền các phân đoạn đến bên tiếp nhận. Cuối cùng, bên khởi tạo được yêu cầu phải biết mức độ phân đoạn mà bên tiếp nhận hỗ trợ. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể báo hiệu về mức độ phân đoạn. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền thông tin về mức độ phân đoạn của các phân đoạn mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể nhận trong thủ tục thiết lập liên kết với AP, và nhận thông tin về mức độ phân đoạn của các phân đoạn mà AP có thể nhận. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền thông tin về mức độ phân đoạn bằng cách sử dụng phần tử thông tin có khả năng HE. Ở thời điểm này, phần tử thông tin có khả năng HE có thể biểu thị khả năng của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền thông tin về mức độ phân đoạn bằng cách sử dụng ít nhất một trong số khung yêu cầu thăm dò, khung phản hồi thăm dò, khung yêu cầu xác thực, khung phản hồi xác thực, khung yêu

cầu kết hợp và khung phản hồi kết hợp.

Như được mô tả ở trên, phần tử thông tin có khả năng HE có thể bao gồm số lượng trường TID tối đa, bộ chỉ báo có khả năng có tất cả báo nhận và thông tin (mức hỗ trợ phân đoạn) biểu thị mức độ phân đoạn được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây.

Hơn nữa, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thiết lập các thông số BA trong thủ tục báo nhận theo khối bổ sung (Add Block ACK, ADDBA). Ở thời điểm này, thông số BA là thông số được sử dụng để truyền dẫn khung BA và tiếp nhận khung BA. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể yêu cầu báo nhận ở dạng khung BA bằng cách sử dụng khung yêu cầu ADDBA. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền phản hồi đến khung yêu cầu ADDBA bằng cách sử dụng khung phản hồi ADDBA. Khung yêu cầu ADDBA và khung phản hồi ADDBA có thể bao gồm phần tử tập hợp thông số báo nhận theo khối. Ở thời điểm này, phần tử tập hợp thông số báo nhận theo khối này bao gồm thông tin về thông số BA. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thiết lập các thông số BA cho mỗi TID. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thương lượng cài đặt thông số BA cho mỗi TID. Theo một phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể chỉ định TID là đối tượng của sự thương lượng cài đặt thông số BA bằng cách sử dụng trường TID có trong phần tử tập hợp thông số báo nhận theo khối. Bên khởi tạo có thể yêu cầu cài đặt thông số BA bằng cách truyền khung yêu cầu ADDBA. Bên tiếp nhận có thể nhận khung yêu cầu ADDBA và truyền khung phản hồi ADDBA cho khung yêu cầu ADDBA để xác định việc cài đặt thông số BA. Khi bên khởi tạo nhận khung phản hồi ADDBA và truyền khung báo nhận cho khung phản hồi ADDBA, thì bên khởi tạo và bên tiếp nhận có thể thiết lập các thông số BA.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền thông tin kích thước bộ đệm biểu thị số lượng MPDU mà có thể được lưu trữ cho đến khi truyền khung BA sau khi nhận dữ liệu trong thủ tục ADDBA. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền thông tin kích thước bộ đệm bằng cách sử dụng phần tử tập hợp thông

số báo nhận theo khối trong thủ tục ADDBA. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thiết lập độ dài của ánh xạ bit BA dựa vào phạm vi của các giá trị mà thông tin kích thước bộ đệm có khả năng có. Cụ thể, khi phạm vi của giá trị mà thông tin kích thước bộ đệm có khả năng có nằm trong khoảng từ 1 đến X, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thiết lập độ dài của ánh xạ bit BA thành X bit. Ở thời điểm này, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây không nhận được thông tin về độ dài của ánh xạ bit BA, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thiết lập độ dài của ánh xạ bit BA thành X bit.

Khi AP thực hiện truyền dẫn DL đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây, thì AP có thể truyền A-MPDU dựa vào khả năng của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được báo hiệu trong thủ tục thiết lập liên kết và tập hợp thông số BA trong thủ tục ADDBA. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền khung BA hoặc khung báo nhận theo khối đa STA (M-BA) đến AP dựa vào khả năng của AP và tập hợp thông số BA trong thủ tục ADDBA.

Khi AP nhận đồng thời các A-MPDU từ các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây này có thể khó lưu trữ các MPDU nhận được bởi AP trong bộ đệm và duy trì bảng điểm. Ở thời điểm này, bảng điểm biểu thị thông tin về trạng thái tiếp nhận của mỗi MPDU được ghi bởi AP. Do đó, AP có thể sử dụng khung kích hoạt để biểu thị số lượng TID tối đa mà mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể có để A-MPDU truyền. Cụ thể, AP có thể sử dụng trường thông tin người dùng của khung kích hoạt để biểu thị TID tối đa cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường thông tin người dùng này. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận khung kích hoạt có thể thiết lập số lượng TID mà có khả năng có A-MPDU dựa vào khung kích hoạt này. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận khung kích hoạt có thể thiết lập số lượng TID của MPDU có trong A-MPDU để truyền dựa vào số lượng TID tối đa được biểu thị bởi khung kích hoạt, và truyền A-MPDU đến AP. Ví dụ, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận khung kích hoạt có thể thiết lập số lượng TID của MPDU có trong A-

MPDU để truyền, mà không vượt quá số lượng TID tối đa được biểu thị bởi khung kích hoạt, và truyền A-MPDU đến AP.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền A-MPDU với nhiều TID trong quá trình truyền dẫn SU. Cụ thể, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây sử dụng HE MU PPDU trong quá trình truyền dẫn đường lên (UL) một người dùng duy nhất (Single User, SU), sáng chế này có thể bị hạn chế rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền A-MPDU với nhiều TID. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể sử dụng phạm vi truyền dẫn tương đối rộng trong dải tần số hẹp bằng cách sử dụng HE MU PPDU trong quá trình truyền dẫn SU UL. Ở thời điểm này, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được cho phép truyền A-MPDU bao gồm A-MPDU với nhiều TID, thì vấn đề công bằng có thể xảy ra về sự tranh chấp với các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây khác. Do đó, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây sử dụng HE MU PPDU trong quá trình truyền dẫn SU UL, thì sáng chế có thể bị hạn chế rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền A-MPDU với nhiều TID. Thông qua các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.15, hoạt động cụ thể của bên khởi tạo và bên tiếp nhận liên quan đến A-MPDU đa TID sẽ được mô tả.

Như được mô tả ở trên, khi bên tiếp nhận nhận dữ liệu có định chuẩn BA, bên tiếp nhận có thể duy trì bảng điểm mà ghi dữ liệu đã nhận bởi mỗi TID và AID. Khi bên tiếp nhận nhận khung BAR yêu cầu truyền dẫn khung BA, thì bên tiếp nhận phải truyền khung BA dựa vào bản ghi tiếp nhận dữ liệu của bảng điểm nằm trong thời gian định trước. Ở thời điểm này, thời gian định trước có thể là SIFS. Bên tiếp nhận có thể áp dụng bảng điểm ở dạng bộ nhớ một chip để xử lý hiệu quả. Ngoài ra, bên tiếp nhận có thể ghi bản ghi đối với các phiên BA trên một bảng điểm. Do đó, khi AP nhận đồng thời các A-MPDU từ các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây, thì AP khó có thể duy trì bảng điểm khi tăng số lượng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Do đó, AP có thể giới hạn số lượng TID của các MPDU được truyền bởi các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tham gia vào quá trình truyền dẫn UL MU.

AP có thể sử dụng thông tin kích hoạt để biểu thị số lượng TID tối đa mà mỗi

thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có khả năng có để A-MPDU truyền. Ở thời điểm này, thông tin kích hoạt có thể là ít nhất một trong số thông tin lập lịch phản hồi UL MU (UL MU response scheduling, UL MU RS) có trong khung kích hoạt và tiêu đề MAC. Thông qua các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.12, hoạt động của AP để biểu thị số lượng TID tối đa mà các A-MPDU cần được truyền bởi mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bằng cách sử dụng khung kích hoạt có thể có sẽ được mô tả.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế để truyền A-MPDU dựa vào số lượng thông tin TID tối đa.

AP có thể sử dụng khung kích hoạt để biểu thị thông tin về kiểu MPDU có trong A-MPDU cần được truyền đến AP bằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Như được mô tả ở trên, AP có thể sử dụng khung kích hoạt để biểu thị số lượng TID tối đa có khả năng có A-MPDU mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền đến AP. Cụ thể, AP có thể sử dụng trường thông tin người dùng để biểu thị TID tối đa được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường thông tin người dùng. Theo một phương án cụ thể, AP có thể sử dụng giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng của khung kích hoạt để biểu thị TID tối đa cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường thông tin người dùng. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận khung kích hoạt có thể thiết lập số lượng TID mà có khả năng có A-MPDU dựa vào khung kích hoạt. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận khung kích hoạt có thể thiết lập số lượng TID của MPDU có trong A-MPDU để truyền dựa vào số lượng TID tối đa được biểu thị bởi khung kích hoạt, và truyền A-MPDU đến AP. Ví dụ, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận khung kích hoạt có thể thiết lập số lượng TID của MPDU có trong A-MPDU để truyền, mà không vượt quá số lượng TID tối đa được biểu thị bởi khung kích hoạt, và truyền A-MPDU đến AP. Thông qua điều này, AP có thể quản lý hiệu quả băng thông. Ngoài ra, các độ dài ánh xạ bit BA đối với mỗi trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể được điều chỉnh.

Theo một phương án cụ thể, giá trị của trường giới hạn tập hợp TID có thể biểu thị số lượng TID tối đa có khả năng có A-MPDU mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận khung kích hoạt truyền đến AP. Ví dụ, khi trường giới hạn tập hợp TID là trường 3-bit và có giá trị từ 0 đến 7, mỗi trong số các giá trị từ 0 đến 7 có thể biểu thị số lượng TID tối đa của A-MPDU cần được truyền đến AP tương ứng với giá trị bất kỳ trong số các giá trị từ 1 đến 8.

Theo một phương án cụ thể khác, AP có thể sử dụng khung kích hoạt để biểu thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được biểu thị trong khung kích hoạt không được cho phép tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP bằng cách tập hợp MPDU có TID. Cụ thể, AP có thể thiết lập giới hạn tập hợp TID thành 0 để biểu thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được biểu thị trong khung kích hoạt không được cho phép tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP bằng cách tập hợp MPDU có TID. Tuy nhiên, khi A-MPDU bao gồm MPDU yêu cầu sự kiện phản hồi ngay lập tức khi MPDU không có TID, thì có thể làm tăng kích thước của khung BA được truyền bởi bên tiếp nhận đáp lại A-MPDU. Ngoài ra, có thể làm tăng gánh nặng quản lý bảng điểm của bên tiếp nhận. Ở thời điểm này, phản hồi ngay lập tức có thể biểu thị rằng bên tiếp nhận truyền phản hồi đến bên khởi tạo nằm trong khoảng thời gian định trước trong cùng cơ hội truyền (Transmission Opportunity, TXOP). Cụ thể là, khoảng thời gian định trước có thể là không gian liên khung ngắn (Short Inter-Frame Space, SIFS).

Theo một phương án cụ thể khác, AP có thể sử dụng khung kích hoạt để biểu thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được biểu thị bởi khung kích hoạt không được cho phép tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP bằng cách tập hợp các MPDU mà yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Ở thời điểm này, MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm MPDU bao gồm dữ liệu chất lượng dịch vụ (QoS) có TID. Ngoài ra, MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm MPDU quản lý (Management MPDU, MMPDU) yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Cụ thể, MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm khung hoạt động. AP thiết lập giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng của khung kích hoạt thành 0 để biểu thị rằng thiết

bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường thông tin người dùng không được cho phép tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP bằng cách tập hợp các MPDU mà yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Khi giá trị trường giới hạn tập hợp TID biểu thị giá trị khác 0, thì trường này thể biểu thị số lượng TID tối đa mà có thể có A-MPDU cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được biểu thị bởi khung kích hoạt đến AP. Ngoài ra, khi khung kích hoạt biểu thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây không được cho phép tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP bằng cách tập hợp các MPDU mà yêu cầu phản hồi ngay lập tức, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP bằng cách tập hợp các MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Cụ thể, khi giá trị trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây của khung kích hoạt là 0, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP bằng cách tập hợp các MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Theo một phương án cụ thể, MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm MPDU bao gồm dữ liệu QoS với chính sách báo nhận được thiết lập thành không báo nhận. Khi chính sách báo nhận được thiết lập thành không báo nhận, thì chính sách báo nhận có thể biểu diễn rằng không báo nhận được yêu cầu cho khung tương ứng. Ngoài ra, MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm khung rỗng QoS. Ở thời điểm này, khung rỗng QoS có thể là khung rỗng QoS trong đó chính sách báo nhận được thiết lập thành không báo nhận. Ngoài ra, MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm khung không báo nhận hoạt động.

Theo một phương án cụ thể khác, AP có thể sử dụng khung kích hoạt để biểu thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được biểu thị bởi khung kích hoạt được cho phép tập hợp các MPDU mà không giới hạn số lượng TID để tạo ra A-MPDU, và truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP. Cụ thể, AP thiết lập giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng của khung kích hoạt thành 7 để biểu thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường thông tin người dùng được cho phép tập hợp các MPDU mà không giới hạn số lượng TID để tạo ra A-MPDU, và truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP.

Theo một phương án trên Fig.8, AP thiết lập giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt thành 3 để biểu thị rằng số lượng TID tối đa mà A-MPDU cần được truyền đến AP bởi trạm thứ ba STA3 là 3. Trạm thứ ba STA3 xác định số lượng TID của A-MPDU cần được truyền đến AP dựa vào giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt. Cụ thể, trạm thứ ba STA3 xác định số lượng TID của A-MPDU cần được truyền đến AP là 3 dựa vào giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt. Trạm thứ ba STA3 tập hợp MPDU có TID bằng 1, MPDU có TID bằng 2, MPDU có TID bằng 3, khung hoạt động và khung rỗng QoS để tạo ra A-MPDU và truyền A-MPDU này đến AP. Trạm thứ ba STA3 truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP. AP truyền khung M-BA đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bao gồm trạm thứ ba STA3 dựa vào A-MPDU nhận được từ trạm thứ ba STA3. Thông qua phương án này, AP điều chỉnh thời lượng của khung M-BA. Theo một phương án trên Fig.8, trạm thứ ba STA3 xử lý các MPDU không có TID, chẳng hạn như khung rỗng QoS và khung hoạt động, khi không có trong số lượng TID được biểu thị bởi số lượng TID tối đa. Tuy nhiên, khi không có định chuẩn BA đối với TID cụ thể, thì phản hồi đối với MPDU có TID tương ứng có thể không ảnh hưởng đến khung M-BA. Ngoài ra, như được mô tả ở trên, ngay cả khi MPDU không tương ứng với TID cụ thể có thể yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Do đó, cần có một phương án cụ thể để so sánh số lượng TID và số lượng TID tối đa của A-MPDU cần được truyền đến AP bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Điều này sẽ được mô tả một cách chi tiết dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án khác của sáng chế để truyền A-MPDU dựa vào số lượng thông tin TID tối đa.

AP có thể sử dụng khung kích hoạt để biểu thị số lượng TID tối đa có định chuẩn BA mà có khả năng có A-MPDU cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông

không dây. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tính toán số lượng TID của A-MPDU dựa vào số lượng TID có định chuẩn BA. Theo phương án được mô tả ở trên, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây so sánh số lượng TID của A-MPDU cần được truyền đến AP và số lượng TID tối đa, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể so sánh số lượng TID có định chuẩn BA với số lượng TID tối đa. Cụ thể, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây so sánh số lượng TID của A-MPDU cần được truyền đến AP và số lượng TID tối đa, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây không tính toán TID không có định chuẩn BA làm số lượng TID của A-MPDU. Đó là vì, khi bên tiếp nhận trực tiếp truyền dữ liệu tương ứng với TID không có định chuẩn BA đến tầng phía trên mà không lưu trữ dữ liệu tương ứng với TID trong bộ đệm, thì việc tiếp nhận dữ liệu tương ứng với TID không có định chuẩn BA có thể không ảnh hưởng đến việc quản lý bảng điểm. Ngoài ra, đó là vì, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tính toán TID không có định chuẩn BA làm số lượng TID, thì việc quản lý bộ đệm và cấu hình A-MPDU có thể bị hạn chế. Cụ thể, khi giá trị của trường giới hạn tập hợp TID là từ 1 đến 6, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tạo ra A-MPDU có số lượng TID có định chuẩn BA nhỏ hơn hoặc bằng giá trị của trường giới hạn tập hợp TID, và có thể truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thêm MPDU tương ứng với TID mà không có định chuẩn BA vào A-MPDU bất kể giá trị của trường giới hạn tập hợp TID. Hơn nữa, AP thiết lập giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của mỗi thông tin của người dùng của khung kích hoạt thành 0 để biểu thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với mỗi trường thông tin người dùng được cho phép tập hợp các MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức bất kể TID có định chuẩn BA để tạo ra A-MPDU và truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP. Cụ thể, khi giá trị trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây của khung kích hoạt là 0, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP bằng cách tập hợp các MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức.

Theo một phương án trên Fig.9, AP thiết lập giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt

thành 3 để biểu thị rằng số lượng TID tối đa có định chuẩn BA mà A-MPDU cần được truyền đến AP bởi trạm thứ ba STA3 là 3. Trạm thứ ba STA3 xác định số lượng TID có định chuẩn BA của A-MPDU cần được truyền đến AP dựa vào giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt. Trạm thứ ba STA3 xác định A-MPDU cần được truyền đến AP có ba TID có định chuẩn BA dựa vào giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt. Có định chuẩn BA cho TID 1, 2, và 4, và không có định chuẩn BA cho TID 5. Theo đó, trạm thứ ba STA3 tập hợp MPDU có TID bằng 1, MPDU có TID bằng 2, MPDU có TID bằng 3, MPDU có TID bằng 5, khung không báo nhận hoạt động và khung rỗng QoS tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP. Trạm thứ ba STA3 truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP. AP truyền khung M-BA đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bao gồm trạm thứ ba STA3 dựa vào A-MPDU nhận được từ trạm thứ ba STA3. Thông qua phương án này, AP điều chỉnh thời lượng của khung M-BA.

Dữ liệu tương ứng với TID không có định chuẩn BA cũng có thể yêu cầu truyền dẫn khung báo nhận. Ở thời điểm này, bên tiếp nhận có thể truyền khung M-BA bao gồm trường TID trên mỗi AID mà không bao gồm ánh xạ bit BA đáp lại MPDU tương ứng với TID không có định chuẩn BA. Do đó, ngay cả khi MPDU tương ứng với TID không có định chuẩn BA có thể ảnh hưởng đến thời lượng của khung M-BA. Như vậy, số lượng TID tối đa mà có thể có A-MPDU có thể được tính toán dựa vào số lượng TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức và số lượng khung mà không có TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Điều này sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn dựa vào Fig.10.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án khác của sáng chế để truyền A-MPDU dựa vào số lượng thông tin TID tối đa.

AP có thể sử dụng khung kích hoạt để giới hạn số lượng MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức mà có thể có A-MPDU cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. AP có thể sử dụng khung kích hoạt để giới hạn số lượng MPDU yêu

cầu phản hồi ngay lập tức mà có khả năng có A-MPDU cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tính toán số lượng TID của A-MPDU dựa vào số lượng TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Theo phương án được mô tả ở trên, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây so sánh số lượng TID của A-MPDU cần được truyền đến AP và số lượng TID tối đa, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể so sánh số lượng TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức của A-MPDU với số lượng TID tối đa. Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây so sánh số lượng TID của A-MPDU cần được truyền đến AP và số lượng TID tối đa, thì thiết bị này có thể tính toán số lượng TID của A-MPDU mà không xem xét MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Do đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tập hợp các MPDU tương ứng với các TID không yêu cầu phản hồi ngay lập tức bất kể số lượng TID tối đa. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tập hợp các khung mà không có TID không yêu cầu phản hồi ngay lập tức bất kể số lượng TID tối đa. Ngoài ra, số lượng TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể là tổng số khung không có TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức có trong A-MPDU và số lượng TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức có trong A-MPDU. Số lượng khung mà không có TID có thể biểu thị kiểu khung mà không có TID. Hơn nữa, khung hoạt động trong đó TID là 15 trong trường TID trên mỗi AID của khung M-BA có thể là một trong số các khung mà không có TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức. MPDU tương ứng với TID không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể là MPDU tương ứng với TID trong đó chính sách báo nhận được thiết lập thành không báo nhận. Ngoài ra, MPDU tương ứng với TID không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể là khung rỗng QoS. Ở thời điểm này, chính sách báo nhận của khung rỗng QoS có thể là không báo nhận. Hơn nữa, khung mà không có TID không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể là khung không báo nhận hoạt động.

Như được mô tả ở trên, AP thiết lập giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của thông tin trên mỗi người dùng của khung kích hoạt thành 0 để biểu thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường thông tin trên mỗi người dùng được cho phép tập hợp các MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức bất kể TID có định

chuẩn BA để tạo ra A-MPDU và truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP. Cụ thể, khi giá trị trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây của khung kích hoạt là 0, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP bằng cách tập hợp các MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức.

Theo một phương án trên Fig.10, AP thiết lập giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt thành 3 để biểu thị rằng giá trị tối đa của tổng số lượng TID mà có thể có A-MPDU cần được truyền đến AP bởi trạm thứ ba STA3 và số lượng các khung không có TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức có trong A-MPDU là 3. Trạm thứ ba STA3 xác định số lượng tổng cộng của số lượng TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức của A-MPDU cần được truyền đến AP và số lượng khung không có TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức dựa vào giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt. Trạm thứ ba STA3 xác định tổng số lượng TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức của A-MPDU cần được truyền đến AP và tổng số lượng các khung không có TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức dựa vào giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt là 3. Các TID 1 và 2 yêu cầu phản hồi ngay lập tức, và các TID 4 và 5 có chính sách báo nhận được thiết lập thành không báo nhận. Hơn nữa, khung hoạt động sẽ yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Theo đó, trạm thứ ba STA3 tập hợp MPDU có TID bằng 1, MPDU có TID bằng 2, MPDU có TID bằng 4, MPDU có TID bằng 5, khung hoạt động, khung không báo nhận hoạt động, và khung rỗng QoS tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP. Trạm thứ ba STA3 truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP. AP truyền khung M-BA đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bao gồm trạm thứ ba STA3 dựa vào A-MPDU nhận được từ trạm thứ ba STA3. Thông qua phương án này, AP điều chỉnh thời lượng của khung M-BA.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án khác của sáng chế để truyền A-MPDU dựa vào số lượng thông tin

TID tối đa.

A-MPDU đa TID có thể không bao gồm các khung hoạt động. Theo đó, A-MPDU đa TID có thể chỉ bao gồm một khung hoạt động. Ngoài ra, khi A-MPDU bao gồm thêm khung hoạt động, thì độ dài của khung M-BA được tăng lên hai octet. Do đó, sự thay đổi trong thời lượng M-BA do bổ sung khung hoạt động cho A-MPDU là không đáng kể. Hơn nữa, có thể thấy rằng khung hoạt động quan trọng hơn khung dữ liệu QoS.

Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây so sánh số lượng TID của A-MPDU cần được truyền đến AP và số lượng TID tối đa, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể không tính toán số lượng khung hoạt động như là số lượng TID của A-MPDU. Cụ thể, khi giá trị của trường giới hạn tập hợp TID nằm trong phạm vi định trước, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP bằng cách tập hợp các khung hoạt động bất kể giá trị của trường giới hạn tập hợp TID. Cụ thể, theo các phương án trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể không tính toán số lượng khung hoạt động như là số lượng TID của A-MPDU.

Theo một phương án trên Fig.11, AP thiết lập giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt thành 2 để biểu thị rằng giá trị tối đa của tổng số lượng TID mà có khả năng có A-MPDU cần được truyền đến AP bởi trạm thứ ba STA3 và số lượng khung không có TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức có trong A-MPDU không bao gồm khung hoạt động là 3. Ở thời điểm này, khung hoạt động được loại trừ khỏi việc tính toán giá trị tối đa. Trạm thứ ba STA3 xác định số lượng tổng của số lượng TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức của A-MPDU cần được truyền đến AP và số lượng khung không có TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức có trong A-MPDU không bao gồm khung hoạt động dựa vào giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt. Trạm thứ ba STA3 xác định rằng A-MPDU cần được truyền đến AP có hai TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức dựa vào giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng tương ứng với trạm thứ ba của khung kích hoạt. Các

TID 1 và 2 yêu cầu phản hồi ngay lập tức, và các TID 4 và 5 có chính sách báo nhận được thiết lập thành không báo nhận. Ngoài ra, các khung hoạt động được loại trừ khỏi việc đếm. Theo đó, trạm thứ ba STA3 tập hợp MPDU có TID bằng 1, MPDU có TID bằng 2, MPDU có TID bằng 4, MPDU có TID bằng 5, khung hoạt động, khung không báo nhận hoạt động, và khung rỗng QoS để tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP. Trạm thứ ba STA3 truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP. AP truyền khung M-BA đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bao gồm trạm thứ ba STA3 dựa vào A-MPDU nhận được từ trạm thứ ba STA3. Thông qua phương án này, AP điều chỉnh thời lượng của khung M-BA.

AP có thể sử dụng thông tin kích hoạt để lệnh cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền phản hồi lại thông tin kích hoạt để thực hiện việc nhận biết kênh trước khi truyền phản hồi. Cụ thể, AP có thể thiết lập giá trị trường yêu cầu CS của thông tin kích hoạt để lệnh cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt để thực hiện việc nhận biết kênh trước khi truyền phản hồi. Trường yêu cầu CS biểu thị xem việc nhận biết kênh có được yêu cầu hay không khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt. Ở thời điểm này, khi giá trị của trường yêu cầu CS là 1, trường yêu cầu CS có thể biểu thị rằng việc nhận biết kênh được yêu cầu. Ngoài ra, khi truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận thông tin kích hoạt có thể xác định xem có thực hiện việc nhận biết kênh hay không dựa vào trường yêu cầu CS của thông tin kích hoạt. Cụ thể, khi giá trị của trường yêu cầu CS của thông tin kích hoạt là 1, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận thông tin kích hoạt có thể thực hiện việc nhận biết kênh khi truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt. Ở thời điểm này, việc nhận biết kênh có thể biểu thị xem kênh để truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt có rỗi hay không. Hơn nữa, việc nhận biết kênh có thể biểu thị hoạt động CCA.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế để thiết lập số lượng thông tin TID tối đa của khung kích hoạt.

Khi AP kích hoạt phản hồi ngay lập tức đối với truyền dẫn dữ liệu sử dụng thông tin kích hoạt, thì AP có thể sử dụng thông tin kích hoạt để biểu thị rằng không yêu cầu việc nhận biết kênh khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt. Cụ thể, khi AP kích hoạt phản hồi ngay lập tức đối với truyền dẫn dữ liệu sử dụng thông tin kích hoạt và giá trị của trường độ dài của trường thông tin chung của thông tin kích hoạt ít hơn hoặc bằng giá trị định trước, AP có thể sử dụng thông tin kích hoạt để biểu thị rằng không yêu cầu việc nhận biết kênh khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền phản hồi đối với thông tin kích hoạt. Ở thời điểm này, trường độ dài biểu thị thông tin về độ dài của PPDU dựa trên việc kích hoạt. Cụ thể, trường độ dài có thể biểu thị thông tin về độ dài của PPDU dựa trên việc kích hoạt. Ngoài ra, giá trị định trước có thể là 418 byte. Thông qua điều này, AP có thể ngăn thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt từ việc không truyền phản hồi ngay lập tức do việc nhận biết kênh. Ở thời điểm này, có một vấn đề về mặt hoạt động đó là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt và dữ liệu cùng nhau. Đó là vì, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây hoạt động do EDCA truyền dữ liệu, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể được yêu cầu truyền dữ liệu sau khi thực hiện việc nhận biết kênh. Hơn nữa, đó là vì, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt để truyền MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức, thì trình tự truyền dẫn bổ sung được yêu cầu.

Trong trường hợp trong đó việc nhận biết kênh không được yêu cầu khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được biểu thị bởi khung kích hoạt truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt, thì AP có thể sử dụng khung kích hoạt để biểu thị rằng các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được biểu thị bởi khung kích hoạt không được cho phép tập hợp các MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU và truyền A-MPDU đã tạo ra. Cụ thể, trong trường hợp trong đó việc nhận biết kênh không được yêu cầu khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được biểu thị bởi khung kích hoạt truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt, thì AP có thể thiết lập giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng của khung kích hoạt thành 0 để biểu

thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường thông tin người dùng không được cho phép tập hợp các MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU. Cụ thể, khi AP kích hoạt phản hồi ngay lập tức đối với truyền dẫn dữ liệu sử dụng thông tin kích hoạt và giá trị của trường độ dài của trường thông tin chung của thông tin kích hoạt ít hơn hoặc bằng giá được định trước, thì có thể biểu thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được biểu thị bởi khung kích hoạt không được cho phép tập hợp các MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU và truyền A-MPDU đã tạo ra. Theo các phương án này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tập hợp các MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU và truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP.

Theo một phương án trên Fig.12, AP truyền HE MU PPDU đến các trạm. Ở thời điểm này, HE MU PPDU bao gồm khung kích hoạt yêu cầu phản hồi ngay lập tức với MPDU dữ liệu có trong HE MU PPDU. Ngoài ra, giá trị của trường độ dài của trường thông tin chung của khung kích hoạt là 418. Ngoài ra, CS yêu cầu bit của khung kích hoạt được thiết lập bằng 0. Do đó, AP thiết lập giá trị của trường giới hạn tập hợp TID của trường thông tin người dùng của khung kích hoạt thành 0. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận khung kích hoạt truyền phản hồi đến MPDU dữ liệu có trong HE MU PPDU và A-MPDU bao gồm MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức cùng nhau. Ở thời điểm này, giá trị của trường độ dài của khung kích hoạt mà kích hoạt PPDU dựa trên việc kích hoạt (HE TB PPDU) bao gồm A-MPDU nhỏ hơn hoặc bằng 418. Do đó, trạm thứ nhất truyền A-MPDU bao gồm MPDU bao gồm khung BA và dữ liệu trong đó chính sách báo nhận là không báo nhận. Trạm thứ hai truyền A-MPDU bao gồm khung BA và khung không báo nhận hoạt động. Trạm thứ ba và trạm thứ tư truyền A-MPDU bao gồm khung BA và khung rỗng QoS.

Thông qua các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.12, hoạt động trong đó AP kích hoạt việc truyền dẫn A-MPDU của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây sử dụng khung kích hoạt đã được mô tả. Như được mô tả ở trên, AP có thể sử dụng tiêu đề MAC để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để truyền PPDU dựa trên việc kích hoạt

đến AP. Cụ thể, AP có thể chèn thông tin kích hoạt vào trường điều khiển HT thay đổi HE của tiêu đề MAC để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để truyền PPDU dựa trên việc kích hoạt đến AP. Ở thời điểm này, thông tin kích hoạt có trong tiêu đề MAC được gọi là lập lịch phản hồi UL MU (UL MU response scheduling, UL MU RS). Thông qua các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.15, hoạt động trong đó AP kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để truyền PPDU dựa trên việc kích hoạt bao gồm A-MPDU sử dụng UL MU RS sẽ được mô tả.

Fig.13 là hình vẽ mô tả hoạt động trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế truyền A-MPDU dựa vào UL MU RS.

Khi UL MU RS có trong tiêu đề MAC, thì kích thước của trường mà có thể được sử dụng bởi UL MU RS có thể bị giới hạn. Cụ thể, UL MU RS được xác định bởi trường ID điều khiển 4-bit trong trường điều khiển HT thay đổi HE và có thể biểu thị thông tin kích hoạt sử dụng trường 26-bit. Ngoài ra, UL MU RS có thể kích hoạt việc truyền dẫn khung ACK/BA để phụ tải có ích có trong khung MAC bao gồm UL MU RS. Ngoài ra, UL MU RS có thể kích hoạt việc truyền dẫn của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với địa chỉ bên tiếp nhận trong khung MAC bao gồm UL MU RS. Theo các phương án này, UL MU RS có thể bao gồm ít thông tin hơn so với khung kích hoạt. Do đó, UL MU RS có thể không bao gồm số lượng thông tin TID tối đa. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận khung MAC bao gồm UL MU RS có thể truyền PPDU dựa trên việc kích hoạt (Trigger Based PPDU, TB PPDU) nằm trong độ dài UL PPDU được biểu thị bởi UL MU RS. Theo đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận khung MAC bao gồm UL MU RS có thể tạo ra A-MPDU cần được truyền đến AP bất kể số lượng TID mà có khả năng có A-MPDU.

Theo một phương án trên Fig.13, AP truyền HE MU PPDU bao gồm MPDU dữ liệu cho mỗi trong số trạm thứ nhất STA1 đến trạm thứ ba STA3 và khung kích hoạt phát rộng. Ở thời điểm này, tiêu đề MAC có MPDU dữ liệu cho mỗi trong số trạm thứ nhất STA1 đến trạm thứ ba STA3 bao gồm UL MU RS. Mỗi trong số trạm thứ nhất STA1 đến trạm thứ ba STA3 tạo ra A-MPDU bao gồm khung ACK/BA, MPDU dữ liệu

và MPDU dựa vào UL MU RS. Mỗi trong số trạm thứ nhất STA1 đến trạm thứ ba STA3 truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP bằng cách sử dụng HE MU PPDU. Trạm thứ nhất STA1 tập hợp khung ACK/BA, MPDU tương ứng với mỗi trong số các TID, và MMPDU để tạo ra A-MPDU.

Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận khung MAC bao gồm UL MU RS truyền A-MPDU có TID vượt quá tổng số lượng TID mà AP có thể nhận cho AP, thì AP có thể không nhận A-MPDU hoặc có thể gặp trục trặc. Theo đó, cần phải có phương pháp để ngăn ngừa điều này.

Fig.14 là hình vẽ mô tả hoạt động trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án khác của sáng chế truyền A-MPDU dựa vào UL MU RS.

Như được mô tả ở trên, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tạo ra A-MPDU bao gồm khung ACK/BA. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể truyền A-MPDU đã tạo ra đến AP bằng cách sử dụng thông tin được biểu thị bởi UL MU RS. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tập hợp MPDU với khung ACK/BA có thể bị giới hạn ở ít nhất một trong số MPDU tương ứng với một TID và một MMPDU. Theo đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tạo ra A-MPDU bằng cách tập hợp khung ACK/BA với ít nhất một trong số MPDU tương ứng với một TID và một MMPDU. Ở thời điểm này, khung M-BA được truyền bởi AP có thể bao gồm nhiều nhất là hai trường thông tin BA trên mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Đó là vì, MMPDU trong khung M-BA được coi là có TID là 1111. Theo một phương án trên Fig.14, AP truyền HE MU PPDU từ trạm thứ nhất STA1 đến trạm thứ ba STA3 như theo một phương án trên Fig.13. Ở thời điểm này, trạm thứ nhất STA1 truyền A-MPDU đến AP dựa vào UL MU RS có trong khung MAC được truyền đến trạm thứ nhất STA1. Theo một phương án trên Fig.14(a), trạm thứ nhất STA1 tập hợp khung ACK/BA, MPDU tương ứng với TID bằng 3, và MMPDU để tạo ra A-MPDU.

Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có khả năng tập hợp MPDU với khung ACK/BA có thể bị giới hạn bởi

MPDU bất kỳ trong số MPDU tương ứng với một TID và một MMPDU. Theo đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tạo ra A-MPDU bằng cách tập hợp khung ACK/BA với MPDU bất kỳ trong số MPDU tương ứng với một TID và một MMPDU. Ở thời điểm này, khung M-BA được truyền bởi AP có thể bao gồm nhiều nhất hai trường thông tin BA trên mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Theo một phương án trên Fig.14(b), trạm thứ nhất STA1 tập hợp khung ACK/BA và MPDU tương ứng với TID bằng 3 để tạo ra A-MPDU.

Theo một phương án cụ thể khác, MPDU mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tập hợp với khung ACK/BA có thể bị giới hạn ở ít nhất một trong số MMPDU và MPDU tương ứng với TID có mức ưu tiên cao. Theo đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tạo ra A-MPDU bằng cách tập hợp khung bất kỳ trong số khung ACK/BA, MMPDU và MPDU có MPDU ở mức ưu tiên cao. Ở thời điểm này, TID có mức độ ưu tiên cao có thể biểu thị TID có mức ưu tiên cao hơn so với mức ưu tiên nhất định. Cụ thể, mức ưu tiên nhất định có thể được chỉ định bởi AP. Theo một phương án cụ thể, AP có thể chỉ định mức ưu tiên nhất định trong thủ tục thiết lập liên kết. Ví dụ, AP có thể chỉ định mức ưu tiên nhất định bằng cách sử dụng ít nhất một trong số khung báo hiệu, khung phản hồi kết hợp và khung phản hồi xác thực. Theo một phương án trên Fig.14(c), trạm thứ nhất STA1 tạo ra A-MPDU bằng cách tập hợp khung ACK/BA, MPDU trong đó TID có mức ưu tiên cao hơn so với mức ưu tiên nhất định tương ứng với 1, và MMPDU.

Theo một phương án cụ thể khác, MPDU mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tập hợp với khung ACK/BA có thể bị giới hạn ở MMPDU. Theo đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tập hợp khung ACK/BA và MMPDU để tạo ra A-MPDU. Theo một phương án trên Fig.14(d), trạm thứ nhất STA1 tập hợp khung ACK/BA và MPDU tương ứng với TID bằng 3 để tạo ra A-MPDU.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tập hợp khung ACK/BA và MPDU tương ứng với TID không có định chuẩn BA không làm

giới hạn đến phương án được mô tả ở trên.

Theo một phương án cụ thể khác, MPDU mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tập hợp với khung ACK/BA có thể bị giới hạn ở MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Theo đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tập hợp khung ACK/BA và MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU. Theo một phương án trên Fig.14(e), trạm thứ nhất STA1 tập hợp khung ACK/BA và MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể ngăn không làm tăng trình tự truyền dẫn thông qua phương án này.

Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể truyền A-MPDU bao gồm khung ACK/BA mà không tập hợp khung ACK/BA với MPDU khác. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể tối đa hóa độ tin cậy của sự truyền dẫn khung ACK/BA.

Fig.15 là hình vẽ mô tả hoạt động trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án khác của sáng chế truyền A-MPDU dựa vào UL MU RS.

AP có thể báo hiệu rằng việc tập hợp các khung ACK/BA và MPDU khác được truyền dựa vào UL MU RS bị hạn chế trong khi truyền UL MU RS. Cụ thể, AP thiết lập bit thành 0 biểu thị xem có cho phép tập hợp UL MU RS để báo hiệu rằng việc tập hợp các khung ACK/BA và MPDU khác được truyền dựa vào UL MU RS có bị hạn chế hay không. Theo các phương án khác nhau được mô tả dựa vào Fig.14, khi UL MU RS biểu thị rằng việc tập hợp các khung ACK/BA và MPDU khác được truyền dựa vào UL MU RS bị hạn chế, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể tạo ra A-MPDU bao gồm khung ACK/BA. Cụ thể, khi UL MU RS biểu thị rằng việc tập hợp các khung ACK/BA và MPDU khác bị hạn chế, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể truyền A-MPDU bao gồm khung ACK/BA đến AP mà không tập hợp với MPDU khác. Theo một phương án cụ thể khác, khi UL MU RS biểu thị rằng việc tập hợp các khung ACK/BA và MPDU khác bị hạn chế, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận UL MU RS có thể truyền A-MPDU bao gồm

khung ACK/BA và MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức đến AP.

Theo một phương án trên Fig.15, AP thiết lập giá trị của trường cho phép tập hợp có trong UL MU RS để biểu thị rằng việc tập hợp các khung ACK/BA và MPDU được truyền dựa vào UL MU RS bị hạn chế. Ở thời điểm này, khi giá trị của trường cho phép tập hợp là 0, thì trạm thứ nhất STA1 truyền A-MPDU bao gồm khung ACK/BA và khoảng đệm đến AP. Ngoài ra, khi giá trị của trường cho phép tập hợp là 1, thì trạm thứ nhất STA1 truyền A-MPDU bao gồm khung ACK/BA, MPDU với TID bằng 1, và MMPDU đến AP. Thông qua phương án này, dạng A-MPDU được truyền trên cơ sở UL MU RS có thể được thay đổi.

Khi hiệu số chỉ báo cường độ tín hiệu đã nhận (Received Signal Strength Indication, RSSI) giữa các MU PPDU được truyền bởi các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây lớn, thì AP có thể khó nhận được MU PPDU từ các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Như vậy, AP có thể sử dụng thông tin kích hoạt để điều chỉnh công suất truyền dẫn của các MU PPDU được truyền bởi mỗi trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Điều này sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.16 đến Fig.23.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện rằng AP theo một phương án của sáng chế báo hiệu công suất truyền dẫn của khung kích hoạt đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bằng cách sử dụng khung kích hoạt, và các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây điều chỉnh công suất truyền dẫn của MU PPDU dựa vào công suất truyền dẫn của khung kích hoạt.

Kích thước tổn hao đường dẫn xảy ra trong quá trình truyền dẫn khác nhau tùy thuộc vào vị trí của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Ở thời điểm này, tổn hao đường dẫn biểu thị rằng cường độ của tín hiệu bị suy giảm trong khi tín hiệu không dây được truyền dọc theo đường dẫn cụ thể. Trên Fig.16, trạm thứ hai STA2 được đặt xa AP hơn so với trạm thứ nhất STA1, và tổn hao đường dẫn PL2 được tạo ra trong quá trình truyền dẫn giữa trạm thứ hai STA2 và AP lớn hơn tổn hao đường dẫn PL1 được tạo ra trong quá trình truyền giữa trạm thứ nhất STA1 và AP. Do đó, để điều chỉnh RSSI của

MU PPDU nhận được bởi AP thành RSSI được chỉ định bởi AP, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây phải tính toán tổn hao đường dẫn xảy ra trong đường truyền dẫn từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây đến AP. Đối với điều này, AP có thể chèn thông tin về công suất truyền dẫn vào thông tin kích hoạt để truyền PPDU bao gồm thông tin kích hoạt. Cụ thể, AP có thể chèn công suất truyền dẫn vào ít nhất một trong số khung kích hoạt và UL MU RS. Ở thời điểm này, RSSI được chỉ định bởi AP được gọi là RSSI. Ngoài ra, công suất truyền dẫn để truyền PPDU bao gồm thông tin kích hoạt được gọi là công suất DL TX. Ví dụ, AP có thể chèn thông tin về công suất DL TX vào trường thông tin chung của khung kích hoạt như được thể hiện trên Fig.16. Ngoài ra, AP có thể chèn thông tin về RSSI đích vào trường thông tin phụ thuộc kích hoạt của trường thông tin trên mỗi người dùng của khung kích hoạt như được thể hiện trên Fig.16. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.16, AP có thể chèn thông tin về công suất DL TX vào trường điều khiển HT thay đổi HE. Ngoài ra, AP có thể chèn thông tin về RSSI đích vào trường điều khiển HT thay đổi HE như được thể hiện trên Fig.16.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thu thông tin về công suất DL TX dựa vào thông tin kích hoạt nhận được từ AP. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể ước lượng sự tổn hao đường dẫn xảy ra trong đường truyền dẫn giữa thiết bị đầu cuối truyền thông không dây và AP dựa vào RSSI của PPDU bao gồm công suất DL TX và thông tin kích hoạt. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể ước lượng tổn hao đường dẫn xảy ra trong đường truyền dẫn giữa thiết bị đầu cuối truyền thông không dây và AP bằng cách trừ RSSI của PPDU bao gồm thông tin kích hoạt từ công suất DL TX dựa vào thông tin kích hoạt như được thể hiện trên Fig.16. Cụ thể, công suất DL TX có thể được hiển thị trong các đơn vị 20 MHz trong thông tin kích hoạt.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của PPDU trong tầng vật lý, và thu thông tin về công suất DL TX và thông tin về RSSI đích có trong thông tin kích hoạt từ tầng MAC. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây đo RSSI trước, và xác định công suất truyền dẫn của PPDU dựa trên việc kích hoạt dựa

vào thông tin về công suất DL TX và thông tin về RSSI đích thu được trong tầng MAC. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây thêm tổn hao đường dẫn xảy ra trong đường truyền dẫn giữa AP và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây vào RSSI đích dựa vào RSSI và công suất DL TX như được thể hiện trên Fig.16 để xác định công suất truyền dẫn (công suất UL TX đích) của PPDU dựa trên việc kích hoạt. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền PPDU dựa trên việc kích hoạt với công suất truyền dẫn định trước.

Ngay cả với cùng PPDU, kích thước của công suất đã cấp phát có thể thay đổi tùy thuộc vào tần số và thời gian. Do đó, theo phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của PPDU bao gồm thông tin kích hoạt, sự ước lượng tổn hao đường dẫn xảy ra trong quá trình truyền dẫn giữa AP và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể trở nên không chính xác. Đặc biệt là, khi PPDU bao gồm thông tin kích hoạt được truyền thông qua băng thông bằng 80 MHz hoặc lớn hơn và đơn vị tài nguyên (Resource Unit, RU) 26 trung tâm tồn tại ở trung tâm có băng thông 80 MHz, 26 RU trung tâm được đặt ở trung tâm của hai dải tần số 20 MHz liên tiếp. Cụ thể là, 26 RU trung tâm có thể biểu thị RU mà bao gồm các sóng mang con tương ứng với các chỉ số từ -16 đến -4 và từ 4 đến 16 và 7 sóng mang con hiện thời trực tiếp (Direct Current, DC) nằm ở trung tâm dải tần số. Do đó, có thể có vấn đề đó là RSSI của các dải tần số, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây mà nhận phụ tải có ích của PPDU thông qua 26 RU trung tâm nên đo. Phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.17 đến Fig.23. Ở thời điểm này, MU PPDU có thể bao gồm thông tin kích hoạt như được mô tả ở trên.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của phần đầu kế thừa của PPDU được truyền trên kênh chính có băng thông là 20 MHz dưới dạng RSSI của PPDU. Ở thời điểm này, theo một phương án của sáng chế, phần đầu kế thừa biểu thị phần đầu mà có thể được giải mã không chỉ bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không

dây mà còn được giải mã bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây kế thừa. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của trường huấn luyện kế thừa của PPDU được truyền trên kênh chính có băng thông là 20 MHz dưới dạng RSSI của PPDU. Theo một phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của trường huấn luyện dài kế thừa (Legacy-Long Training Field, L-LTF) được truyền trên kênh chính có băng thông là 20 MHz dưới dạng RSSI của PPDU. Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo giá trị trung bình của RSSI của L-LTF và trường huấn luyện ngắn kế thừa (legacy short training field, L-STF) được truyền trên kênh chính có băng thông là 20 MHz dưới dạng RSSI của PPDU. Ở thời điểm này, L-LTF biểu thị tín hiệu huấn luyện dài, là tín hiệu huấn luyện có độ dài tín hiệu tương đối dài. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể ước lượng độ lệch tần số và kênh của ký hiệu OFDM bao gồm trường L-SIG dựa vào LTF. Ngoài ra, L-STF biểu thị tín hiệu huấn luyện ngắn, mà là tín hiệu huấn luyện có độ dài tương đối ngắn. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thực hiện điều khiển khuếch đại tự động (Automatic Gain Control, AGC) đối với ký hiệu OFDM bao gồm trường L-LTF và trường L-SIG dựa vào L-STF. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đồng bộ hóa thời gian và tần số với ký hiệu OFDM bao gồm trường L-SIG dựa vào L-STF. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây điều chỉnh công suất truyền dẫn dựa vào RSSI của PPDU đo được thông qua các phương án được mô tả ở trên.

Theo một phương án trên Fig.17, AP truyền HE MU PPDU có băng thông 80 MHz bao gồm 26 RU trung tâm đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. HE MU PPDU bao gồm L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF, HE-LTF, dữ liệu phụ tải có ích, và phần mở rộng gói tin (packet extension, PE). Ở thời điểm này, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây đo RSSI của L-STF và L-LTF được truyền thông qua kênh chính có băng thông là 20 MHz. Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây ước lượng tổn hao đường dẫn xảy ra trong quá trình truyền dẫn từ AP đến mỗi trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây dựa vào RSSI và công suất DL TX đã đo. Ở thời điểm này, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể

thu công suất DL TX từ khung kích hoạt hoặc UL MU RS. Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây xác định công suất truyền dẫn của PPDU dựa trên việc kích hoạt dựa vào tổn hao đường dẫn đã ước lượng và RSSI đích. Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền PPDU dựa trên việc kích hoạt đến AP theo khung kích hoạt hoặc thông tin được biểu thị bởi UL MU RS.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây phát hiện kênh chính có băng thông là 20 MHz bất kể vị trí của RU mà phụ tải có ích nhận được bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được truyền. Ngoài ra, trong trường hợp đối với phần đầu kế thừa, PPDU có thể được truyền với cùng công suất ở dải tần số trong đó PPDU được truyền. Do đó, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây đo RSSI của PPDU dựa vào phần đầu kế thừa được truyền thông qua băng tần 20 MHz, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo một cách hiệu quả RSSI của PPDU. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây mà nhận phụ tải có ích của PPDU thông qua 26 RU trung tâm cũng có thể đo chính xác RSSI của PPDU. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của PPDU theo cùng cách khi nhận khung kích hoạt được truyền dưới dạng PPDU không có HT.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của PPDU ở toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể lấy trung bình RSSI đã đo ở toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền trong các đơn vị 20 MHz. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của phần đầu kế thừa là RSSI của PPDU ở toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của PPDU dựa vào giá trị thu được bằng cách lấy trung bình RSSI của phần đầu kế thừa ở toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền trong các đơn vị có băng thông là 20 MHz. Nhưng, không giống như phụ tải có ích của các PPDU được truyền bằng cách sử dụng 256 FFT, phần đầu kế thừa được truyền bằng cách sử dụng 64 FFT. Theo đó, khi thiết

bị đầu cuối truyền thông không dây đo RSSI của PPDU dựa vào phần đầu kế thừa, thì sai số có thể được tạo ra theo đó.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của PPDU dựa vào trường huấn luyện không kế thừa. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của trường huấn luyện không kế thừa dưới dạng RSSI của PPDU ở toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của PPDU dựa vào giá trị thu được bằng cách lấy trung bình RSSI của trường huấn luyện không kế thừa trong các đơn vị có băng thông là 20 MHz trong toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền. Theo một phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây trừ giá trị thu được bằng cách lấy trung bình RSSI của trường huấn luyện không kế thừa trong các đơn vị có băng thông là 20 MHz trong toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền từ công suất DL TX thu được từ thông tin kích hoạt, nhờ đó việc ước lượng tổn hao đường dẫn xảy ra trong đường truyền dẫn giữa thiết bị đầu cuối truyền thông không dây và AP. Theo các phương án này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thu thông tin về băng thông của PPDU báo hiệu MU PPDU để đo RSSI của trường huấn luyện không kế thừa ở toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền. Ngoài ra, trường huấn luyện không kế thừa có thể là trường huấn luyện dài không kế thừa. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể ước lượng độ lệch tần số và kênh của ký hiệu OFDM bao gồm trường báo hiệu không kế thừa và phụ tải có ích dựa vào trường huấn luyện dài không kế thừa. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể ước lượng kênh trong đó dữ liệu được truyền dựa vào trường huấn luyện dài không kế thừa. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể ước lượng độ lệch tần số của ký hiệu OFDM dựa vào trường huấn luyện dài không kế thừa. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thực hiện điều chỉnh khuếch đại tự động (Automatic Gain Control, AGC) đối với ký hiệu OFDM bao gồm trường huấn luyện dài không kế thừa, trường báo hiệu không kế thừa và phụ tải có ích dựa vào tín hiệu huấn luyện ngắn. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thực hiện đồng bộ hóa về thời gian và tần số của các ký hiệu OFDM bao gồm trường huấn luyện dài không kế thừa, trường báo hiệu không kế thừa và phụ tải có ích dựa vào trường huấn luyện

ngăn không kế thừa.

Theo một phương án trên Fig.18, AP truyền HE MU PPDU có băng thông 80 MHz bao gồm 26 RU trung tâm đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. HE MU PPDU bao gồm L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF, HE-LTF, dữ liệu phụ tải có ích và phần mở rộng gói tin (PE). Ở thời điểm này, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương quan chéo HE-LTF, là trường huấn luyện dài không kế thừa, để đo RSSI của HE-LTF. Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây ước lượng tổn hao đường dẫn xảy ra trong quá trình truyền dẫn từ AP đến mỗi trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây dựa vào RSSI đã đo và công suất DL TX. Các hoạt động khác của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể giống với các hoạt động được mô tả theo một phương án trên Fig.17.

Tuy nhiên, khi AP truyền HE MU PPDU bằng cách sử dụng OFDMA, thì AP có thể thiết lập công suất truyền dẫn khác nhau cho mỗi RU. Cụ thể, khi AP truyền HE MU PPDU bằng cách sử dụng OFDMA, thì AP có thể thiết lập công suất truyền dẫn khác nhau cho mỗi RU từ HE-STF, là trường huấn luyện ngăn không kế thừa. Cụ thể, khi 256 FFT được sử dụng, thì kết quả chọn lọc tần số đối với mỗi RU có thể lớn nhất. Phương pháp đo RSSI xem xét chênh lệch công suất truyền dẫn đối với mỗi RU sẽ được mô tả dựa vào Fig.19.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của trường huấn luyện không kế thừa dưới dạng RSSI của PPDU trong RU thông qua đó phụ tải có ích của PPDU được truyền, mà tương ứng với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Ở thời điểm này, trường huấn luyện không kế thừa có thể là HE-LTF, là trường huấn luyện dài không kế thừa. Ngoài ra, phụ tải có ích của PPDU được truyền thông qua RU có thể biểu thị khung kích hoạt để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền thông không dây hoặc UL MU RS được truyền thông qua RU. Cụ thể, khi băng thông của RU thông qua đó phụ tải có ích của PPDU được truyền nhỏ hơn 20 MHz, thì thiết bị đầu cuối truyền thông

không dây có thể định tỷ lệ RSSI đã đo trong các đơn vị 20 MHz.

Theo một phương án trên Fig.19, AP truyền HE MU PPDU có băng thông 80 MHz bao gồm 26 RU trung tâm đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. HE MU PPDU bao gồm L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF, HE-LTF, dữ liệu phụ tải có ích và phần mở rộng gói tin (PE). Ở thời điểm này, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương quan chéo HE-LTF để đo RSSI của HE-LTF trong RU thông qua đó phụ tải có ích đối với mỗi trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được truyền. Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây ước lượng tổn hao đường dẫn xảy ra trong quá trình truyền dẫn từ AP đến mỗi trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây dựa vào RSSI đã đo và công suất DL TX. Ở thời điểm này, khi băng thông của RU nhỏ hơn 20 MHz, thì RSSI đã đo giá trị có thể được định tỷ lệ trong các đơn vị 20 MHz. Các hoạt động khác của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể giống với các hoạt động được mô tả theo một phương án trên Fig.17.

Theo phương án này, khi băng tần của RU thông qua đó phụ tải có ích của PPDU tương ứng với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được truyền là quá hẹp, thì số lượng ký hiệu mẫu mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể sử dụng để đo RSSI có thể quá nhỏ. Theo đó, độ chính xác của RSSI đã đo bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể giảm đi.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của trường huấn luyện không kế thừa là RSSI của PPDU ở tần số có băng thông là 20 MHz bao gồm RU thông qua đó phụ tải có ích của PPDU được truyền, mà tương ứng với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Ở thời điểm này, trường huấn luyện không kế thừa có thể là HE-LTF, là trường huấn luyện dài không kế thừa. Ngoài ra, phụ tải có ích của PPDU được truyền thông qua RU có thể biểu thị khung kích hoạt để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền thông không dây hoặc UL MU RS được truyền thông qua RU.

Theo một phương án trên Fig.20, AP truyền HE MU PPDU có băng thông 80

MHz bao gồm 26 RU trung tâm đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. HE MU PPDU bao gồm L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF, HE-LTF, dữ liệu phụ tải có ích và phần mở rộng gói tin (PE). Ở thời điểm này, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương quan chéo HE-LTF để đo RSSI của HE-LTF ở dải tần số có băng thông 20 MHz bao gồm RU thông qua đó phụ tải có ích đối với mỗi trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây được truyền. Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây ước lượng tổn hao đường dẫn xảy ra trong quá trình truyền dẫn từ AP đến mỗi trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây dựa vào RSSI đã đo và công suất DL TX. Ở thời điểm này, khi băng thông của RU nhỏ hơn 20 MHz, thì RSSI đã đo giá trị có thể được định tỷ lệ trong các đơn vị 20 MHz. Các hoạt động khác của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể giống với các hoạt động được mô tả theo một phương án trên Fig.17.

Theo phương án này, có thể có vấn đề là trong đó dải tần số mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận phụ tải có ích của PPDU thông qua 26 RU trung tâm cần đo RSSI của trường báo hiệu không kế thừa.

Fig.21 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Theo phương án được mô tả ở trên, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận phụ tải có ích của PPDU thông qua 26 RU trung tâm, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của trường báo hiệu không kế thừa ở dải tần số trong đó thông tin báo hiệu kênh nội dung SIG-B trên 26 RU trung tâm được truyền. Cụ thể, trường báo hiệu HE-SIG-B báo hiệu thông tin về các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận HE MU PPDU. Cụ thể, thông tin về các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể bao gồm thông tin về sự cấp phát tài nguyên. Ở thời điểm này, thông tin về sự cấp phát tài nguyên có thể bao gồm thông tin về RU mà các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận phụ tải có ích của HE MU PPDU. AP truyền trường HE-SIG-B bao gồm thông tin khác nhau đối với mỗi dải tần số 20 MHz. Cụ thể, khi AP truyền HE MU PPDU thông qua dải tần số có băng thông là 40 MHz hoặc lớn hơn, thì

AP liên tục truyền kênh nội dung SIG-B thứ nhất có băng thông là 20 MHz và kênh nội dung SIG-B thứ hai có băng thông là 20 MHz với mọi băng thông 40 MHz. Ở thời điểm này, AP truyền thông tin về 26 RU trung tâm của kênh chính có băng thông 80 MHz thông qua kênh nội dung SIG-B thứ nhất. Ngoài ra, AP truyền thông tin về 26 RU trung tâm của kênh con có băng thông 80 MHz thông qua kênh nội dung SIG-B thứ hai. Do đó, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận phụ tải có ích của PPDU thông qua 26 RU trung tâm có trong kênh chính có băng thông là 80 MHz, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của trường báo hiệu không kế thừa ở băng tần trong đó kênh nội dung SIG-B thứ nhất được truyền. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận phụ tải có ích của PPDU thông qua 26 RU trung tâm có trong kênh con có băng thông là 80 MHz, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của trường báo hiệu không kế thừa ở băng tần trong đó kênh nội dung SIG-B thứ hai được truyền. Ngoài ra, trường huấn luyện không kế thừa có thể là HE-LTF, là trường huấn luyện dài không kế thừa.

Theo một phương án trên Fig.21, AP truyền HE MU PPDU có băng thông 80 MHz bao gồm 26 RU trung tâm đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. HE MU PPDU bao gồm L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF, HE-LTF, dữ liệu phụ tải có ích và phần mở rộng gói tin (PE). Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận phụ tải có ích thông qua 26 RU trung tâm đo RSSI của HE-LTF bằng cách tương quan chéo HE-LTF ở dải tần số có băng thông 20 MHz trong đó kênh nội dung SIG-B thứ nhất được truyền. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây ước lượng tổn hao đường dẫn xảy ra trong quá trình truyền dẫn từ AP đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây dựa vào RSSI đã đo và công suất DL TX. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thu công suất DL TX từ khung kích hoạt hoặc UL MU RS. Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây xác định công suất truyền dẫn của PPDU dựa trên việc kích hoạt dựa vào tổn hao đường dẫn đã ước lượng và RSSI đích. Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền PPDU dựa trên việc kích hoạt đến AP theo khung kích hoạt hoặc thông tin được biểu thị bởi UL MU RS.

Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây đo RSSI của trường báo hiệu không kế thừa ở băng tần trong đó kênh nội dung SIG-B để báo hiệu thông tin về 26 RU trung tâm được truyền, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thu trường HE-SIG-B và đo RSSI trong cùng dải tần số. Tuy nhiên, có nhược điểm đó là phụ tải có ích nhận được bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây không được truyền ở dải tần số trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông không dây đo RSSI.

Fig.22 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Theo phương án được mô tả ở trên, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận phụ tải có ích của PPDU thông qua 26 RU trung tâm, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của trường báo hiệu không kế thừa ở dải tần số gần với kênh nội dung SIG-B mà báo hiệu thông tin về 26 RU trung tâm giữa hai dải tần số có băng thông 20 MHz bao gồm 26 RU trung tâm. Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể đo RSSI của trường báo hiệu không kế thừa ở hai dải tần số có băng thông 20 MHz bao gồm 26 RU trung tâm. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể lấy trung bình RSSI đã đo trong các đơn vị 20 MHz. Ngoài ra, trường huấn luyện không kế thừa có thể là HE-LTF, là trường huấn luyện dài không kế thừa.

Theo một phương án trên Fig.22, AP truyền HE MU PPDU có băng thông 80 MHz bao gồm 26 RU trung tâm đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. HE MU PPDU bao gồm L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF, HE-LTF, dữ liệu phụ tải có ích và phần mở rộng gói tin (PE). Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận phụ tải có ích thông qua 26 RU trung tâm có thể đo RSSI của HE-LTF bằng cách tương quan chéo HE-LTF ở dải tần số gần với kênh nội dung SIG-B thứ nhất giữa hai băng tần có băng thông là 20 MHz bao gồm 26 RU trung tâm. Theo một phương án cụ thể khác, ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận phụ tải có ích thông qua 26 RU trung tâm có thể đo RSSI của HE-LTF bằng cách tương quan chéo HE-LTF ở hai dải tần số có băng thông 20 MHz bao gồm

26 RU trung tâm, và lấy trung bình RSSI trong các đơn vị 20 MHz. Các hoạt động khác của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể giống với các hoạt động được mô tả theo một phương án trên Fig.21.

Fig.23 là hình vẽ thể hiện phương pháp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để đo RSSI của MU PPDU theo một phương án khác của sáng chế.

Sáng chế có thể bị hạn chế rằng AP truyền thông tin kích hoạt thông qua 26 RU trung tâm. Cụ thể, AP có thể không truyền thông tin kích hoạt thông qua 26 RU trung tâm. Cụ thể, AP có thể không truyền khung kích hoạt thông qua 26 RU trung tâm. Ngoài ra, AP có thể không truyền UL MU RS thông qua 26 RU trung tâm. Đó là vì, 26 RU trung tâm chỉ được sử dụng khi băng thông của dải tần số là trên 80 MHz, và kích thước bị chiếm bởi 26 RU trung tâm không lớn trong toàn bộ dải tần số.

Theo một phương án trên Fig.23, AP truyền HE MU PPDU có băng thông 80 MHz bao gồm 26 RU trung tâm đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. HE MU PPDU bao gồm L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF, HE-LTF, dữ liệu phụ tải có ích và phần mở rộng gói tin (PE). Ở thời điểm này, AP truyền phụ tải có ích của PPDU, mà không bao gồm thông tin kích hoạt, thông qua 26 RU trung tâm. Theo phương án này, AP có thể ngăn vấn đề mà có thể xảy ra khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận phụ tải có ích của PPDU thông qua 26 RU trung tâm đo RSSI của trường báo hiệu không kế thừa.

Fig.24 là hình vẽ thể hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 truyền thông tin kích hoạt đến một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 (S2401). Ở thời điểm này, thông tin kích hoạt có thể là khung kích hoạt hoặc UL MU RS được mô tả ở trên.

Thông tin kích hoạt là khung kích hoạt, và khung kích hoạt này có thể bao gồm trường báo hiệu thứ nhất biểu thị thông tin về kiểu MPDU có trong A-MPDU. Ở thời điểm này, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 không được cho phép tập

hợp MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức và tạo ra A-MPDU cần được truyền đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 có thể thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất thành giá trị định trước. Hơn nữa, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 được cho phép đối với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường báo hiệu thứ nhất để tập hợp MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức và tạo ra A-MPDU cần được truyền đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 có thể thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất theo số lượng TID tối đa mà có khả năng có A-MPDU. Số lượng TID tối đa mà có khả năng có A-MPDU có thể biểu thị số lượng TID tối đa yêu cầu phản hồi ngay lập tức mà có khả năng có A-MPDU. Số lượng TID tối đa yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể biểu thị giá trị tối đa của tổng số lượng TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức và số lượng khung không có TID yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Theo một phương án cụ thể khác, số lượng TID tối đa mà có khả năng có A-MPDU có thể biểu thị số lượng TID tối đa có định chuẩn BA.

Ở thời điểm này, phản hồi ngay lập tức có thể biểu thị bên tiếp nhận truyền phản hồi đến bên khởi tạo nằm trong khoảng thời gian định trước trong cùng TXOP. Cụ thể, khoảng thời gian định trước có thể là không gian liên khung ngắn (SIFS). MPDU tương ứng với TID không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể là MPDU tương ứng với TID trong đó chính sách báo nhận được thiết lập thành không báo nhận. Ngoài ra, MPDU tương ứng với TID không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể là khung rỗng QoS. Ở thời điểm này, chính sách báo nhận của khung rỗng QoS có thể là không báo nhận. Hơn nữa, khung không có TID không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể là khung không báo nhận hoạt động.

Khung kích hoạt có thể bao gồm trường báo hiệu thứ hai biểu thị xem việc nhận biết kênh có được yêu cầu khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 truyền PPDU dựa trên việc kích hoạt hay không. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 có thể thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất dựa vào giá trị của trường

báo hiệu thứ hai. Cụ thể, khi trường báo hiệu thứ hai được thiết lập để biểu thị rằng việc nhận biết kênh để truyền PPDU dựa trên việc kích hoạt không được yêu cầu, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 có thể thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất thành giá trị định trước. Khung kích hoạt có thể bao gồm trường báo hiệu thứ ba biểu thị thông tin về độ dài của PPDU dựa trên việc kích hoạt. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất dựa vào giá trị của trường báo hiệu thứ ba. Cụ thể, khi giá trị của trường báo hiệu thứ ba nhỏ hơn độ dài định trước, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 có thể thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất thành giá trị định trước. Giá trị định trước là giá trị biểu thị rằng A-MPDU cần được truyền đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 có thể không được tạo ra bằng cách tập hợp MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức.

Trường báo hiệu thứ nhất có thể là trường giới hạn tập hợp TID được mô tả ở trên. Ngoài ra, trường báo hiệu thứ hai có thể là trường yêu cầu CS được mô tả ở trên. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 có thể hoạt động theo các phương án được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.15.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 truyền A-MPDU dựa vào thông tin kích hoạt (2403). Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể xác định xem có tập hợp các MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức và tạo ra A-MPDU dựa vào thông tin kích hoạt hay không. Khung kích hoạt có thể bao gồm trường báo hiệu biểu thị xem thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có được cho phép tập hợp các MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức và tạo ra A-MPDU để được truyền đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 hay không. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể tập hợp MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức dựa vào trường báo hiệu và tạo ra A-MPDU cần được truyền đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401. Khi giá trị của trường báo hiệu là giá trị định trước, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể tạo ra A-MPDU không bao gồm MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức. Hơn nữa, khi giá trị của trường báo hiệu nằm trong phạm vi định trước, thì

trường báo hiệu biểu thị số lượng TID tối đa mà có khả năng có A-MPDU khi tạo ra A-MPDU cần được truyền đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể tạo ra A-MPDU cần được truyền đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 theo số lượng TID tối đa. Khi giá trị của trường báo hiệu nằm trong phạm vi định trước, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể tạo ra A-MPDU bằng cách tập hợp các MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức bất kể số lượng TID tối đa mà có khả năng có A-MPDU. MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm khung rỗng chất lượng dịch vụ (QoS) không yêu cầu báo nhận để truyền dẫn dữ liệu. Ngoài ra, MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm khung không báo nhận hoạt động không yêu cầu báo nhận để truyền dẫn dữ liệu. Ngoài ra, MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao gồm khung hoạt động. Ngoài ra, khi giá trị của trường báo hiệu nằm trong phạm vi định trước, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể tạo ra A-MPDU bằng cách tập hợp các khung hoạt động bất kể số lượng TID tối đa mà có khả năng có A-MPDU. Ngoài ra, trường báo hiệu có thể là trường giới hạn tập hợp TID được mô tả ở trên. Giá trị định trước được mô tả ở trên có thể là 0. Ngoài ra, phạm vi định trước có thể là 1 hoặc lớn hơn. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể hoạt động theo cách tương tự với các phương án được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.12.

Khi thông tin kích hoạt có trong tiêu đề MAC, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể tạo ra A-MPDU mà không bao gồm MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức, dưới dạng A-MPDU cần được truyền đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401. Ở thời điểm này, thông tin kích hoạt có thể có trong trường điều khiển HT thay đổi HE của tiêu đề MAC. Cụ thể, thông tin kích hoạt có thể là UL MU RS được mô tả ở trên. Theo một phương án cụ thể, khi thông tin kích hoạt có trong tiêu đề MAC, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể tập hợp khung bất kỳ trong số khung báo nhận và khung báo nhận theo khối (BA) và các MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức mà không có MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU. Ở thời điểm này, MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức có thể bao

gồm ít nhất một trong số khung rỗng QoS không yêu cầu báo nhận để truyền dẫn dữ liệu và khung không báo nhận hoạt động không yêu cầu báo nhận để truyền dẫn dữ liệu. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể hoạt động như theo các phương án được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.15.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể đo RSSI của PPDU bao gồm khung kích hoạt và xác định công suất truyền dẫn của PPDU dựa trên việc kích hoạt dựa vào cường độ tín hiệu đã đo. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể đo RSSI của phần đầu kế thừa của PPDU được truyền trên kênh chính có băng thông là 20 MHz dưới dạng RSSI của PPDU. Ở thời điểm này, theo một phương án của sáng chế, phần đầu kế thừa biểu thị phần đầu mà có thể được giải mã không chỉ bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây mà còn được giải mã bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây kế thừa.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể đo RSSI của PPDU ở toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể lấy trung bình RSSI đã đo ở toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền trong các đơn vị 20 MHz. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể đo RSSI của phần đầu kế thừa là RSSI của PPDU ở toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể đo RSSI của PPDU dựa vào trường huấn luyện không kế thừa.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể đo RSSI của trường huấn luyện không kế thừa dưới dạng RSSI của PPDU ở toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể đo RSSI của PPDU dựa vào giá trị thu được bằng cách lấy trung bình RSSI của trường huấn luyện không kế thừa trong các đơn vị có băng thông là 20 MHz ở toàn bộ dải tần số trong đó PPDU được truyền.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể đo RSSI của trường huấn luyện không kế thừa dưới dạng RSSI của PPDU ở tần số có băng thông là 20 MHz bao gồm RU thông qua đó phụ tải có ích của PPDU được truyền, mà tương ứng

với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 nhận phụ tải có ích của PPDU thông qua 26 RU trung tâm, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể đo RSSI của trường báo hiệu không kế thừa ở dải tần số trong đó thông tin báo hiệu kênh nội dung SIG-B trên 26 RU trung tâm được truyền. Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 nhận phụ tải có ích của PPDU thông qua 26 RU trung tâm, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể đo RSSI của trường báo hiệu không kế thừa ở dải tần số gần với kênh nội dung SIG-B mà báo hiệu thông tin về 26 RU trung tâm giữa hai dải tần số có băng thông là 20 MHz bao gồm 26 RU trung tâm. Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể đo RSSI của trường báo hiệu không kế thừa ở hai dải tần số có băng thông là 20 MHz bao gồm 26 RU trung tâm. Ở thời điểm này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 có thể lấy trung bình RSSI đã đo trong các đơn vị 20 MHz. Theo một phương án cụ thể khác, sáng chế này có thể bị giới hạn khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 truyền thông tin kích hoạt thông qua 26 RU trung tâm. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 có thể không truyền thông tin kích hoạt thông qua 26 RU trung tâm. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 có thể không truyền khung kích hoạt thông qua 26 RU trung tâm. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 2403 và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở 2401 có thể hoạt động như theo các phương án được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.16 đến Fig.23.

Mặc dù sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng truyền thông mạng LAN không dây làm một ví dụ, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó và có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác chẳng hạn như truyền thông di động. Ngoài ra, trong khi phương pháp, thiết bị và hệ thống theo sáng chế được mô tả liên quan đến các phương án cụ thể của sáng chế, một số hoặc tất cả các thành phần hoặc hoạt động của sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng hệ thống máy tính có kiến trúc phần cứng dùng cho mục đích chung.

Các dấu hiệu, cấu trúc và hiệu quả được mô tả theo các phương án nêu trên có

trong ít nhất một phương án của sáng chế và không nhất thiết bị giới hạn ở một phương án. Hơn nữa, các dấu hiệu, cấu trúc và kết quả được thể hiện theo mỗi phương án có thể được kết hợp hoặc cải biến theo các phương án khác bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Do đó, cần hiểu rằng các nội dung liên quan đến các kết hợp và cải biến này nằm trong phạm vi của sáng chế.

Trong khi sáng chế được mô tả chủ yếu dựa vào các phương án nêu trên nhưng không bị giới hạn ở đó, sáng chế này sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà có nhiều thay đổi và cải biến được thực hiện mà không lệch khỏi mục đích và phạm vi của sáng chế. Ví dụ, mỗi thành phần được thể hiện cụ thể theo các phương án có thể được cải biến và thực hiện. Cần hiểu rằng sự khác biệt liên quan đến các cải biến và ứng dụng này có trong phạm vi của sáng chế được xác định theo các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền thông không dây, thiết bị đầu cuối này bao gồm:

bộ thu-phát; và

bộ xử lý,

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để;

nhận thông tin kích hoạt từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở bằng cách sử dụng bộ thu-phát, trong đó khi thông tin kích hoạt là khung kích hoạt, thì khung kích hoạt này bao gồm trường báo hiệu, trong đó trường báo hiệu biểu thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây không được cho phép tập hợp một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu giao thức MAC (MAC Protocol Data Unit, MPDU) yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra đơn vị dữ liệu giao thức tập hợp MAC (Aggregate-MAC Protocol Data Unit, A-MPDU) đáp lại thông tin kích hoạt khi giá trị của trường báo hiệu là giá trị định trước, và biểu thị số lượng mã nhận dạng lưu lượng (traffic identifier, TID) tối đa mà được phép để được tập hợp trong A-MPDU khi giá trị của trường báo hiệu nằm trong phạm vi định trước,

khi giá trị của trường báo hiệu là giá trị định trước, thì tạo ra A-MPDU không bao gồm một hoặc nhiều MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức, khi giá trị của trường báo hiệu nằm trong phạm vi định trước, thì tạo ra A-MPDU theo số lượng TID tối đa, và

truyền A-MPDU đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở.

2. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo điểm 1, trong đó việc truyền thông không dây được cho phép tập hợp một hoặc nhiều MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức bất kể số lượng TID tối đa.

3. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo điểm 2, trong đó một hoặc nhiều MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức bao gồm khung rỗng chất lượng dịch vụ (Quality of Service, QoS) không yêu cầu báo nhận (ACK) đối với khung rỗng QoS.

4. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo điểm 2, trong đó một hoặc nhiều MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức bao gồm khung không báo nhận hoạt động (Action No Ack frame) không yêu cầu báo nhận đối với khung không báo nhận hoạt động.
5. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo điểm 1, trong đó khi giá trị của trường báo hiệu nằm trong phạm vi định trước, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để bao gồm khung hoạt động trong A-MPDU bất kể số lượng TID tối đa.
6. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo điểm 1, trong đó khi thông tin kích hoạt có trong tiêu đề điều khiển truy cập môi trường (medium access control, MAC), thì bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra A-MPDU không bao gồm một hoặc nhiều MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức.
7. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo điểm 6, trong đó khi thông tin kích hoạt có trong tiêu đề MAC, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để tập hợp khung bất kỳ trong số khung ACK và khung ACK theo khối (Block ACK, BA), với một hoặc nhiều MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức, mà không có một hoặc nhiều MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU.
8. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo điểm 7, trong đó một hoặc nhiều MPDU không yêu cầu phản hồi ngay lập tức bao gồm ít nhất một trong số khung rỗng QoS không yêu cầu báo nhận đối với khung rỗng QoS và khung không báo nhận hoạt động không yêu cầu báo nhận đối với khung không báo nhận hoạt động.
9. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền thông không dây, thiết bị đầu cuối này bao gồm:
 - bộ thu-phát; và
 - bộ xử lý,
 - trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:
 - truyền thông tin kích hoạt đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bằng cách sử dụng bộ thu-phát, trong đó thông tin kích hoạt này là khung kích hoạt mà bao

gồm trường báo hiệu thứ nhất, trong đó trường báo hiệu thứ nhất biểu thị rằng việc tập hợp một hoặc nhiều MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU đáp lại thông tin kích hoạt không được cho phép khi giá trị của trường báo hiệu thứ nhất là giá trị định trước, và biểu thị số lượng mã nhận dạng lưu lượng (TID) tối đa mà được phép để được tập hợp trong A-MPDU khi giá trị của trường báo hiệu thứ nhất nằm trong phạm vi định trước, và

nhận đơn vị dữ liệu giao thức tập hợp MAC (A-MPDU) từ ít nhất một trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây,

trong đó khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường báo hiệu thứ nhất không được cho phép tập hợp một hoặc nhiều MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất thành giá trị định trước.

10. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 9, trong đó khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với trường báo hiệu thứ nhất được cho phép tập hợp một hoặc nhiều MPDU yêu cầu phản hồi ngay lập tức để tạo ra A-MPDU, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất theo số lượng TID tối đa.

11. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 10, trong đó số lượng TID tối đa biểu thị số lượng TID tối đa yêu cầu phản hồi ngay lập tức mà được phép để được tập hợp trong A-MPDU.

12. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 10, trong đó một hoặc nhiều khung rộng chất lượng dịch vụ (QoS) không yêu cầu báo nhận đối với các khung rộng QoS được tập hợp trong A-MPDU bất kể số lượng TID tối đa.

13. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 10, trong đó khung kích hoạt bao gồm trường báo hiệu thứ hai biểu thị xem việc nhận biết kênh có được yêu cầu hay không khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt thông qua đơn vị dữ liệu giao thức tầng vật lý (Physical Layer Protocol Data

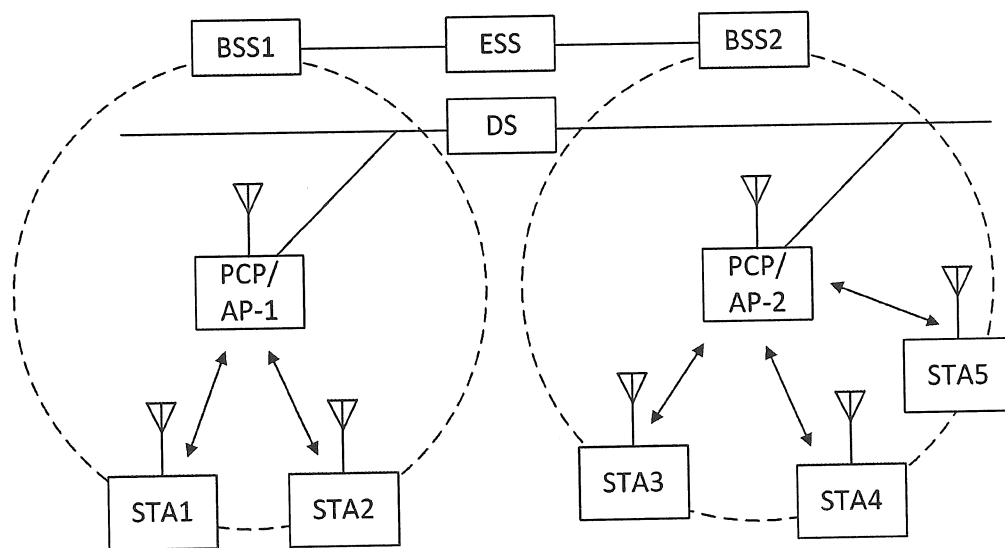
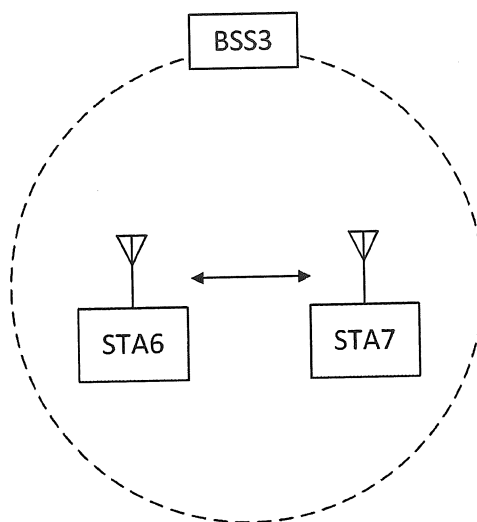
Unit, PPDU) dựa trên việc kích hoạt,

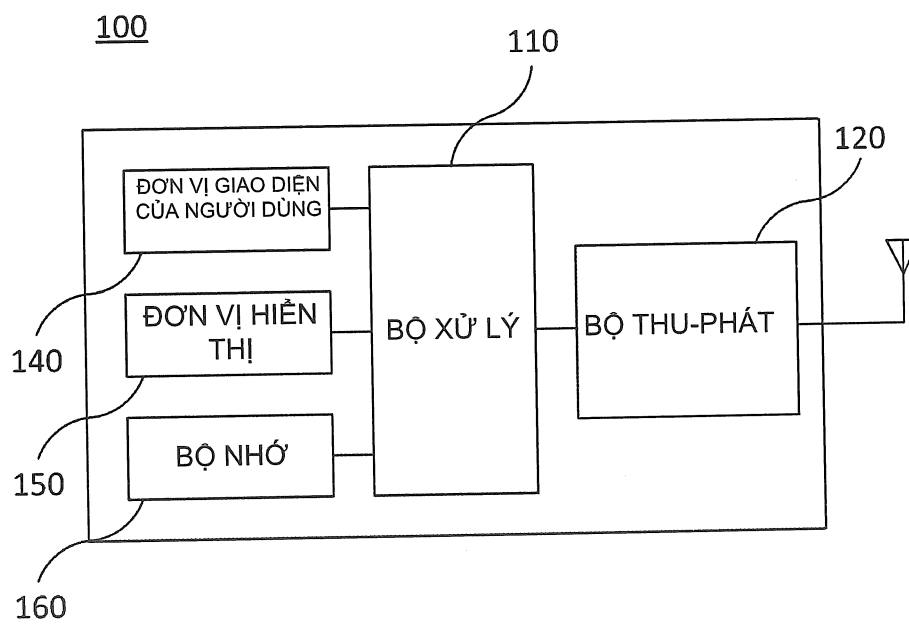
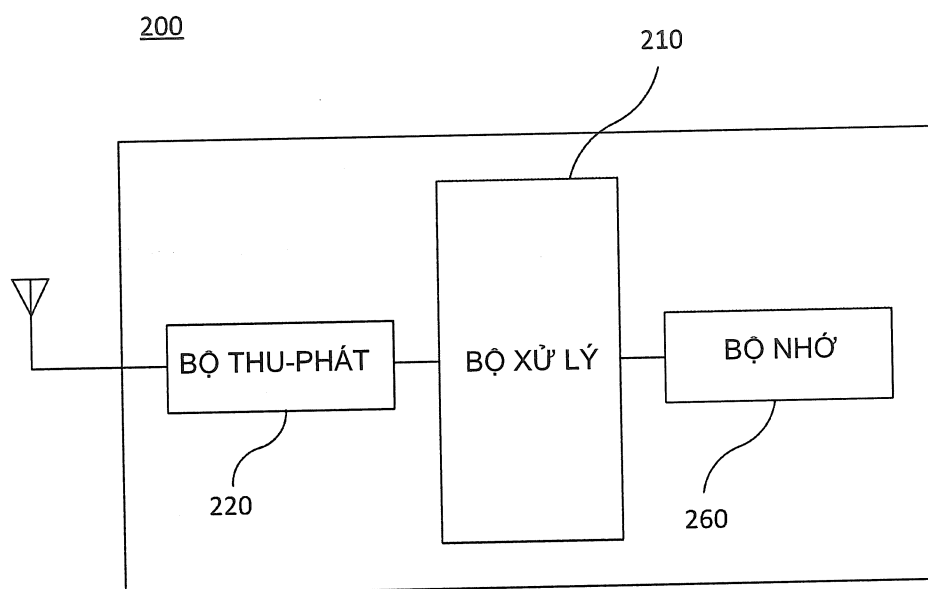
trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất dựa vào giá trị của trường báo hiệu thứ hai.

14. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 13, trong đó khi trường báo hiệu thứ hai được thiết lập để biểu thị rằng việc nhận biết kênh không được yêu cầu khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền phản hồi đến thông tin kích hoạt truyền PPDU dựa trên việc kích hoạt, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất thành giá trị định trước.

15. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 13, trong đó khung kích hoạt bao gồm trường báo hiệu thứ ba biểu thị thông tin về độ dài của PPDU dựa trên việc kích hoạt,

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập giá trị của trường báo hiệu thứ nhất dựa vào giá trị của trường báo hiệu thứ ba.

**FIG. 1****FIG. 2**

**FIG. 3****FIG. 4**

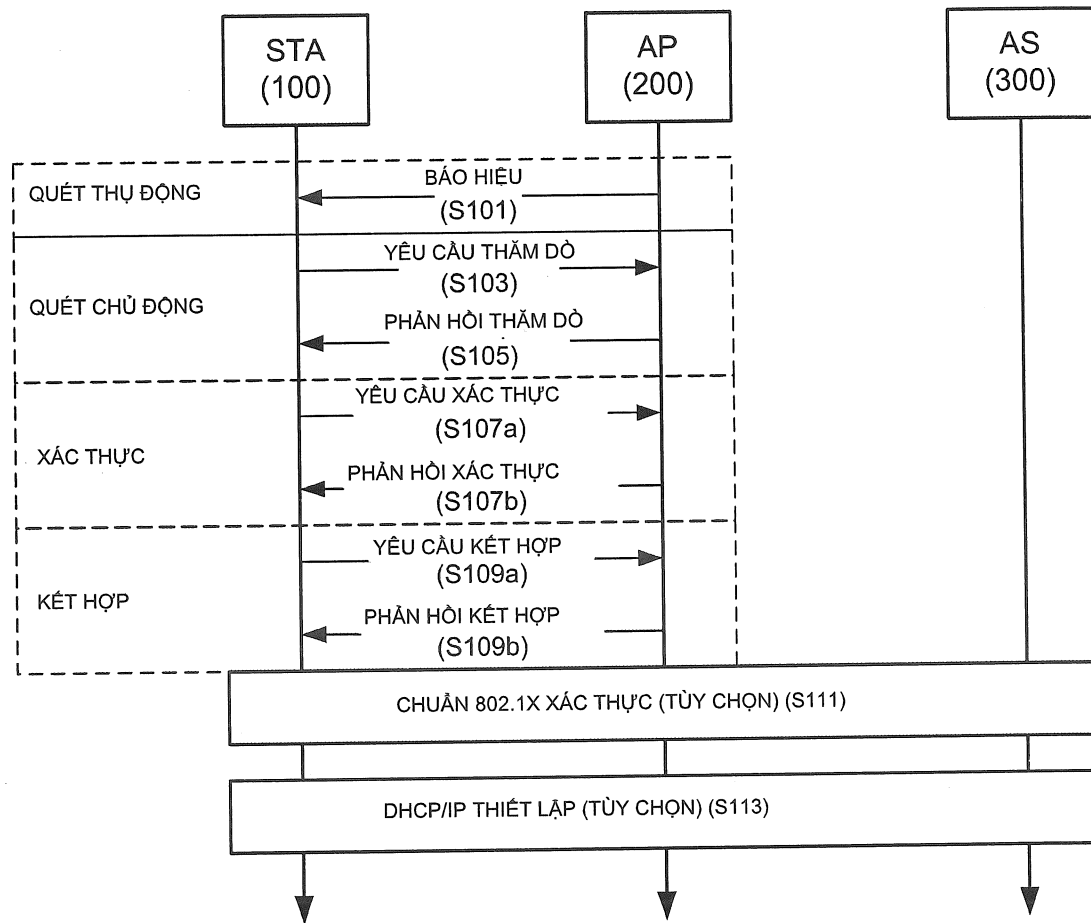


FIG. 5

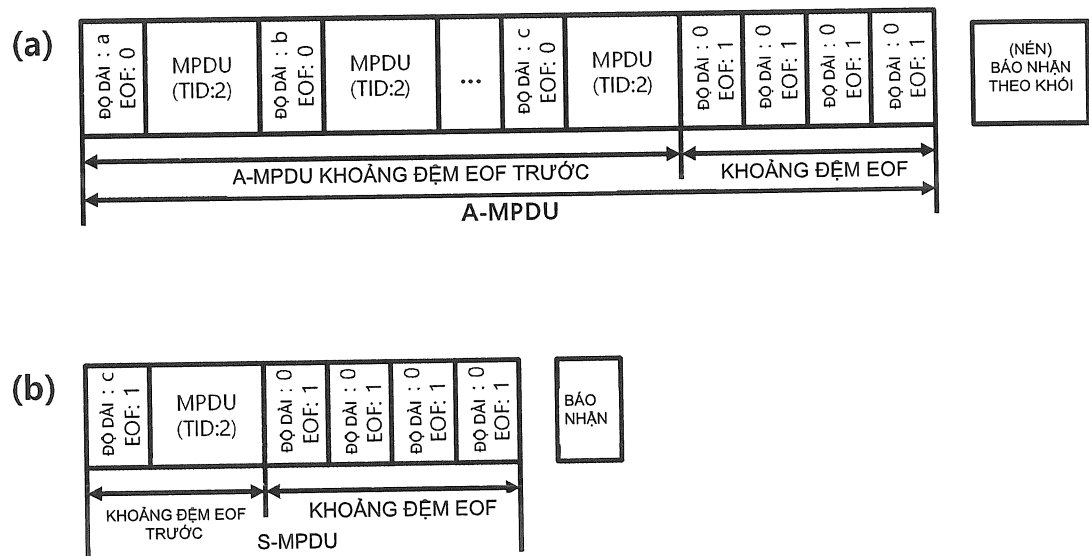


FIG. 6

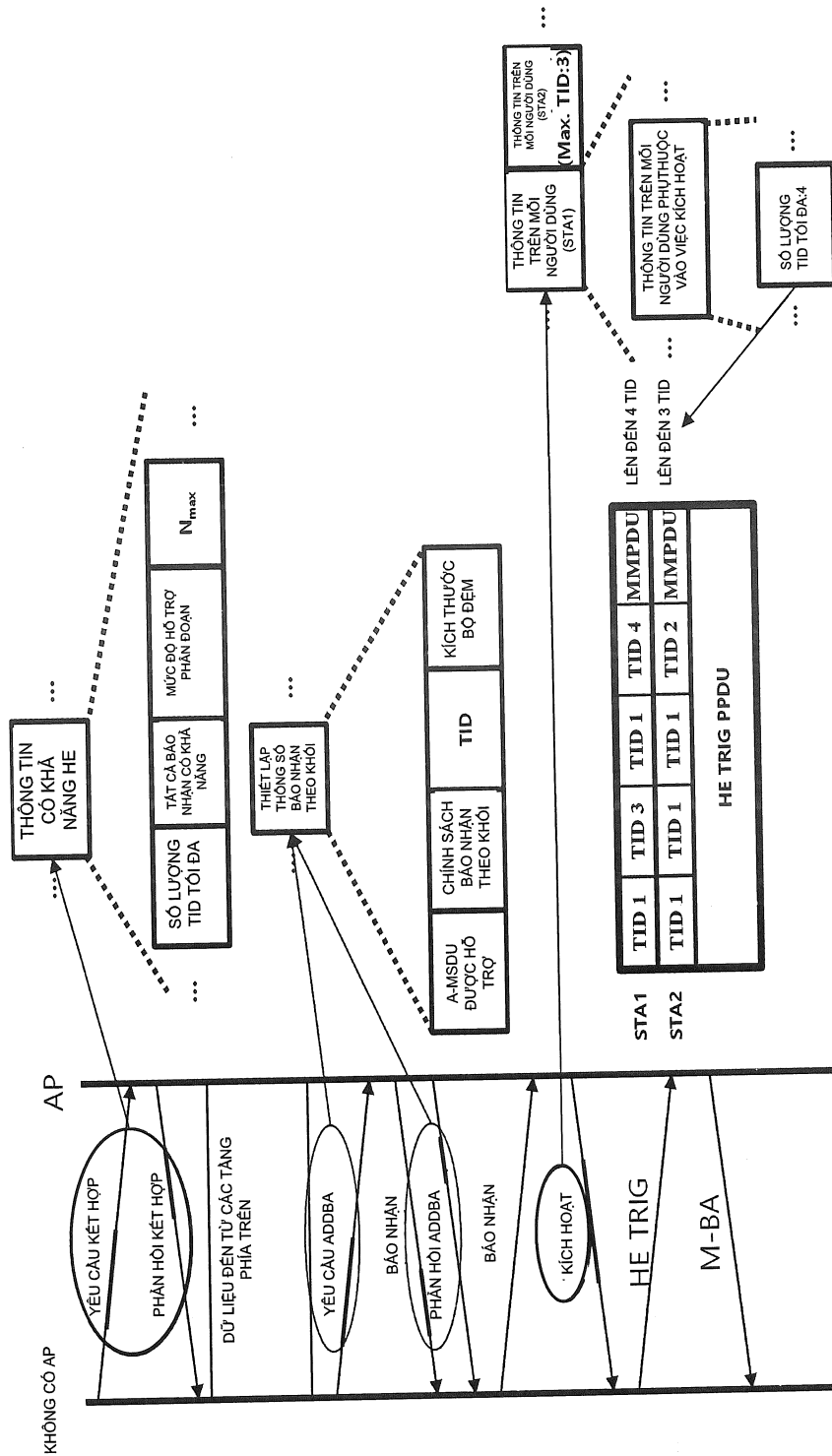


FIG. 7

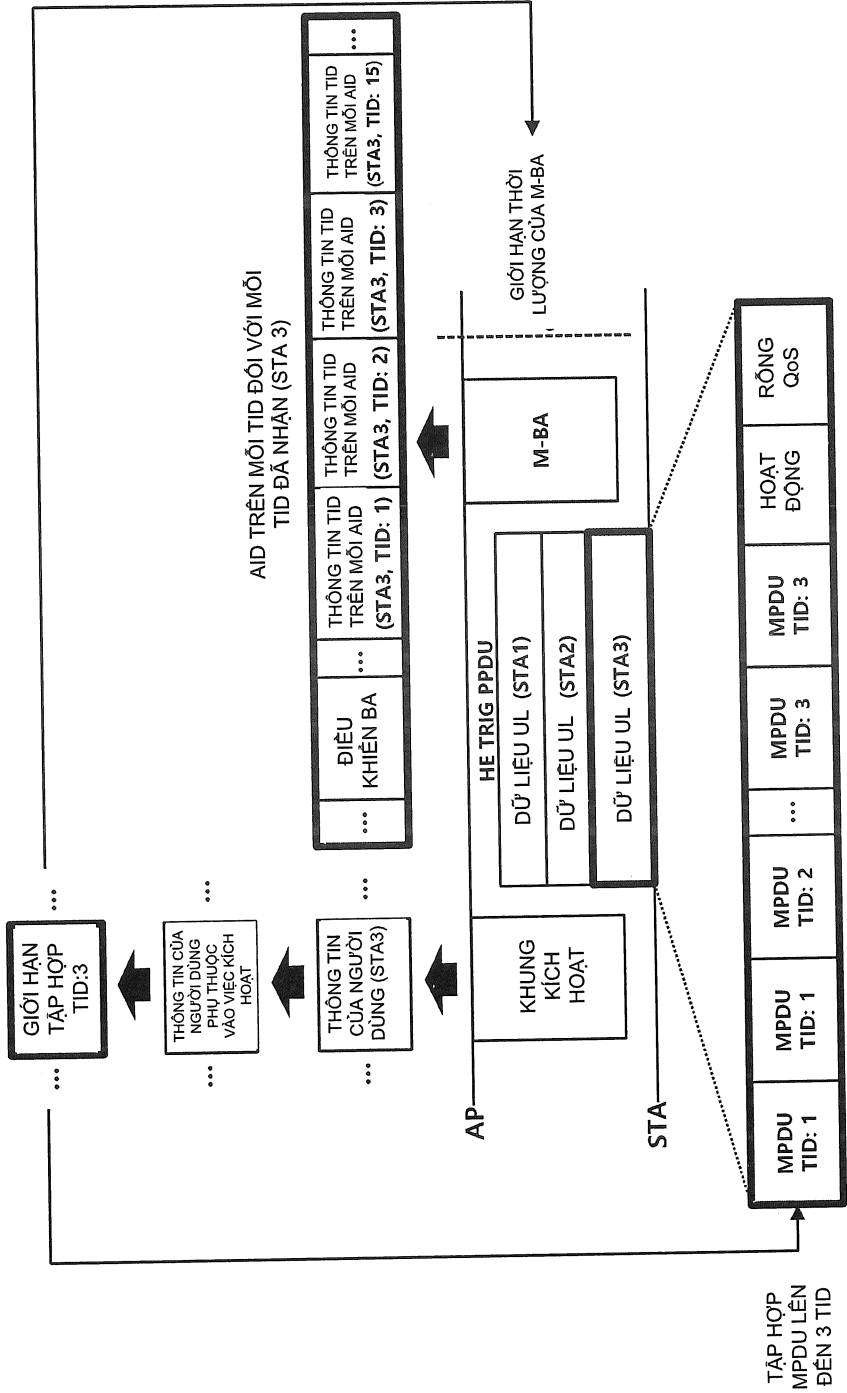


FIG. 8

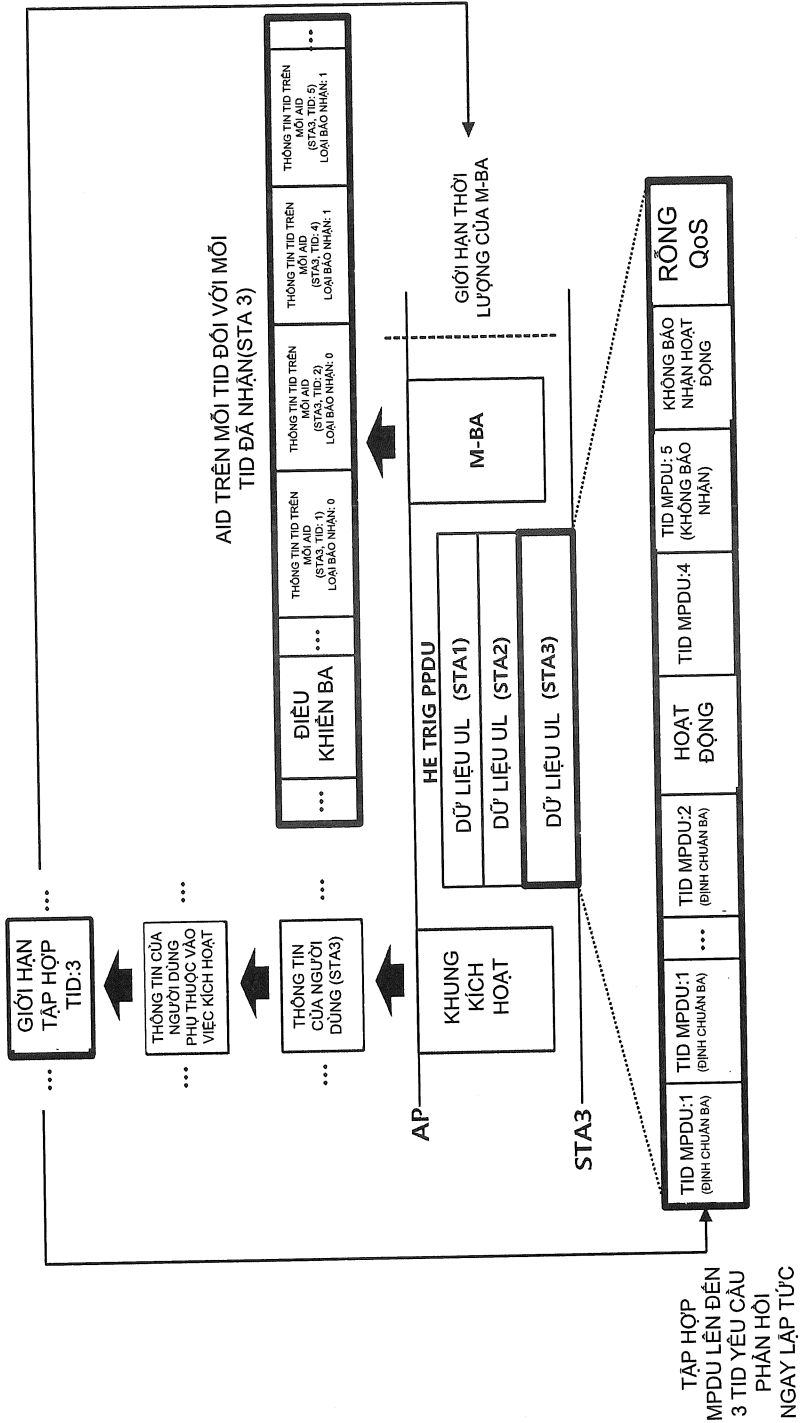


FIG. 9

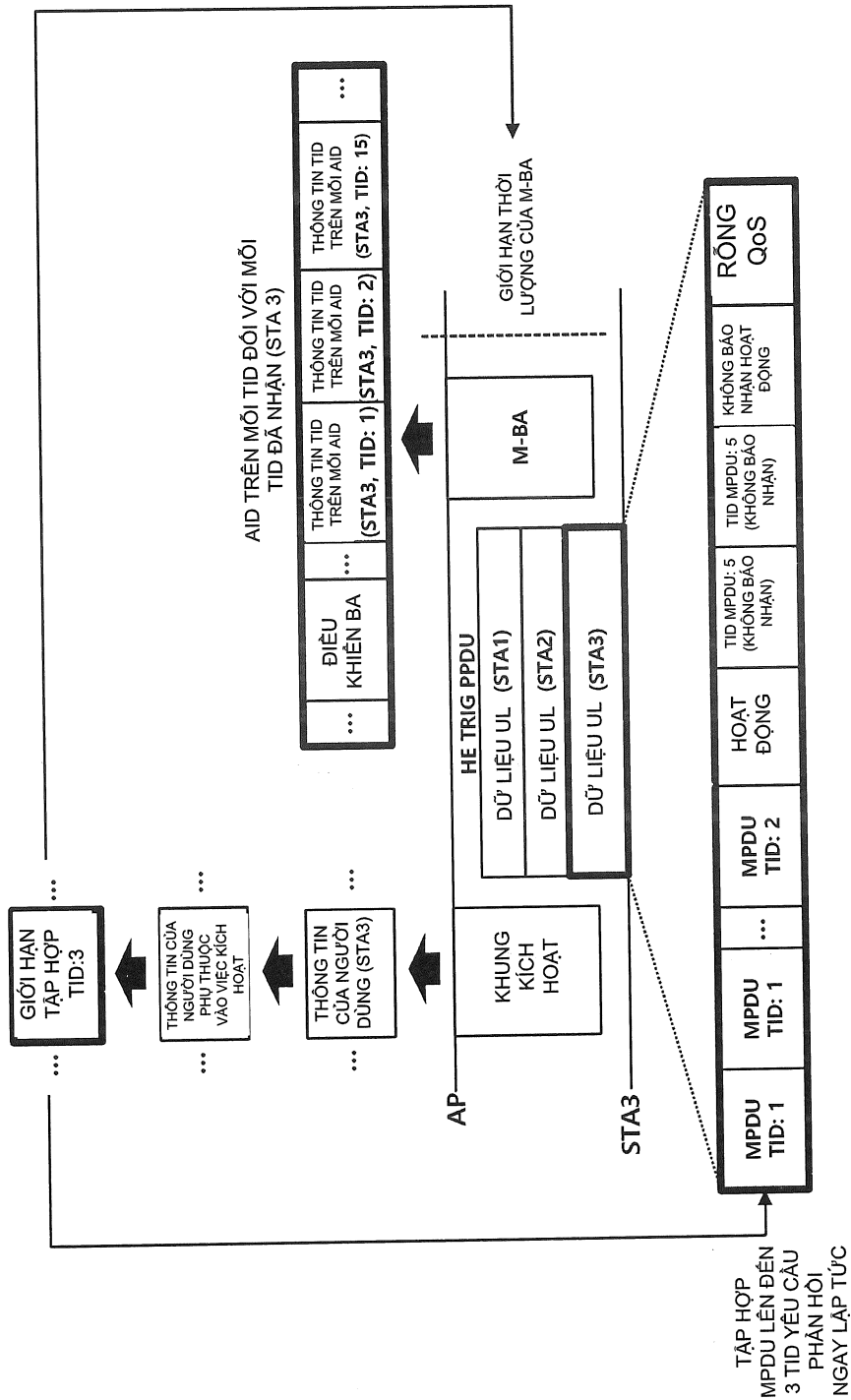


FIG. 10

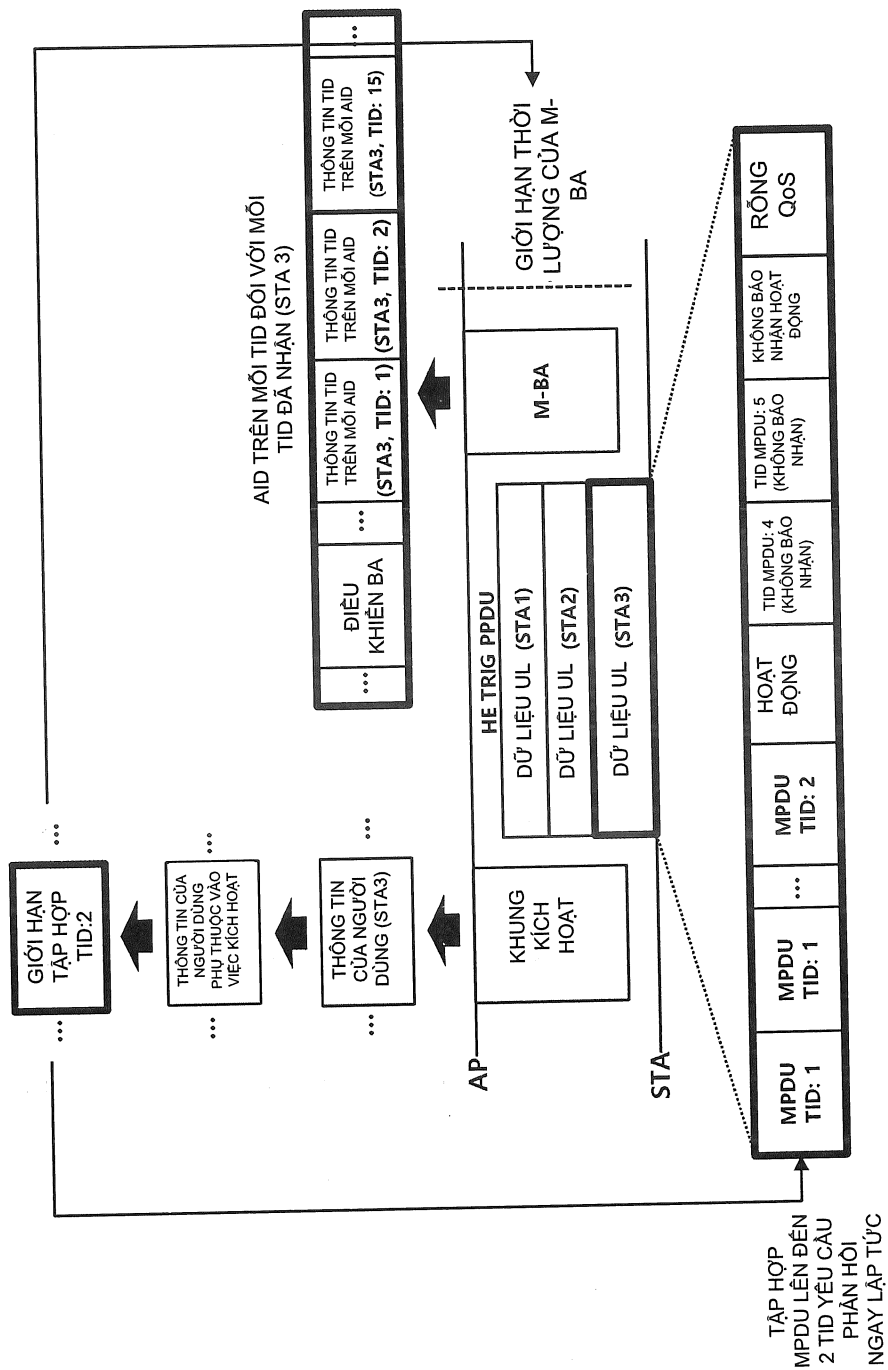


FIG. 11

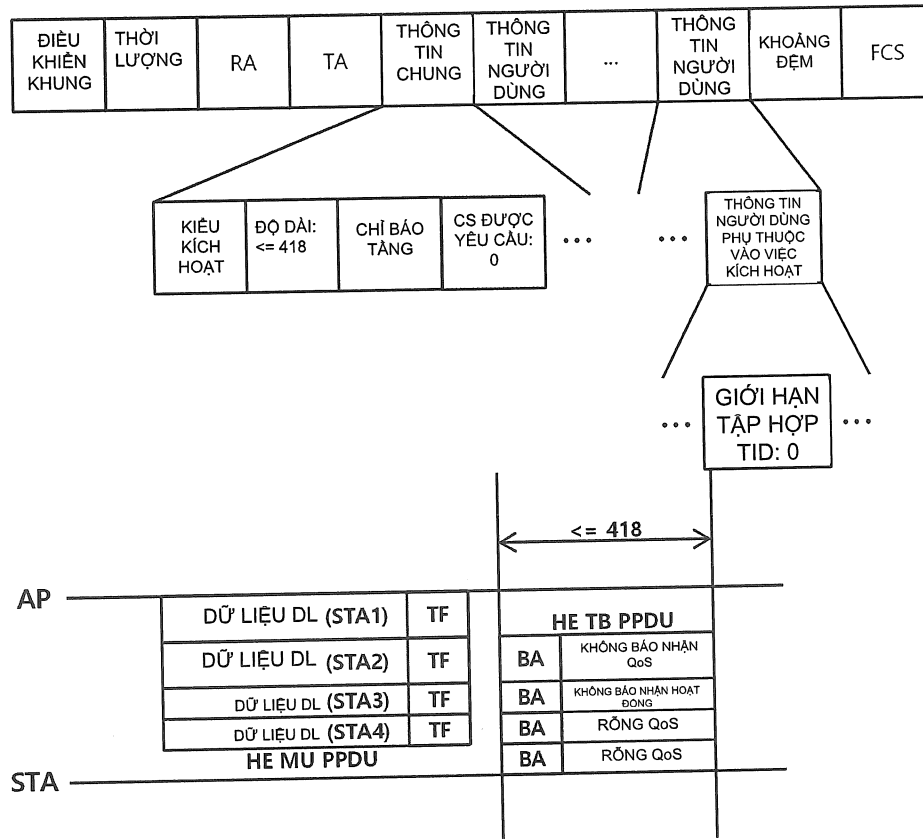


FIG. 12

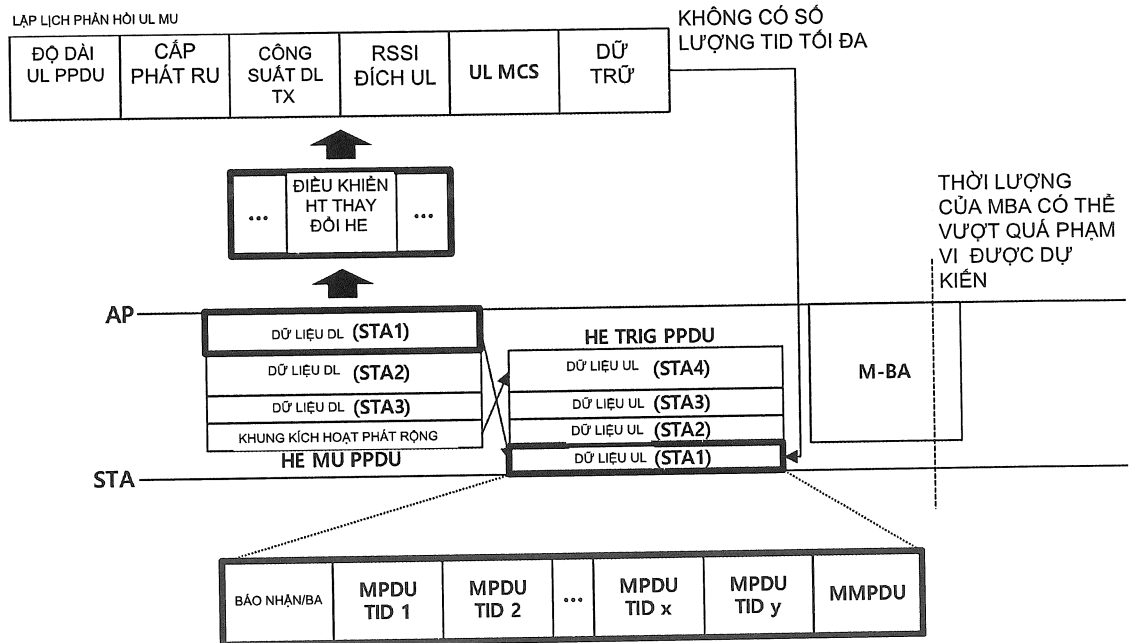


FIG. 13

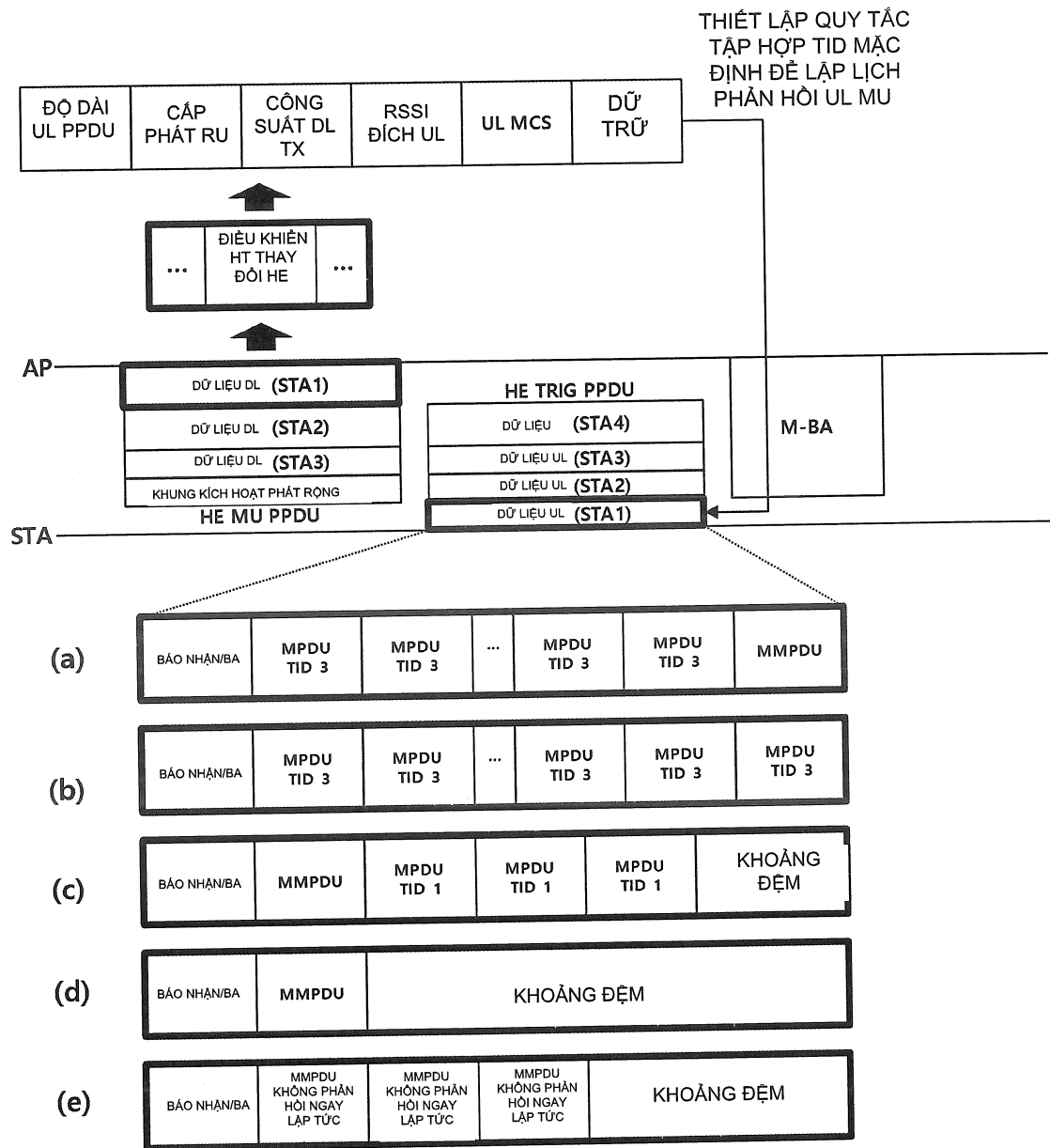


FIG. 14

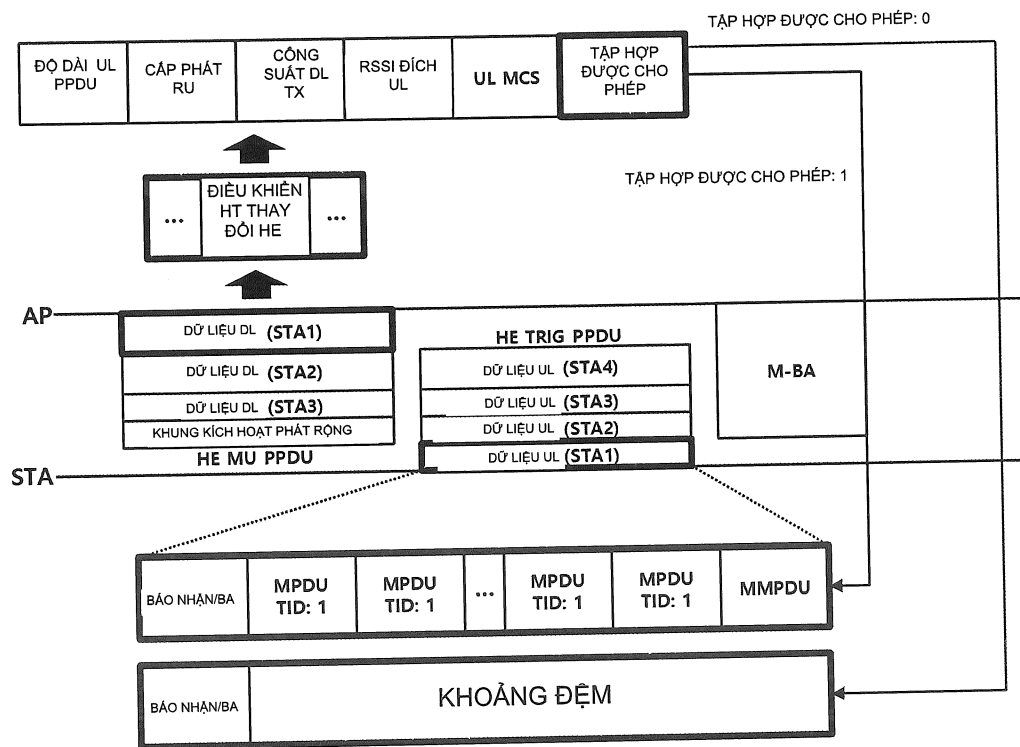


FIG. 15

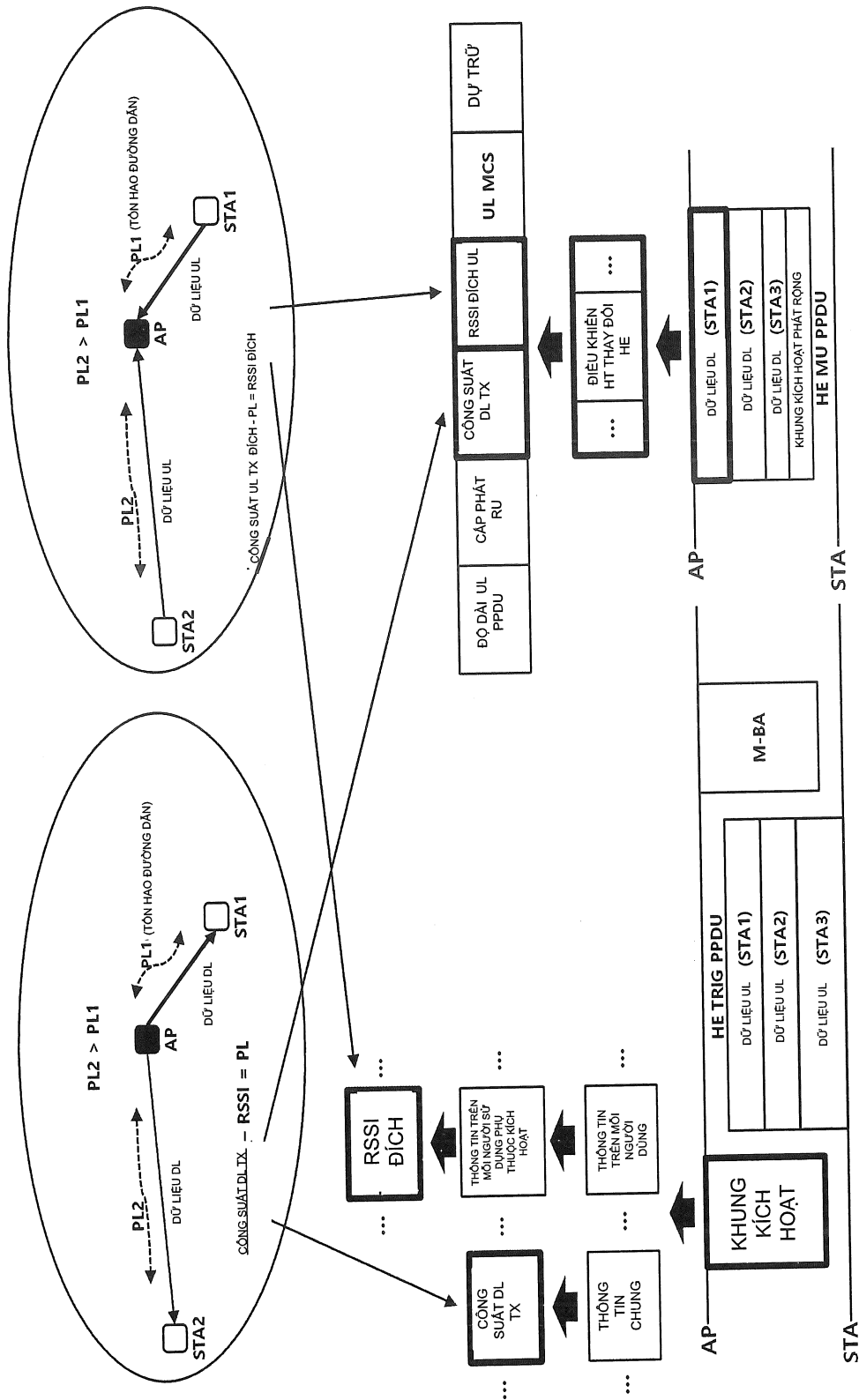


FIG. 16

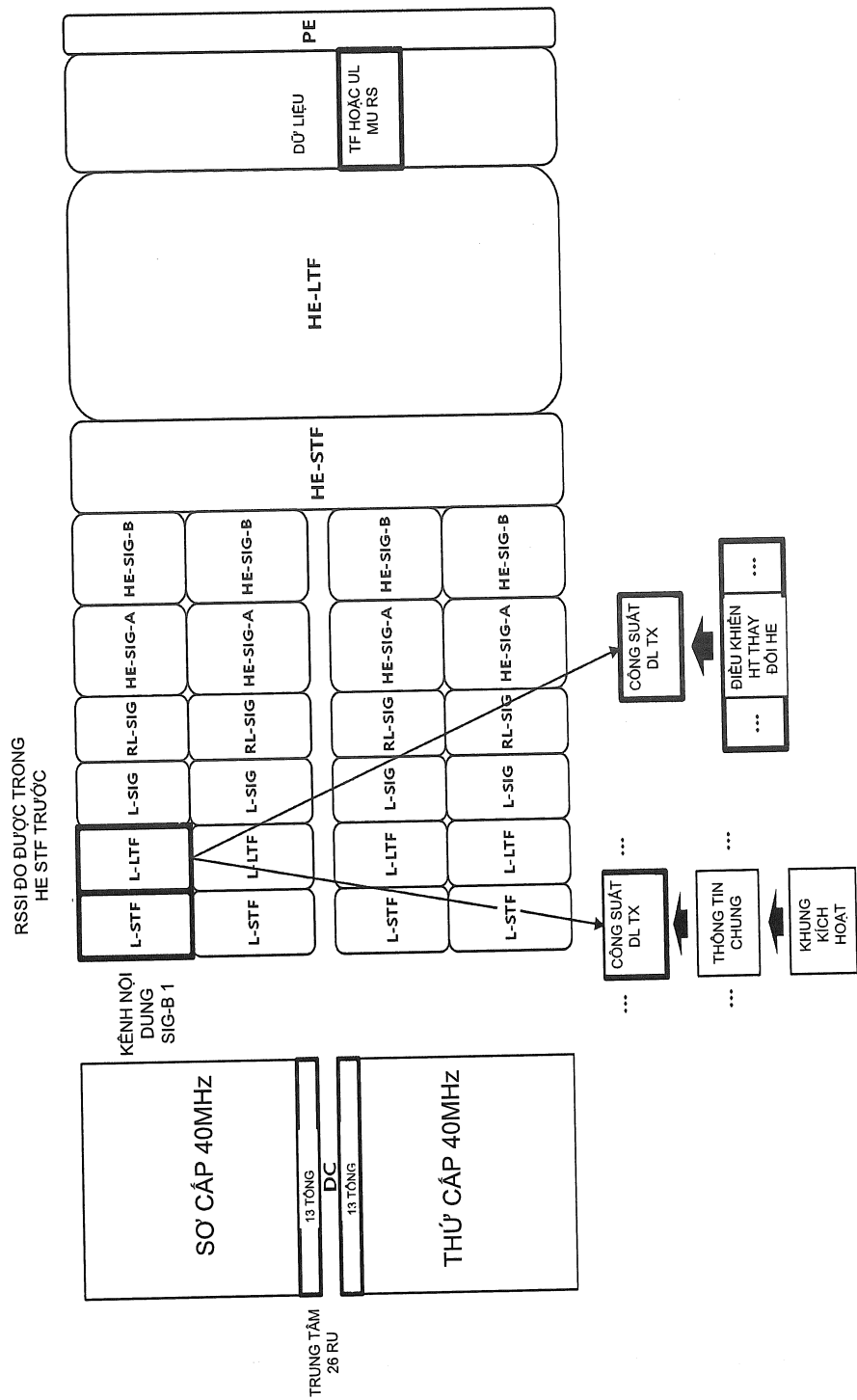


FIG. 17

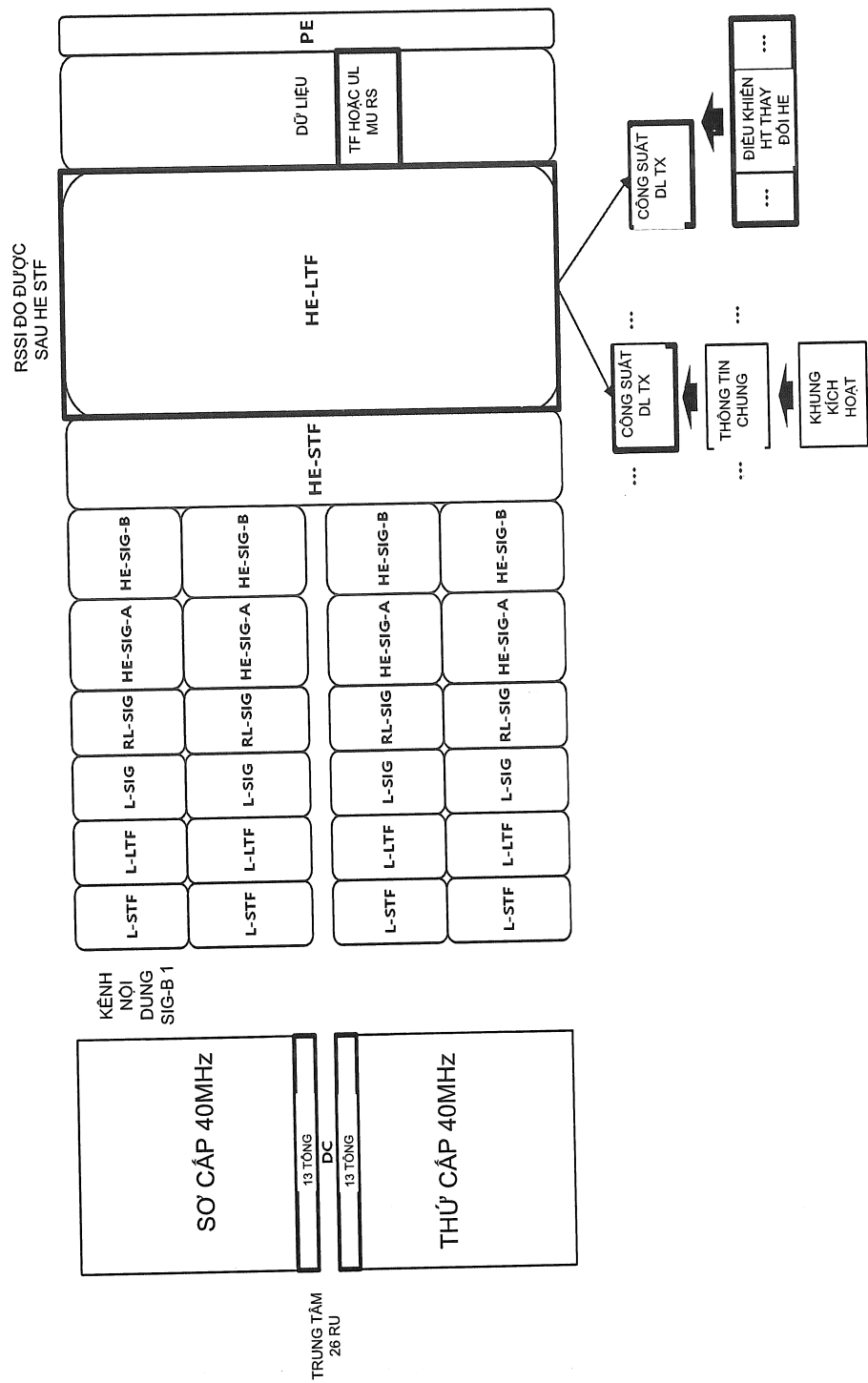


FIG. 18

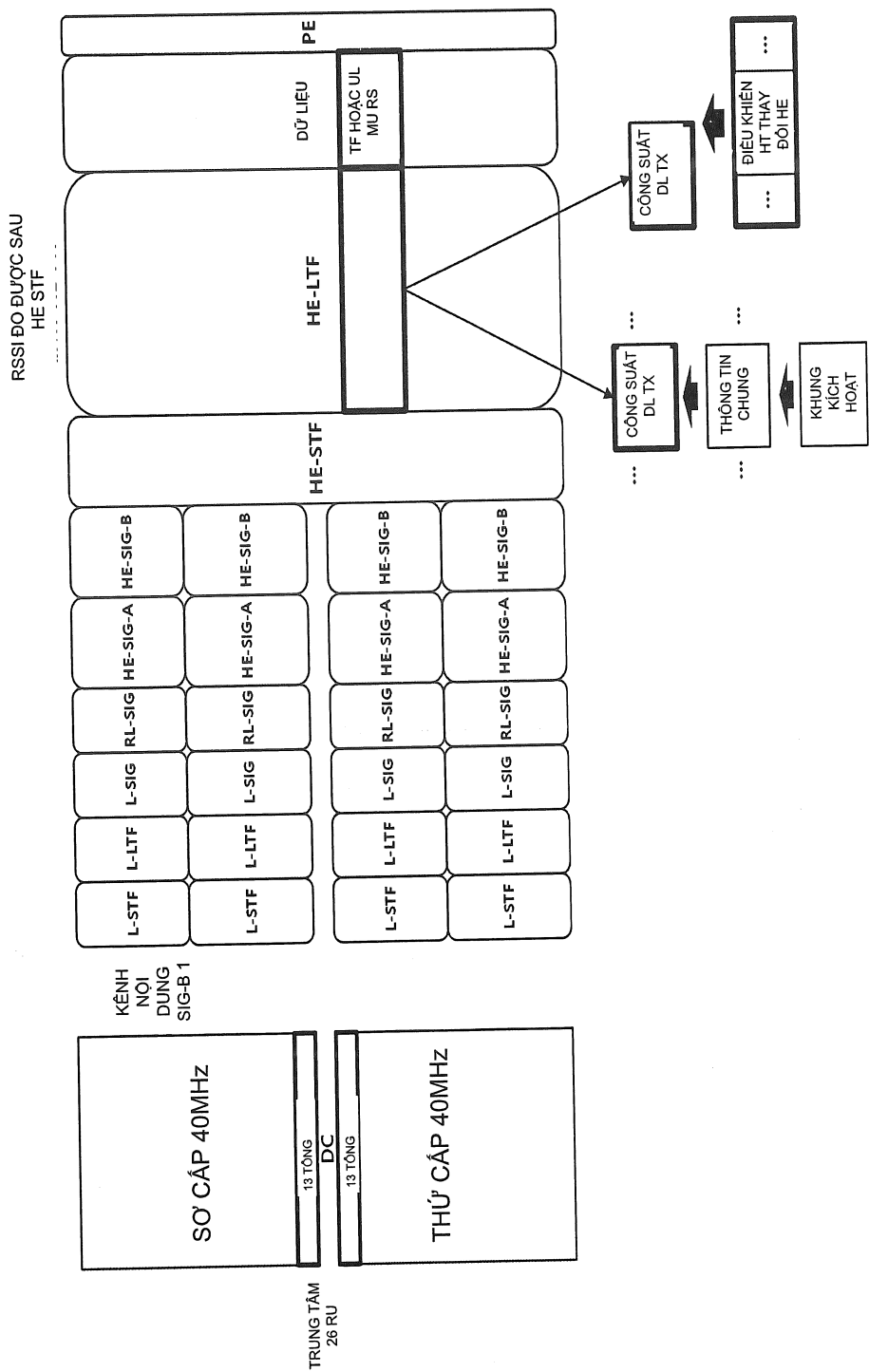


FIG. 19

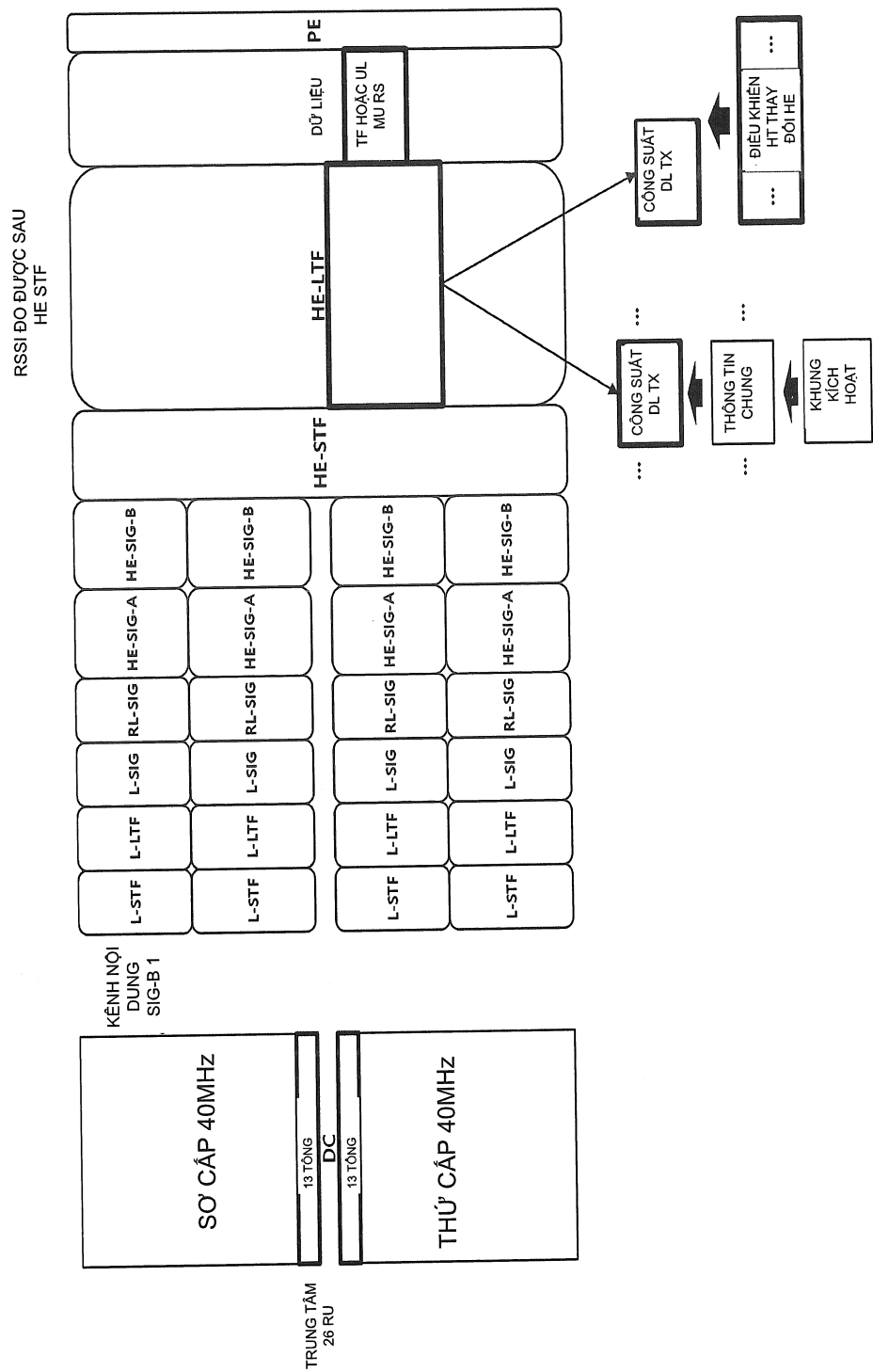


FIG. 20

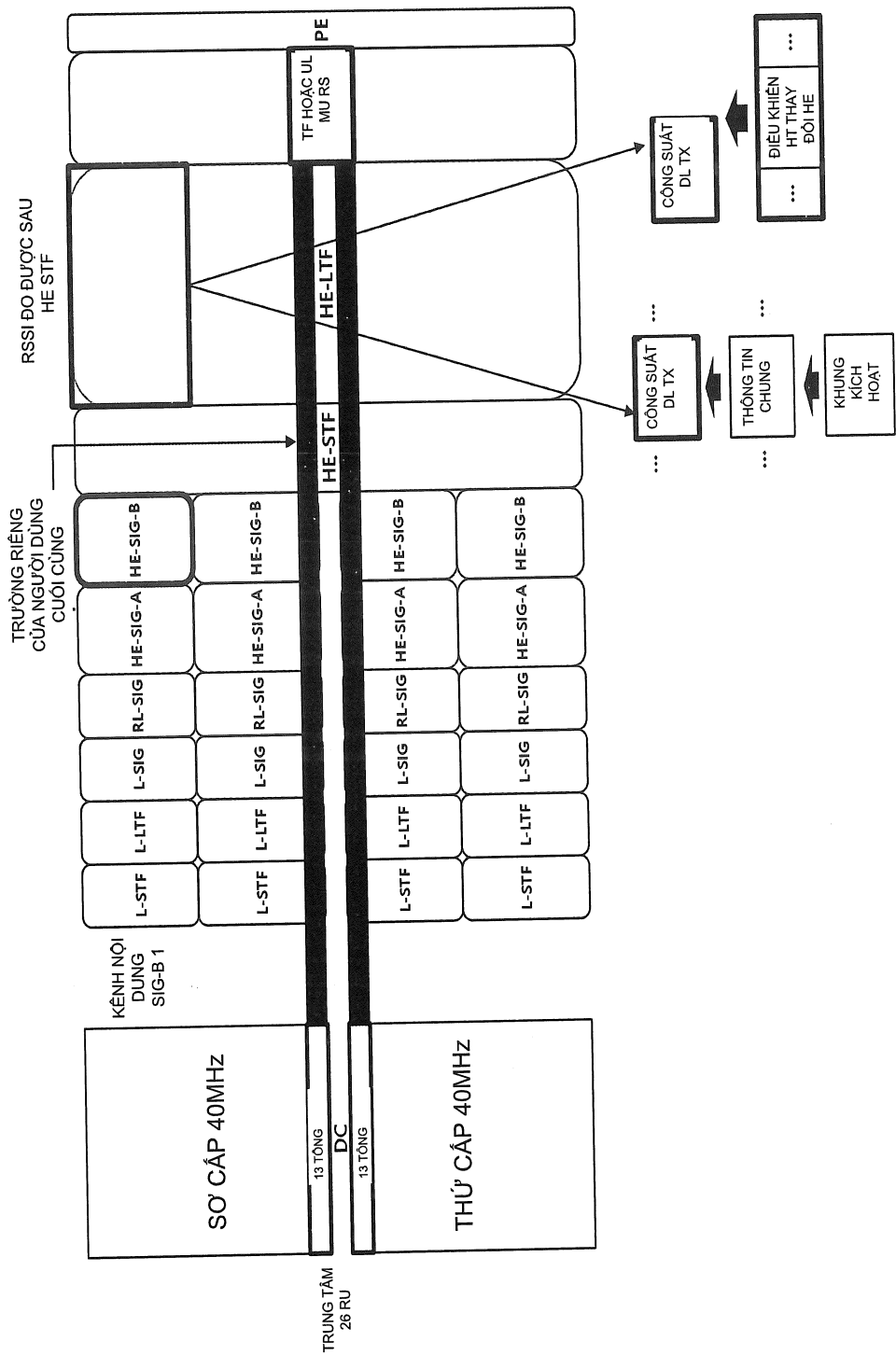


FIG. 21

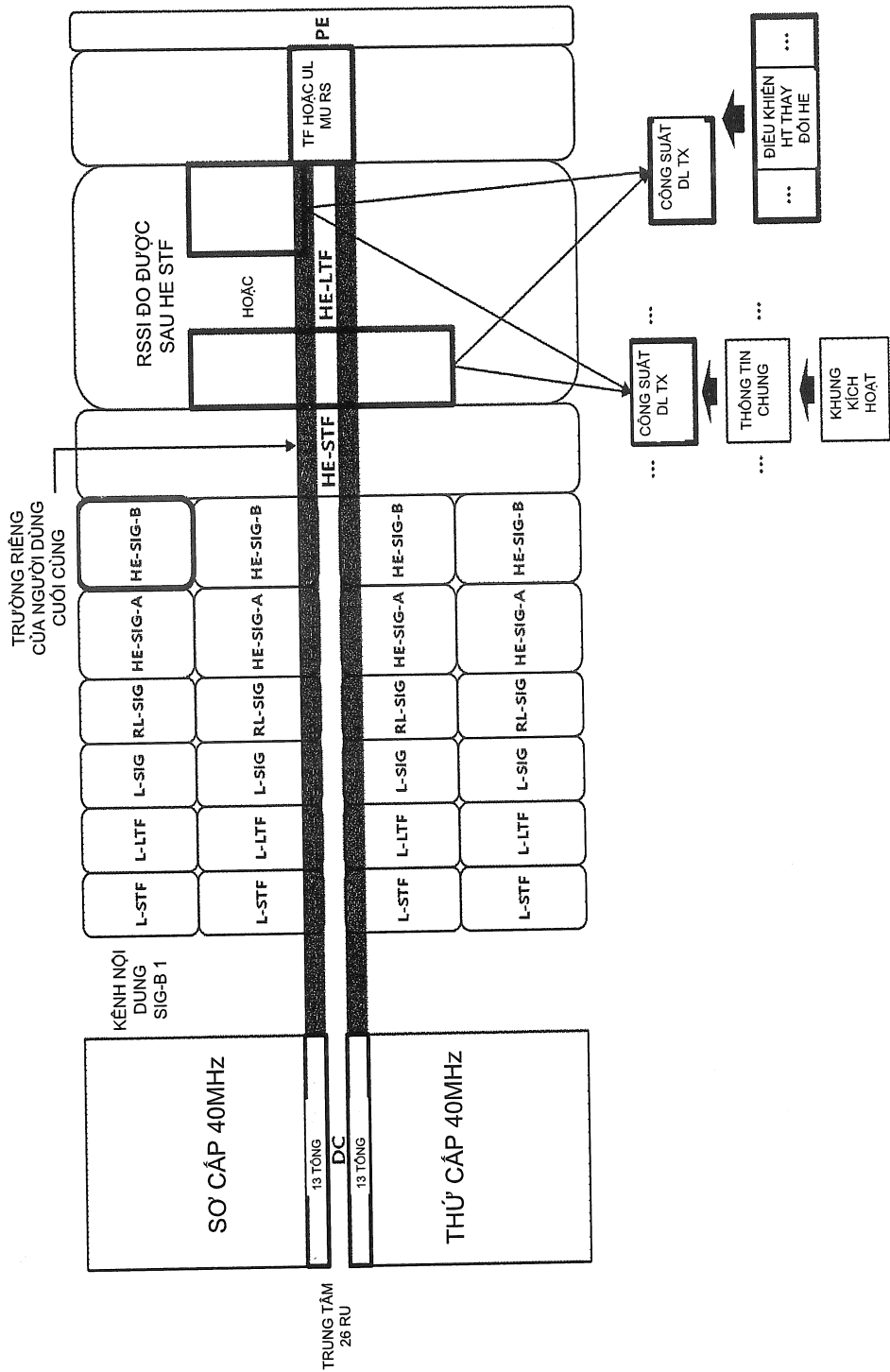


FIG. 22

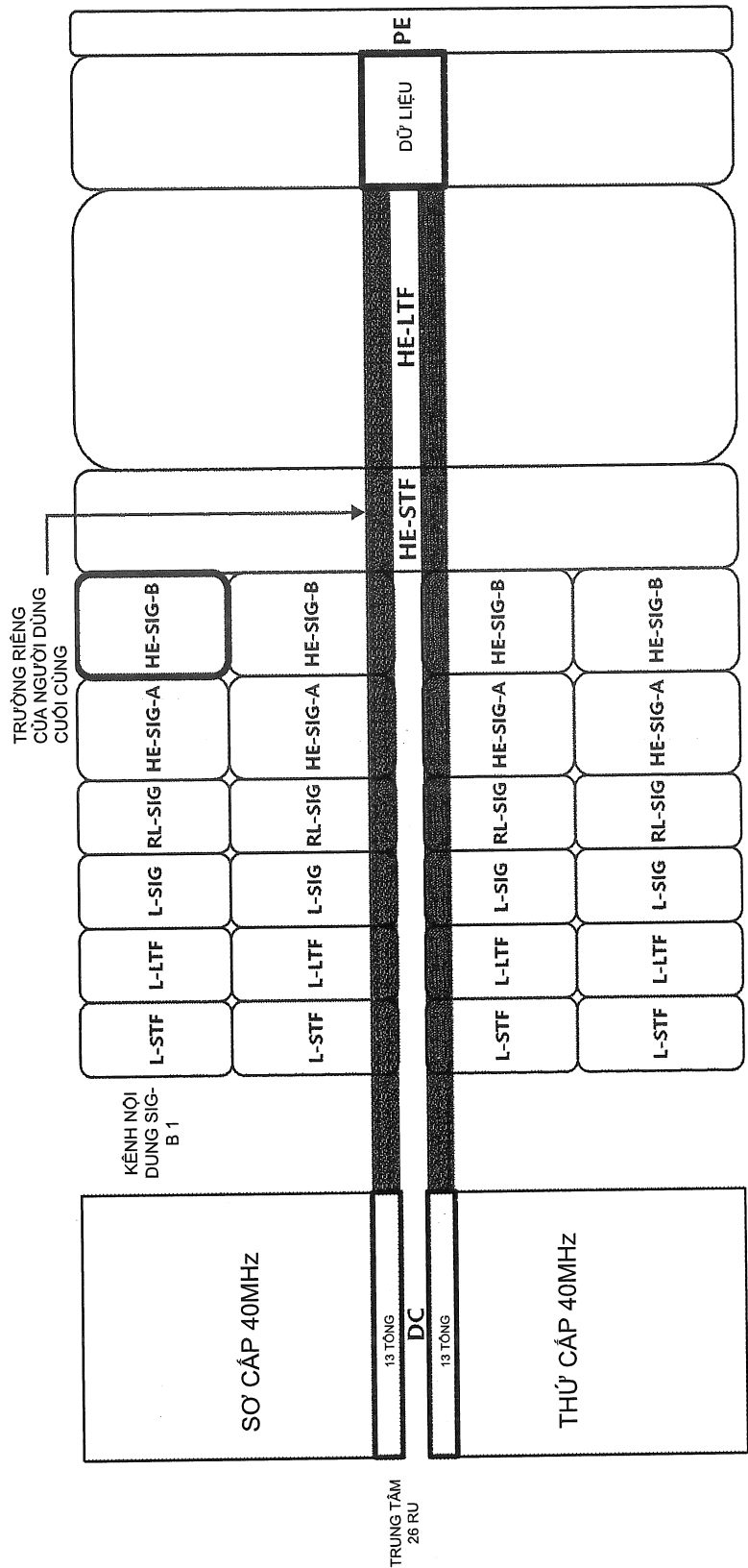
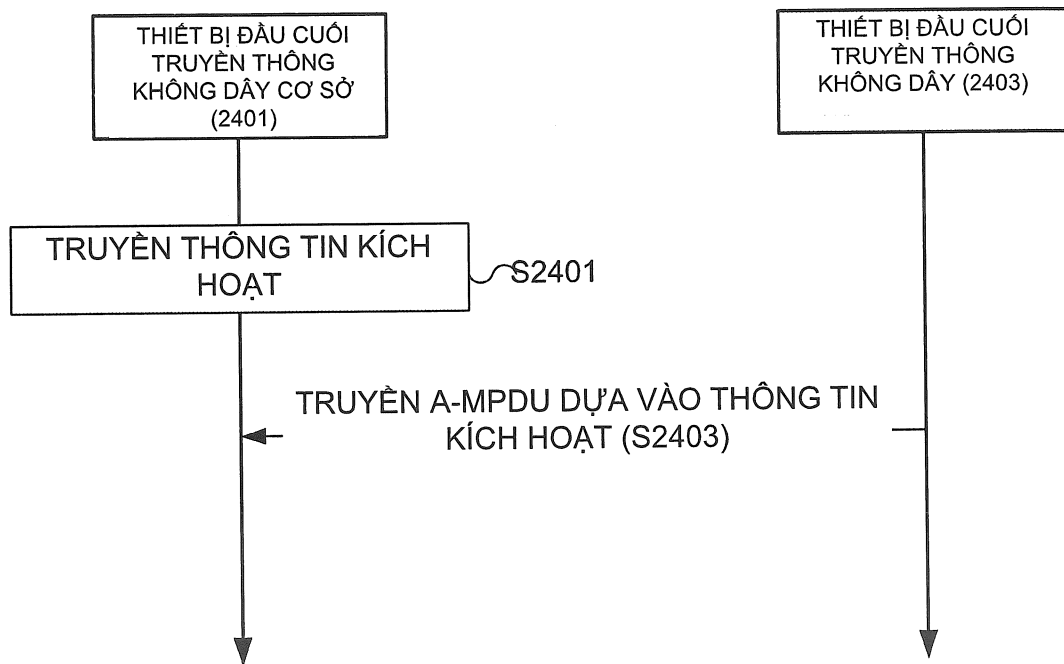


FIG. 23

**FIG. 24**