



(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)



1-0052159

(51)^{2021.01} **H04L 1/00; H04W 84/12; H04W 72/04; (13) B**
H04W 74/08; H04L 27/26; H04L 5/00

(21) 1-2022-04234

(22) 07/12/2020

(86) PCT/KR2020/017733 07/12/2020

(87) WO 2021/112644 10/06/2021

(30) 10-2019-0160356 05/12/2019 KR; 10-2020-0005135 15/01/2020 KR; 10-2020-0016726 12/02/2020 KR

(45) 27/10/2025 451

(43) 26/09/2022 414A

(73) WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. (KR)

5Fl., 216 Hwangsaeul-ro Bundang-gu Seongnam-si Gyeonggi-do 13595, Republic of Korea

(72) SON, Juhyung (KR); KO, Geonjung (KR); KWAK, Jinsam (KR); KIM, Sanghyun (KR).

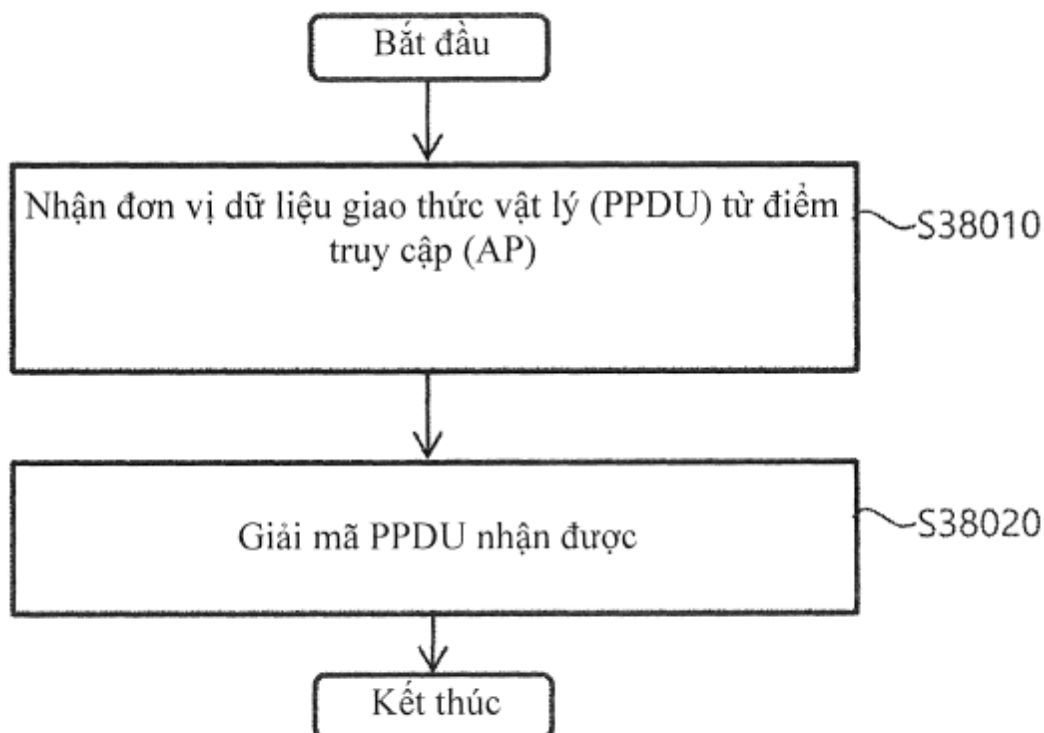
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP BÁO HIỆU THÔNG QUA SỰ CẤP PHÁT TÀI NGUYÊN TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2022-04234

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp nhận dữ liệu bởi thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây. Thiết bị đầu cuối có thể nhận đơn vị dữ liệu giao thức vật lý (đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý: PPDU - physical layer protocol data unit) từ điểm truy cập (access point, AP) và giải mã PPDU nhận được. PPDU có thể bao gồm trường báo hiệu phổ dụng (universal signal, U-SIG) và trường thông lượng cực cao (extremely high throughput, EHT)-SIG bao gồm ít nhất một kênh nội dung, và trường U-SIG có thể bao gồm trường băng thông biểu thị băng thông tổng thể mà PPDU được truyền qua đó. Băng thông tổng thể được chia thành ít nhất một phân đoạn, và ít nhất một trường trong số các trường giống nhau bao gồm thông tin giống nhau ngoại trừ trường cấp phát đơn vị tài nguyên (cấp phát RU) giữa kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai trong cùng phân đoạn trong số ít nhất một phân đoạn khi ít nhất một kênh nội dung bao gồm kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai.

FIG.38



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn là phương pháp và thiết bị để truyền thông tin để cấp phát các kênh gián đoạn trong hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, với sự mở rộng nguồn cung của các thiết bị di động, công nghệ LAN không dây mà có thể cung cấp dịch vụ mạng Internet không dây nhanh cho các thiết bị di động đã được chú ý đáng kể. Công nghệ LAN không dây cho phép các thiết bị di động bao gồm điện thoại thông minh, máy tính bảng thông minh, máy tính xách tay, máy phát đa phương tiện di động, thiết bị nhúng và thiết bị tương tự truy cập không dây mạng Internet tại nhà hoặc công ty hoặc khu vực cung cấp dịch vụ cụ thể dựa trên công nghệ truyền thông không dây trong phạm vi ngắn.

Viện kỹ sư điện và điện tử (IEEE) 802.11 đã thương mại hóa hoặc phát triển các chuẩn công nghệ khác nhau từ khi công nghệ LAN không dây ban đầu được hỗ trợ sử dụng các tần số 2,4 GHz. Đầu tiên, IEEE 802.11b hỗ trợ tốc độ truyền thông tối đa 11 Mbps trong khi sử dụng các tần số của dải 2,4 GHz. IEEE 802.11a mà được thương mại hóa sau khi IEEE 802.11b sử dụng các tần số của dải 5 GHz thay vì dải 2,4 GHz để làm giảm sự ảnh hưởng bởi nhiễu so với các tần số của dải 2,4 GHz mà bị tắc nghẽn đáng kể và nâng cao tốc độ truyền thông lên đến tối đa 54 Mbps bằng cách sử dụng công nghệ OFDM. Tuy nhiên, IEEE 802.11a có nhược điểm ở chỗ khoảng cách truyền thông ngắn hơn IEEE 802.11b. Ngoài ra, IEEE 802.11g sử dụng các tần số của dải 2,4 GHz tương tự với IEEE 802.11b để thực hiện tốc độ truyền thông của tối đa 54 Mbps và thỏa mãn khả năng tương thích ngược để được chú ý đáng kể và hơn nữa, vượt trội hơn IEEE 802.11a về mặt khoảng cách truyền thông.

Hơn nữa, vì chuẩn công nghệ được thiết lập để giải quyết giới hạn về tốc độ truyền thông mà được chỉ ra là điểm yếu trong mạng LAN không dây, IEEE 802.11n được đề xuất. IEEE 802.11n nhằm để tăng tốc độ và độ tin cậy của mạng và mở rộng khoảng cách hoạt động của mạng không dây. Một cách cụ thể hơn, IEEE 802.11n hỗ trợ thông lượng cao (HT) trong đó tốc độ xử lý dữ liệu là tối đa cao hơn hoặc bằng 540 Mbps và hơn nữa, dựa trên công nghệ đa đầu vào và đa đầu ra (MIMO) trong đó nhiều anten được sử dụng ở cả hai phía của bộ phận truyền và bộ phận nhận để giảm thiểu lỗi truyền dẫn và tối ưu hóa tốc độ dữ liệu. Hơn nữa, chuẩn có thể sử dụng sơ đồ mã hóa mà truyền nhiều bản sao mà chồng lên nhau để tăng độ tin cậy dữ liệu.

Khi 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, nhu cầu đối với 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 IEEE 802.11n đã được chú ý. Trong số chúng, IEEE 802.11ac hỗ trợ băng thông rộng (80 đến 160 MHz) trong các tần số 5 GHz. Chuẩn IEEE 802.11ac chỉ được xác định trong dải 5 GHz, nhưng các bộ chip 11ac ban đầu sẽ hỗ trợ thậm chí các hoạt động trong dải 2,4 GHz cho khả năng tương thích ngược với các sản phẩm dải 2,4 GHz hiện có. Về mặt lý thuyết, theo chuẩn, các tốc độ mạng LAN không dây của nhiều trạm được cho phép lên đến tối thiểu là 1 Gbps và tốc độ liên kết duy nhất tối đa được cho phép lên đến tối thiểu là 500 Mb trên giây (Mbps). Điều này đạt được bằng cách mở rộng các khái niệm của giao diện không dây được chấp nhận bởi 802.11n, chẳng hạn như băng thông tần số không dây rộng hơn (tối đa 160 MHz), nhiều luồng không gian MIMO hơn (tối đa 8), MIMO đa người dùng, và điều biến mật độ cao (tối đa 256 QAM). Hơn nữa, là sơ đồ mà truyền dữ liệu bằng cách sử dụng dải 60 GHz thay vì 2,4 GHz/5 GHz hiện có, IEEE 802.11ad được đề xuất. IEEE 802.11ad là chuẩn truyền dẫn mà cung cấp tốc độ tối đa 7 Gbps bằng cách sử dụng công nghệ điều biến chùm tia và thích hợp cho sự truyền hình ảnh động tốc độ bit cao chẳng hạn như dữ liệu lớn hoặc video HD không nén. Tuy nhiên, vì dải tần số 60 GHz khó đi qua vật cản, nó có nhược điểm ở chỗ dải tần số 60 GHz có thể chỉ được sử dụng trong số các thiết bị nằm trong không gian khoảng cách ngắn.

Vì chuẩn mạng LAN không dây sau 802.11ac và 802.11ad, nên chuẩn IEEE 802.11ax (WLAN hiệu quả cao (HEW)) để cung cấp công nghệ truyền thông không dây mạng LAN hiệu quả cao và hiệu suất cao trong môi trường mật độ cao, trong đó các AP và các thiết bị đầu cuối tập trung, đang ở trong giai đoạn hoàn thành sự phát triển. Trong môi trường mạng LAN không dây dựa trên 802.11ax, truyền thông với hiệu quả tần số cao nên được cung cấp trong nhà/ngoài trời với sự hiện diện của các trạm và các điểm truy cập (AP) mật độ cao, và các công nghệ khác nhau đã được phát triển để thực hiện tương tự.

Để hỗ trợ các ứng dụng đa phương tiện mới, chẳng hạn như video có độ nét cao và các trò chơi theo thời gian thực, sự phát triển của chuẩn mạng LAN không dây mới đã bắt đầu tăng tốc độ truyền dẫn tối đa. Trong IEEE 802.11be (thông lượng cực cao, EHT), mà là chuẩn mạng LAN không dây thế hệ thứ 7, việc phát triển các chuẩn đang được tiến hành nhằm hỗ trợ tốc độ truyền dẫn lên đến 30Gbps qua băng thông rộng hơn, tăng luồng không gian, phối hợp nhiều AP và dạng tương tự trong dải 2,4/5/6 GHz.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Một khía cạnh của sáng chế là đề xuất dịch vụ mạng LAN không dây tốc độ cao cho ứng dụng đa phương tiện mới, như được mô tả ở trên.

Một khía cạnh của sáng chế là đề xuất phương pháp cấp phát tài nguyên và thiết bị để cấp phát các kênh gián đoạn cho thiết bị đầu cuối khi tài nguyên được cấp phát cho thiết bị đầu cuối.

Một khía cạnh của sáng chế là đề xuất định dạng dữ liệu để cung cấp thông tin cho thiết bị đầu cuối để nhận ra các tài nguyên được cấp phát gián đoạn khi các tài nguyên này được cấp phát cho các thiết bị đầu cuối.

Các tác vụ kỹ thuật đạt được theo sáng chế không bị giới hạn ở các tác vụ kỹ thuật được nêu ở trên, và các tác vụ kỹ thuật khác mà không được nêu có thể được hiểu rõ ràng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phần mô tả sau.

Giải pháp kỹ thuật

Thiết bị đầu cuối, mà truyền kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) đến trạm cơ sở trong hệ thống truyền thông không dây, nhận đơn vị dữ liệu giao thức vật lý (physical layer protocol data unit: PPDU) từ điểm truy cập (access point, AP), và giải mã PPDU nhận được, trong đó: PPDU bao gồm trường báo hiệu phổ dụng (universal signal, U-SIG) và trường thông lượng cực cao (extremely high throughput, EHT)-SIG bao gồm ít nhất một kênh nội dung; PPDU là PPDU được truyền đến các thiết bị đầu cuối bởi hoạt động truyền dẫn đa người dùng (multi-user, MU) bởi AP; trường U-SIG bao gồm trường băng thông biểu thị băng thông tổng thể trong đó PPDU được truyền; băng thông tổng thể được chia thành ít nhất một phân đoạn; và ít nhất một trường trong số các trường giống nhau bao gồm thông tin giống nhau ngoại trừ trường cấp phát đơn vị tài nguyên (cấp phát RU) giữa kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai trong cùng phân đoạn trong số ít nhất một phân đoạn khi ít nhất một kênh nội dung bao gồm kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai.

Theo sáng chế, ít nhất một trường bao gồm ít nhất một trong số trường phân đoạn ký hiệu bổ sung mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (low density parity check code, LDPC), trường mã hóa khối không gian-thời gian (space-time block coding, STBC), trường hệ số đệm trước FEC hoặc trường kích thước của GI + trường huấn luyện dài hạn (long training field, LTF).

Theo sáng chế, ít nhất một phân đoạn bao gồm phân đoạn thứ nhất và phân đoạn thứ hai, và mỗi trong số kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền một cách lặp lại theo mỗi dải tần số định trước nằm trong phân đoạn thứ nhất hoặc phân đoạn thứ hai.

Theo sáng chế, ít nhất một kênh nội dung được truyền trong phân đoạn thứ nhất và ít nhất một kênh nội dung được truyền trong phân đoạn thứ hai, mà có cùng chỉ số, bao gồm thông tin khác nhau.

Theo sáng chế, nếu kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ nhất, và kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được

truyền trong phân đoạn thứ hai, thì kênh nội dung thứ nhất và các kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ nhất và kênh nội dung thứ nhất và các kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ hai được truyền một cách lặp lại ở các khoảng tần số định trước.

Theo sáng chế, các kênh nội dung thứ nhất và thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ nhất bao gồm trường chung thứ nhất bao gồm ít nhất một trường bao gồm cùng giá trị, và kênh nội dung thứ nhất và các kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ hai bao gồm trường chung thứ hai bao gồm ít nhất một trường bao gồm cùng giá trị.

Theo sáng chế, ít nhất một trường được bao gồm trong trường chung thứ nhất và ít nhất một trường được bao gồm trong trường chung thứ hai bao gồm thông tin khác nhau.

Theo sáng chế, trường U-SIG và/hoặc trường EHT-SIG của PPDU được truyền trong phân đoạn thứ nhất có các giá trị khác với các giá trị của trường U-SIG và/hoặc trường EHT-SIG của PPDU được truyền trong phân đoạn thứ hai.

Theo sáng chế, PPDU còn bao gồm thông tin lược bỏ biểu thị mẫu lược bỏ của ít nhất một đơn vị tài nguyên được cấp phát cho thiết bị đầu cuối.

Theo sáng chế, ít nhất một đơn vị tài nguyên được nhận ra bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tổ hợp của ít nhất một trong số thông tin lược bỏ, trường cấp phát đơn vị tài nguyên, và trường mã định danh trạm (station identifier, STA ID), trường cấp phát đơn vị tài nguyên biểu thị cấu hình của đơn vị tài nguyên mà PPDU được truyền qua đó, và trường STA ID biểu thị ID của thiết bị đầu cuối mà mỗi đơn vị tài nguyên được cấp phát dựa trên cấu hình của đơn vị tài nguyên.

Theo sáng chế, nếu các đơn vị tài nguyên được cấp phát cho thiết bị đầu cuối, thì các đơn vị tài nguyên này bao gồm số lượng tông giống hoặc khác nhau, và các đơn vị tài nguyên này được cấp phát một cách gián đoạn.

Theo sáng chế, trường EHT-SIG bao gồm trường chung, và trường U-SIG bao gồm trường cụ thể liên quan đến việc trường cấp phát đơn vị tài nguyên để cấp phát đơn vị tài nguyên có được bao gồm trong trường EHT-SIG hay không.

Theo sáng chế, nếu trường cụ thể biểu thị sự áp dụng không phải OFDMA, thì trường cấp phát đơn vị tài nguyên không được bao gồm trong EHT-SIG.

Sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm các bước: nhận đơn vị dữ liệu giao thức vật lý (đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý: (physical layer protocol data unit, PPDU)) từ điểm truy cập (AP); và giải mã PPDU nhận được, trong đó: PPDU bao gồm trường báo hiệu phổ dụng (U-SIG) và trường thông lượng cực cao (EHT)-SIG bao gồm ít nhất một kênh nội dung; PPDU là PPDU được truyền đến các thiết bị đầu cuối bởi hoạt động truyền dẫn đa người dùng (MU) bởi AP; trường U-SIG bao gồm trường băng thông biểu thị băng thông tổng thể trong đó PPDU được truyền; băng thông tổng thể được chia thành ít nhất một phân đoạn; và ít nhất một trường trong số các trường giống nhau bao gồm thông tin giống nhau ngoại trừ trường cấp phát đơn vị tài nguyên (cấp phát RU) giữa kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai trong cùng phân đoạn trong số ít nhất một phân đoạn khi ít nhất một kênh nội dung bao gồm kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, thông tin cấp phát kênh gián đoạn có thể được báo hiệu hiệu quả.

Theo một phương án của sáng chế, trong hệ thống truy cập kênh dựa trên tranh chấp, tỷ lệ sử dụng tài nguyên tổng thể có thể được tăng lên và hiệu suất của hệ thống WLAN có thể được nâng cao.

Theo một phương án của sáng chế, bằng cách thông báo cho thiết bị đầu cuối về thông tin để nhận ra các tài nguyên được cấp phát gián đoạn, thiết bị đầu cuối có thể nhận ra các tài nguyên được cấp phát một cách hiệu quả để nhận dữ liệu.

Theo một phương án của sáng chế, nếu dữ liệu được truyền đến các thiết bị đầu cuối, thông tin chung đối với mỗi thiết bị đầu cuối được truyền qua cùng định dạng gói, nhờ đó làm giảm tổng phí báo hiệu.

Các hiệu quả đạt được theo sáng chế không bị giới hạn ở các hiệu quả nêu trên, và

các hiệu quả khác mà không được nêu có thể được hiểu rõ ràng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế thuộc về, từ các phần mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.2 là hình vẽ minh họa hệ thống mạng LAN không dây theo phương án khác của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ minh họa cấu hình của trạm theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ minh họa cấu hình của điểm truy cập theo một phương án của sáng chế.

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

Fig.6 là hình vẽ minh họa phương pháp đa truy cập nhận biết sóng mang (carrier sense multiple access, CSMA)/tránh xung đột (collision avoidance, CA) được sử dụng trong sự truyền thông mạng LAN không dây.

Fig.7 là hình vẽ minh họa ví dụ của định dạng của đơn vị dữ liệu giao thức PLCP (PLCP Protocol data unit, PPDU) đối với mỗi trong số các thể hệ chuẩn khác nhau;

Fig.8 là hình vẽ minh họa ví dụ của các định dạng đơn vị dữ liệu giao thức vật lý (PPDU) thông lượng cực cao (EHT) khác nhau và phương pháp biểu thị các định dạng này theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ minh họa ví dụ của cấu trúc mã hóa và phương pháp truyền dẫn đối với trường EHT-SIG theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ minh họa ví dụ của các chế độ BW khác nhau của PPDU SU EHT;

Fig.11 là hình vẽ minh họa sự phân bổ cấp phát RU đối với mỗi trong số 20 MHz, 40 MHz và 80 MHz được sử dụng trong 11ax và 11be;

Fig.12 là hình vẽ minh họa ví dụ của các chế độ BW của PPDU MU EHT;

Fig.13 là hình vẽ minh họa ví dụ của kiểu kênh gián đoạn dựa trên quy tắc tỷ lệ sử dụng BW theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ minh họa ví dụ của kiểu kênh gián đoạn dựa trên độ phân giải lược bỏ theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ minh họa ví dụ của kiểu kênh gián đoạn dựa trên số lượng RU cần được giải mã theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ minh họa ví dụ của định dạng PPDU trong kênh gián đoạn theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ minh họa ví dụ của kênh gián đoạn được phân đoạn theo sự phân đoạn tần số theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ minh họa ví dụ của kênh gián đoạn dùng cho sự truyền dẫn người dùng đơn theo một phương án của sáng chế;

Fig.19 là hình vẽ minh họa ví dụ của kênh gián đoạn cho băng thông cụ thể theo một phương án của sáng chế;

Fig.20 là hình vẽ minh họa ví dụ của định dạng PPDU của mạng LAN không dây thông lượng cực cao (EHT) theo một phương án của sáng chế;

Fig.21 là hình vẽ minh họa một phương án của trường U-SIG của PPDU EHT và trường cấu thành trường U-SIG theo một phương án của sáng chế;

Fig.22 là hình vẽ minh họa một phương án của EHT-SIG loại không được nén theo một phương án của sáng chế;

Fig.23 là hình vẽ minh họa ví dụ của cấu hình đơn vị tài nguyên dựa trên trường để cấp phát đơn vị tài nguyên theo một phương án của sáng chế;

Fig.24 là hình vẽ minh họa ví dụ của trường EHG-SIG khi PPDU không phải OFDMA được áp dụng theo một phương án của sáng chế;

Fig.25 là hình vẽ minh họa ví dụ của trường EHT-SIG khi PPDU người dùng đơn

(single user, SU) được áp dụng theo một phương án của sáng chế;

Fig.26 là hình vẽ minh họa một phương án cấp phát đơn vị tài nguyên (resource unit, RU) lớn theo một phương án của sáng chế;

Fig.27 là hình vẽ minh họa một phương án của việc báo hiệu kênh nội dung duy nhất cho PPDU MU OFDMA theo một phương án của sáng chế;

Fig.28 là hình vẽ minh họa một phương án của việc báo hiệu hai kênh nội dung cho dải tần số cụ thể theo một phương án của sáng chế;

Fig.29 là hình vẽ minh họa phương án khác của việc báo hiệu hai kênh nội dung cho dải tần số cụ thể theo một phương án của sáng chế;

Fig.30 là hình vẽ minh họa phương án khác của việc báo hiệu hai kênh nội dung cho dải tần số cụ thể theo một phương án của sáng chế;

Fig.31 và Fig.32 là các hình vẽ minh họa một phương án của bốn kênh nội dung cho PPDU MU OFDMA của dải tần số cụ thể theo một phương án của sáng chế;

Fig.33 là hình vẽ minh họa phương án khác của việc báo hiệu bốn kênh nội dung cho dải tần số cụ thể theo một phương án của sáng chế;

Fig.34 là hình vẽ minh họa ví dụ của phương pháp tạo cấu hình các đơn vị tài nguyên có các kích thước khác nhau theo một phương án của sáng chế;

Fig.35 là hình vẽ minh họa ví dụ khác của phương pháp tạo cấu hình các đơn vị tài nguyên có các kích thước khác nhau theo một phương án của sáng chế;

Fig.36 là hình vẽ minh họa ví dụ của EHT-SIG được lặp lại trong băng thông khi kênh nội dung được báo hiệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.37 là hình vẽ minh họa ví dụ khác của EHT-SIG được lặp lại trong băng thông khi kênh nội dung được báo hiệu theo một phương án của sáng chế; và

Fig.38 là lưu đồ minh họa ví dụ của phương pháp nhận PPDU bởi thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này thể hiện các thuật ngữ chung đang được sử dụng rộng rãi bằng cách xem xét các chức năng theo sáng chế, nhưng các thuật ngữ này có thể được thay đổi phụ thuộc vào dự định của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, các tùy chỉnh, và sự xuất hiện của công nghệ mới. Hơn nữa, trong trường hợp cụ thể, có thuật ngữ được chọn một cách tùy ý bởi chủ đơn và trong trường hợp này, ý nghĩa của nó sẽ được mô tả trong phần mô tả tương ứng của sáng chế. Theo đó, nên được hiểu rằng thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này nên được phân tích không chỉ dựa vào tên gọi của thuật ngữ mà còn dựa vào ý nghĩa cơ bản của thuật ngữ và các nội dung trong suốt bản mô tả này.

Trong suốt bản mô tả này và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, khi một phần tử được mô tả là “được ghép nối” với phần tử khác, thì phần tử này có thể “được ghép nối trực tiếp” với phần tử khác hoặc “được ghép nối điện” với phần tử khác thông qua phần tử thứ ba. Hơn nữa, trừ khi được mô tả một cách rõ ràng khác đi, thì từ “bao gồm” và các biến thể chẳng hạn như “gồm” hoặc “gồm có”, sẽ được hiểu là đề cập đến sự bao gồm các phần tử được nêu nhưng không loại trừ phần tử khác bất kỳ. Hơn nữa, các giới hạn chẳng hạn như “hoặc lớn hơn” hoặc “hoặc nhỏ hơn” dựa trên ngưỡng cụ thể có thể lần lượt được thay thế thích hợp bằng “lớn hơn” hoặc “nhỏ hơn”.

Sau đây, theo sáng chế, trường và trường con có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau.

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

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

Như được minh họa trên Fig.1, BSS cơ sở hạ tầng (BSS1 và BSS2) bao gồm một

hoặc nhiều trạm STA1, STA2, STA3, STA4 và STA5, các điểm truy cập AP-1 và AP-2 mà là các trạm cung cấp dịch vụ phân bố, và hệ thống phân bố (DS) kết nối các điểm truy cập AP-1 và AP-2.

Trạm (station, STA) là thiết bị định trước bao gồm điều khiển truy cập phương tiện (medium access control, MAC) tuân theo quy định của chuẩn IEEE 802.11 và giao diện lớp vật lý cho phương tiện không dây, và bao gồm cả trạm không phải điểm truy cập (không phải AP) và điểm truy cập (AP) theo nghĩa rộng. Hơn nữa, theo sáng chế, thuật ngữ ‘thiết bị đầu cuối’ có thể được sử dụng để tham chiếu đến STA không phải AP, hoặc AP, hoặc cả hai thuật ngữ. Trạm để truyền thông không dây bao gồm bộ xử lý và bộ phận truyền thông và theo phương án này, có thể còn bao gồm bộ phận giao diện người dùng và bộ phận hiển thị. Bộ xử lý có thể tạo ra khung cần được truyền thông qua mạng không dây hoặc xử lý khung được nhận thông qua mạng không dây và ngoài ra, thực hiện các quy trình xử lý khác nhau để điều khiển trạm. Ngoài ra, bộ phận truyền thông được kết nối chức năng với bộ xử lý và truyền và nhận các khung thông qua mạng không dây cho trạm. Theo sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể được sử dụng làm thuật ngữ mà bao gồm thiết bị người dùng (user equipment, UE).

Điểm truy cập (AP) là thực thể mà cung cấp khả năng truy cập đến hệ thống phân bố (DS) qua phương tiện không dây cho trạm được kết hợp ở đây. Trong BSS cơ sở hạ tầng, truyền thông trong số các trạm không phải AP, theo nguyên tắc, được thực hiện qua AP, nhưng khi liên kết trực tiếp được tạo cấu hình, thì truyền thông trực tiếp được cho phép thậm chí trong số các trạm không phải AP. Trong khi đó, theo sáng chế, 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 trang theo nghĩa rộng. Theo sáng chế, AP có thể cũng được gọi là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể được sử dụng làm thuật ngữ mà bao gồm AP, trạm cơ sở, eNB (nghĩa là eNodeB) và điểm truyền dẫn (transmission point, TP) theo nghĩa rộng. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể bao gồm các kiểu khác nhau của các thiết bị đầu

cuối truyền thông không dây mà cấp phát các tài nguyên phương tiện và thực hiện việc lập lịch trong sự truyền thông với các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây.

Các BSS cơ sở hạ tầng có thể được kết nối với nhau thông qua hệ thống phân bố (distribution system, DS). Trong trường hợp này, các BSS được kết nối thông qua hệ thống phân bố được gọi là bộ dịch vụ mở rộng (extended service set, ESS).

Fig.2 minh họa BSS độc lập mà là hệ thống mạng LAN không dây theo phương án khác của sáng chế. Theo phương án của Fig.2, phần mô tả trùng lặp của các phần, mà giống hoặc tương ứng với phương án của Fig.1, sẽ được lược bỏ.

Vì BSS3 được minh họa trên Fig.2 là BSS độc lập và không bao gồm AP, nên tất cả các trạm STA6 và STA7 không được kết nối với AP. BSS độc lập không được phép truy cập hệ thống phân bố và tạo ra mạng khép kín. Trong BSS độc lập, các trạm STA6 và STA7 tương ứng có thể được kết nối trực tiếp 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, trạm 100 theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm bộ xử lý 110, bộ phận truyền thông 120, bộ phận giao diện người dùng 140, bộ phận hiển thị 150 và bộ nhớ 160.

Đầu tiên, bộ phận truyền thông 120 truyền và nhận tín hiệu không dây chẳng hạn như gói mạng LAN không dây hoặc tín hiệu tương tự và có thể được nhúng trong trạm 100 hoặc được bố trí dưới dạng bộ phận bên ngoài. Theo phương án này, bộ phận truyền thông 120 có thể bao gồm ít nhất một môđun truyền thông sử dụng các dải tần số khác nhau. Ví dụ, bộ phận truyền thông 120 có thể bao gồm các môđun truyền thông có các dải tần số khác nhau chẳng hạn như 2,4 GHz, 5 GHz, 6GHz và 60 GHz. Theo một phương án, trạm 100 có thể bao gồm môđun truyền thông sử dụng dải tần số lớn hơn hoặc bằng 7,125 GHz và môđun truyền thông sử dụng dải tần số nhỏ hơn hoặc bằng 7,125 GHz. Các môđun truyền thông tương ứng có thể thực hiện việc truyền thông không dây với AP hoặc trạm bên ngoài theo chuẩn mạng LAN không dây của dải tần số được hỗ trợ bởi môđun truyền thông tương ứng. Bộ phận truyền thông 120 có thể chỉ vận hành một môđun truyền thông tại một thời điểm hoặc vận hành đồng thời nhiều môđun truyền

thông cùng nhau theo hiệu suất và các yêu cầu của trạm 100. Khi trạm 100 bao gồm các môđun truyền thông, thì mỗi môđun truyền thông có thể được thực hiện bởi các thành phần độc lập hoặc các môđun có thể được tích hợp thành một chip. Theo một phương án của sáng chế, bộ phận truyền thông 120 có thể biểu diễn môđun truyền thông tần số vô tuyến (radio frequency, RF) để xử lý tín hiệu RF.

Tiếp theo, bộ phận giao diện người dùng 140 bao gồm các kiểu khác nhau của các phương tiện đầu vào/đầu ra được bố trí trong trạm 100. Nghĩa là, bộ phận giao diện người dùng 140 có thể nhận đầu vào của người dùng bằng cách sử dụng các phương tiện đầu vào khác nhau và bộ xử lý 110 có thể điều khiển trạm 100 dựa trên đầu vào của người dùng nhận được. Hơn nữa, bộ phận giao diện người dùng 140 có thể thực hiện đầu ra dựa trên câu lệnh của bộ xử lý 110 bằng cách sử dụng các phương tiện đầu ra khác nhau.

Tiếp theo, bộ phận hiển thị 150 kết xuất hình ảnh trên màn hình hiển thị. Bộ phận 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 trên câu lệnh điều khiển của bộ xử lý 110 và đối tượng tương tự. Hơn nữa, bộ nhớ 160 lưu trữ chương trình điều khiển được sử dụng trong trạm 100 và các dữ liệu tạo thành khác nhau. Chương trình điều khiển có thể bao gồm chương trình truy cập mà trạm 100 cần để truy cập AP hoặc trạm bên ngoài.

Bộ xử lý 110 của sáng chế có thể thực thi các câu lệnh hoặc các chương trình khác nhau và xử lý dữ liệu trong trạm 100. Hơn nữa, bộ xử lý 110 có thể điều khiển các bộ phận tương ứng của trạm 100 và điều khiển việc truyền dẫn/tiếp nhận dữ liệu trong số các bộ phận này. Theo 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 với điều kiện ưu tiên của trạm 100 được bao gồm trong thông điệp cấu hình truyền thông và yêu cầu truy cập đến AP dựa trên thông tin về điều kiện ưu tiên của trạm 100. Bộ xử lý 110 của sáng chế có thể biểu diễn bộ phận điều khiển chính của trạm 100 và theo phương án này, bộ xử lý 110 có thể biểu diễn bộ phận điều khiển để điều khiển riêng lẻ một số thành phần của trạm

100, ví dụ, bộ phận truyền thông 120 và bộ phận tương tự. Nghĩa là, bộ xử lý 110 có thể là môđem hoặc bộ điều biến/bộ giải điều biến để điều biến và giải điều biến các tín hiệu không dây được truyền đến và được nhận từ bộ phận truyền thông 120. Bộ xử lý 110 điều khiển các hoạt động khác nhau của việc truyền dẫn/tiếp nhận tín hiệu không dây của trạm 100 theo phương án này của sáng chế. Phương án chi tiết về điều này sẽ được mô tả dưới đây.

Trạm 100 được minh họa trên Fig.3 là sơ đồ khối theo một phương án của sáng chế, trong đó các khối riêng được minh họa dưới dạng các thành phần được phân biệt logic của thiết bị. Theo đó, các thành phần của thiết bị có thể được lắp trong một chip duy nhất hoặc nhiều chip tùy thuộc vào thiết kế của thiết bị. Ví dụ, bộ xử lý 110 và bộ phận truyền thông 120 có thể được thực hiện trong khi được tích hợp vào một chip duy nhất hoặc được thực hiện dưới dạng chip riêng. Hơn nữa, theo phương án của sáng chế, một số thành phần của trạm 100, ví dụ, bộ phận giao diện người dùng 140 và bộ phận hiển thị 150 có thể được bố trí tùy ý 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, AP 200 theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm bộ xử lý 210, bộ phận truyền thông 220 và bộ nhớ 260. Trên Fig.4, trong số các thành phần của AP 200, phần mô tả trùng lặp của các phần mà giống hoặc tương ứng với các thành phần của trạm 100 của Fig.2 sẽ được lược bỏ.

Dựa vào Fig.4, AP 200 theo sáng chế bao gồm bộ phận truyền thông 220 để vận hành BSS trong ít nhất một dải tần số. Như được mô tả theo phương án của Fig.3, bộ phận truyền thông 220 của AP 200 cũng có thể bao gồm các môđun truyền thông sử dụng các dải tần số khác nhau. Nghĩa là, AP 200 theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai môđun truyền thông trong số các dải tần số khác nhau, ví dụ, 2,4 GHz, 5 GHz, 6GHz và 60 GHz với nhau. Tốt hơn là, AP 200 có thể bao gồm môđun truyền thông sử dụng dải tần số lớn hơn hoặc bằng 7,125 GHz và môđun truyền thông sử dụng dải tần số nhỏ hơn hoặc bằng 7,125 GHz. Các môđun truyền thông tương ứng có thể thực hiện việc truyền thông không dây với trạm theo chuẩn mạng LAN không dây

của dải tần số được hỗ trợ bởi môđun truyền thông tương ứng. Bộ phận truyền thông 220 có thể chỉ vận hành một môđun truyền thông tại một thời điểm hoặc vận hành đồng thời nhiều môđun truyền thông cùng nhau theo hiệu suất và các yêu cầu của AP 200. Theo một phương án của sáng chế, bộ phận truyền thông 220 có thể biểu diễn môđun truyền thông tần số vô tuyến (radio frequency, RF) để xử lý tín hiệu RF.

Tiếp theo, bộ nhớ 260 lưu trữ chương trình điều khiển được sử dụng trong AP 200 và các dữ liệu tạo thành khác nhau. Chương trình điều khiển có thể bao gồm chương trình truy cập để quản lý sự truy cập của trạm. Hơn nữa, bộ xử lý 210 có thể điều khiển các bộ phận tương ứng của AP 200 và điều khiển việc truyền dẫn/tiếp nhận dữ liệu trong số các bộ phận này. Theo phương án của sáng chế, bộ xử lý 210 có thể thực thi chương trình để truy cập 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 ưu tiên truy cập của các trạm tương ứng. Hơn nữa, bộ xử lý 210 thực hiện cấu hình truy cập theo yêu cầu truy cập của trạm. Theo một phương án, bộ xử lý 210 có thể là môđem hoặc bộ điều biến/bộ giải điều biến để điều biến và giải điều biến các tín hiệu không dây được truyền đến và được nhận từ bộ phận truyền thông 220. Bộ xử lý 210 điều khiển các hoạt động khác nhau chẳng hạn như việc truyền dẫn/tiếp nhận tín hiệu không dây của AP 200 theo phương án này của sáng chế. Phương án chi tiết về điều này sẽ được mô tả dưới đây.

Fig.5 là sơ đồ minh họa giản 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 bao gồm quét, xác thực và kết hợp theo cách rộng. Đầu 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 việc quét bao gồm phương pháp quét bị 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 được 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 bước xác thực được thực hiện, 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 bản mô tả này, kết hợp về cơ bản có nghĩa là kết hợp không dây, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó, và sự kết hợp có thể bao gồm cả sự kết hợp không dây và sự kết hợp nối dây theo nghĩa rộng.

Trong khi đó, bước xác thực dựa trên 802.1X (S111) và bước thu địa chỉ IP (S113) thông qua DHCP có thể còn được thực hiện. Trên Fig.5, máy chủ xác thực 300 là máy chủ mà xử lý việc xác thực dựa trên 802.1X với STA 100 và có thể có mặt dưới dạng kết hợp vật lý với AP 200 hoặc có mặt dưới dạng máy chủ riêng.

Fig.6 là sơ đồ minh họa phương pháp đa truy cập nhận biết sóng mang (CSMA)/tránh xung đột (CA) được sử dụng trong sự truyền thông mạng LAN không dây.

Thiết bị đầu cuối mà thực hiện các kiểm tra truyền thông mạng LAN không dây xem kênh có bận hay không bằng cách thực hiện việc nhận biết sóng mang trước khi truyền dữ liệu. Khi tín hiệu không dây có cường độ lớn hơn hoặc bằng cường độ định trước được nhận biết, thì xác định được rằng kênh tương ứng bận và thiết bị đầu cuối trì hoãn việc truy cập đến kênh tương ứng. Quy trình này được gọi là đánh giá kênh rõ ràng (clear channel assessment, CCA) và mức để quyết định xem tín hiệu tương ứng được nhận biết có được gọi là ngưỡng CCA hay không. Khi tín hiệu không dây lớn hơn hoặc bằng ngưỡng CCA, mà được nhận bởi thiết bị đầu cuối, biểu thị thiết bị đầu cuối tương ứng là bộ nhận, thì thiết bị đầu cuối xử lý tín hiệu không dây nhận được. Trong khi đó, khi tín hiệu không dây không được nhận biết trong kênh tương ứng hoặc tín hiệu không dây có cường độ nhỏ hơn ngưỡng CCA được nhận biết, thì xác định được rằng kênh nhàn rỗi.

Khi thì xác định được rằng kênh nhàn rỗi, thì mỗi thiết bị đầu cuối có dữ liệu cần được truyền thực hiện thủ tục chờ để truyền sau thời gian không gian liên khung (inter frame space, IFS) tùy thuộc vào trạng thái của mỗi thiết bị đầu cuối, ví dụ, IFS phân xử (arbitration IFS, AIFS), PCF IFS (PIFS) hoặc dạng tương tự đã trôi qua. Theo phương án

này, AIFS có thể được sử dụng làm thành phần mà thay thế cho DCF IFS (DIFS) hiện có. Mỗi thiết bị đầu cuối sẵn sàng trong khi giảm (các) thời gian khe miễn là số ngẫu nhiên được xác định bởi thiết bị đầu cuối tương ứng trong khoảng thời gian của trạng thái nhàn rỗi của kênh và thiết bị đầu cuối mà đã sử dụng hoàn toàn các sự cố gắng trong (các) thời gian khe để truy cập kênh tương ứng. Như vậy, khoảng thời gian trong đó mỗi thiết bị đầu cuối thực hiện thủ tục chờ để truyền được gọi là khoảng thời gian cửa sổ tranh chấp.

Khi thiết bị đầu cuối cụ thể truy cập được kênh, thì thiết bị đầu cuối tương ứng có thể truyền dữ liệu thông qua kênh. Tuy nhiên, khi thiết bị đầu cuối mà cố gắng xung đột truy cập với thiết bị đầu cuối khác, thì các thiết bị đầu cuối mà xung đột với nhau lần lượt được chỉ định với các số ngẫu nhiên mới để thực hiện lại thủ tục chờ để truyền. Theo một phương án, số ngẫu nhiên được chỉ định mới cho mỗi thiết bị đầu cuối có thể được quyết định nằm trong khoảng ($2 \cdot CW$) mà lớn hơn hai lần so với khoảng (một cửa sổ tranh chấp, (contention window, CW)) của số ngẫu nhiên mà thiết bị đầu cuối tương ứng được chỉ định trước đó. Trong khi đó, mỗi thiết bị đầu cuối cố gắng truy cập bằng cách thực hiện lại thủ tục chờ để truyền trong khoảng thời gian cửa sổ tranh chấp tiếp theo và trong trường hợp này, mỗi thiết bị đầu cuối thực hiện thủ tục chờ để truyền từ (các) thời gian khe còn lại trong khoảng thời gian cửa sổ tranh chấp trước đó. Bằng phương pháp này, các thiết bị đầu cuối tương ứng mà thực hiện sự truyền thông mạng LAN không dây có thể tránh được sự xung đột lẫn nhau đối với kênh cụ thể.

Các ví dụ của các định dạng PPDU khác nhau

Fig.7 minh họa ví dụ của định dạng của đơn vị dữ liệu giao thức PLCP (PPDU) đối với mỗi trong số các thể hệ chuẩn khác nhau. Cụ thể hơn là, Fig.7(a) minh họa một phương án của định dạng PPDU kế thừa dựa trên 802.11a/g, Fig.7(b) minh họa một phương án của định dạng PPDU HE dựa trên 802.11ax, và Fig.7(c) minh họa một phương án của định dạng không phải PPDU kế thừa (nghĩa là, PPDU EHT) dựa trên 802.11be. Fig.7(d) minh họa các cấu hình trường chi tiết của RL-SIG và L-SIG thường được sử dụng trong các định dạng PPDU.

Dựa vào Fig.7(a), phần mào đầu của PPDU kế thừa bao gồm trường huấn luyện

ngắn kế thừa (legacy short training field, L-STF), trường huấn luyện dài kế thừa (legacy long training field, L-LTF) và trường báo hiệu kế thừa (legacy signal field, L-SIG). Theo một phương án của sáng chế, L-STF, L-LTF và L-SIG có thể được gọi là phần mào đầu kế thừa.

Dựa vào Fig.7(b), phần mào đầu của HE PPDU còn bao gồm, trong phần mào đầu kế thừa, trường huấn luyện ngắn kế thừa lặp lại (repeated legacy short training field, RL-SIG), trường A báo hiệu hiệu quả cao (high efficiency signal A field, HE-SIG-A), trường B báo hiệu hiệu quả cao (high efficiency signal B field, HE-SIG-B), trường huấn luyện ngắn hiệu quả cao (high efficiency short training field, HE-STF) và trường huấn luyện dài hiệu quả cao (high efficiency long training field, HE-LTF). Theo một phương án của sáng chế, RL-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF và HE-LTF có thể được gọi là phần mào đầu HE. Cấu hình cụ thể của phần mào đầu HE có thể được cải biến theo định dạng PPDU HE. Ví dụ, HE-SIG-B có thể chỉ được sử dụng trong định dạng PPDU HE MU.

Dựa vào Fig.7(c), phần mào đầu của PPDU EHT còn bao gồm, trong phần mào đầu kế thừa, trường huấn luyện ngắn kế thừa lặp lại (RL-SIG), trường báo hiệu phổ dụng (U-SIG), và trường A báo hiệu thông lượng cực cao (EHT-SIG-A), trường B báo hiệu thông lượng cực cao (EHT-SIG-B), trường huấn luyện ngắn thông lượng cực cao (EHT-STF) và trường huấn luyện dài thông lượng cực cao (EHT-LTF). Theo một phương án của sáng chế, RL-SIG, EHT-SIG-A, EHT-SIG-B, EHT-STF và EHT-LTF có thể được gọi là phần mào đầu EHT. Cấu hình cụ thể của phần mào đầu không kế thừa có thể được cải biến theo định dạng PPDU EHT. Ví dụ, EHT-SIG-A và EHT-SIG-B có thể chỉ được sử dụng trong một phần của định dạng PPDU EHT.

OFDM 64 FFT được áp dụng trong trường L-SIG được bao gồm trong phần mào đầu của PPDU, và trường L-SIG bao gồm tổng cộng 64 sóng mang con. Trong số 64 sóng mang con, 48 sóng mang con không bao gồm sóng mang con bảo vệ, sóng mang con DC, và sóng mang con dẫn hướng được sử dụng để truyền dẫn dữ liệu L-SIG. BPSK và sơ đồ điều biến và mã hóa (modulation and coding scheme, MCS) có tỷ lệ bằng 1/2 được áp dụng trong L-SIG, và do đó L-SIG có thể bao gồm tổng cộng 24 bit thông tin.

Fig.7(d) minh họa cấu hình 24 bit thông tin của L-SIG.

Dựa vào Fig.7(d), L-SIG bao gồm trường L_RATE và trường L_LENGTH. Trường L_RATE bao gồm 4 bit và biểu thị MCS được sử dụng để truyền dữ liệu. Cụ thể là, trường L_RATE biểu thị một giá trị trong số các tốc độ truyền dẫn là 6/9/12/18/24/36/48/54 Mbps được thu bằng cách kết hợp sơ đồ điều biến của BPSK/QPSK/16-QAM/64-QAM, v.v. và sự không hiệu quả là 1/2, 2/3, 3/4, v.v.. Độ dài tổng thể của PPDU tương ứng có thể được biểu thị bằng cách kết hợp thông tin của trường L_RATE và thông tin của trường L_LENGTH. Theo định dạng PPDU không kế thừa, trường L_RATE được tạo cấu hình có tốc độ tối thiểu là 6Mbps.

Đơn vị của trường L_LENGTH là byte và tổng cộng 12 bit được cấp phát cho tín hiệu lên đến 4095, và độ dài của PPDU có thể được biểu thị kết hợp với trường L_RATE. Thiết bị đầu cuối kế thừa và thiết bị đầu cuối không kế thừa có thể diễn dịch trường L_LENGTH theo các cách khác nhau.

Đầu tiên, phương pháp diễn dịch độ dài của PPDU sử dụng trường L_LENGTH bởi thiết bị đầu cuối kế thừa hoặc thiết bị đầu cuối không kế thừa là như sau. Khi trường L_RATE được thiết lập thành 6 Mbps, 3 byte (nghĩa là, 24 bit) có thể được truyền trong 4 us, mà là một thời lượng ký hiệu của 64 FFT. Do đó, bằng cách thêm 3 byte tương ứng với trường SVC và trường Tail vào giá trị của trường L_LENGTH và chia giá trị này cho 3 byte, mà là lượng truyền dẫn của một ký hiệu, số lượng các ký hiệu sau khi L-SIG được thu dựa trên 64FFT. Độ dài của PPDU tương ứng, nghĩa là, thời gian tiếp nhận (nghĩa là, RXTIME) được thu bằng cách nhân số lượng các ký hiệu thu được với 4us, mà là một thời lượng ký hiệu, và sau đó thêm 20us mà là để truyền L-STF, L-LTF và L-SIG. Điều này có thể được thể hiện bởi phương trình 1 sau.

Phương trình 1

$$\text{RXTIME(us)} = \left(\left\lceil \frac{\text{L_LENGTH} + 3}{3} \right\rceil \right) \times 4 + 20$$

Trong trường hợp này, thể hiện số tự nhiên nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng x. Vì giá trị tối đa của trường L_LENGTH là 4095, nên độ dài của PPDU có thể được thiết lập lên

đến 5,464ms. Thiết bị đầu cuối không kế thừa truyền PPDU nên thiết lập trường L_LENGTH như được thể hiện trong phương trình 2 dưới đây.

Phương trình 2

$$L_LENGTH(\text{byte}) = \left(\left\lceil \frac{TXTIME-20}{4} \right\rceil \right) \times 3 - 3$$

Ở đây, TXTIME là tổng thời gian truyền dẫn cấu thành PPDU tương ứng, và được thể hiện bởi phương trình 3 dưới đây. Trong trường hợp này, TX biểu diễn thời gian truyền dẫn của X.

Phương trình 3

$$TXTIME(us) = T_{L-STF} + T_{L-LTF} + T_{L-SIG} + T_{RL-SIG} + T_{U-SIG} + (T_{EHT-SIG-A}) + (T_{EHT-SIG-B}) \\ + T_{EHT-STF} + N_{EHT-LTF} \cdot T_{EHT-LTF} + T_{DATA}$$

Dựa vào các phương trình ở trên, độ dài của PPDU được tính toán dựa trên giá trị được làm tròn lên của $L_LENGTH/3$. Do đó, đối với giá trị ngẫu nhiên của k, ba giá trị khác nhau của $L_LENGTH=\{3k+1, 3k+2, 3(k+1)\}$ biểu thị độ dài PPDU giống nhau.

Dựa vào Fig.7(e), trường SIG phổ dụng (U-SIG) tiếp tục tồn tại trong PPDU EHT và PPDU WLAN của thế hệ tiếp theo, và dùng để phân loại thế hệ của PPDU, mà bao gồm 11be. U-SIG là ký hiệu 2 OFDM dựa trên 64 FFT và có thể truyền tổng cộng 52 bit thông tin. Trong 52 bit này, 43 bit không bao gồm 9 bit cho CRC/Tail được chia phần lớn thành trường độc lập phiên bản (version independent, VI) và trường phụ thuộc phiên bản (version dependent, VD).

Bit VI cho phép cấu hình bit hiện thời được duy trì thậm chí sau này, sao cho thậm chí nếu PPDU của thế hệ tiếp theo được xác định, các thiết bị đầu cuối 11be hiện thời có thể thu thông tin về PPDU qua các trường VI của PPDU. Để thực hiện điều này, trường VI bao gồm phiên bản PHY, UL/DL, màu sắc BSS, TXOP và các trường dành riêng. Trường phiên bản PHY là 3 bit, và dùng để phân loại lần lượt các chuẩn mạng LAN không dây 11be và thế hệ tiếp theo thành các phiên bản. 11be có giá trị là 000b. Trường UL/DL xác định xem PPDU là PPDU liên kết lên hay là PPDU liên kết xuống. Màu sắc BSS biểu thị mã định danh cho mỗi BSS được xác định trong 11ax, và có giá trị lớn hơn

hoặc bằng 6 bit. TXOP biểu thị thời lượng cơ hội truyền được truyền trong phần đầu MAC, trong đó, bằng cách thêm TXOP vào phần đầu PHY, PPDU có thể suy ra độ dài của TXOP được bao gồm trong đó mà không cần giải mã MPDU, và TXOP có giá trị lớn hơn hoặc bằng 7 bit.

Trường VD là thông tin báo hiệu chỉ hữu dụng cho phiên bản 11be của PPDU, và có thể bao gồm trường thường được sử dụng theo định dạng PPDU bất kỳ, chẳng hạn như định dạng PPDU và BW, và trường được xác định khác nhau đối với mỗi định dạng PPDU. Định dạng PPDU là mã phân loại mà phân loại EHT người dùng đơn (SU), EHT đa người dùng (MU), EHT dựa trên kích hoạt (TB), EHT phạm vi mở rộng (ER) PPDU, v.v.. Trường BW báo hiệu năm tùy chọn PPDU BW cơ sở (BW, mà có thể thể hiện được ở dạng lũy thừa của 20×2 , có thể được gọi là BW cơ sở) là 20, 40, 80, 160 ($80+80$) và 320 ($160+160$) MHz và các PPDU BW còn lại khác nhau được tạo cấu hình nhờ lược bỏ phần mào đầu. Sau khi được báo hiệu ở 320 MHz, việc báo hiệu có thể được thực hiện ở dạng trong đó một số 80 MHz được lược bỏ. Kiểu kênh được lược bỏ và được cải biến có thể được báo hiệu trực tiếp trong trường BW, hoặc có thể được báo hiệu nhờ sử dụng trường BW với trường (ví dụ, trường nằm trong trường EHT-SIG) xuất hiện sau trường BW. Nếu trường BW được tạo cấu hình là 3 bit, tổng báo hiệu 8 BW có thể được thực hiện, và do đó chỉ lên đến 3 báo hiệu có thể được thực hiện theo chế độ lược bỏ. Nếu trường BW được tạo cấu hình là 4 bit, tổng báo hiệu 16 BW có thể được thực hiện, và do đó lên đến 11 báo hiệu có thể được thực hiện theo chế độ lược bỏ.

Trường được định vị sau trường BW thay đổi tùy thuộc vào kiểu và định dạng của PPDU, PPDU MU và PPDU SU có thể được báo hiệu theo cùng định dạng PPDU, trường để phân loại giữa PPDU MU và PPDU SU có thể được định vị trước trường EHT-SIG, và báo hiệu khác có thể được thực hiện cho cùng trường. Cả PPDU SU và PPDU MU bao gồm trường EHT-SIG, nhưng một số trường mà không cần thiết trong PPDU SU có thể được nén. Thông tin về trường mà việc nén đã được áp dụng có thể được lược bỏ hoặc có thể có kích thước nhỏ hơn kích thước của trường gốc được bao gồm trong PPDU MU. Ví dụ, trong trường hợp của PPDU SU, trường chung của EHT-SIG có thể được lược bỏ hoặc được thay thế, hoặc PPDU SU có thể có cấu hình khác trong đó trường người dùng

cụ thể được thay thế, được giảm đến một hoặc dạng tương tự.

Theo cách khác, PPDU SU có thể còn bao gồm trường nén biểu thị xem việc nén có được thực hiện hay không, và một phần của trường (ví dụ, các trường RA, v.v.) có thể được lược bỏ theo giá trị của trường được nén.

Nếu một phần của trường EHT-SIG của PPDU SU được nén, thông tin cần được bao gồm trong trường được nén có thể cũng được báo hiệu trong trường không được nén (ví dụ, trường chung, v.v.). PPDU MU tương ứng với định dạng PPDU để tiếp nhận đồng thời bởi nhiều người dùng, và do đó trường EHT-SIG cần được truyền sau đó đến trường U-SIG, và lượng thông tin được báo hiệu có thể thay đổi. Nghĩa là, các PPDU MU được truyền đến các STA, sao cho các STA tương ứng nên nhận ra các vị trí của các RU, mà các PPDU MU được truyền tại đó, các STA mà các RU đã được cấp phát lần lượt, và việc liệu các PPDU MU được truyền đã được truyền đến chính các STA hay chưa. Do đó, AP nên truyền thông tin được mô tả ở trên, bằng cách bao gồm thông tin này trong trường EHT-SIG. Để thực hiện điều này, thông tin để truyền hiệu quả trường EHT-SIG được báo hiệu trong trường U-SIG, và điều này có thể tương ứng với MCS mà là phương pháp điều biến và/hoặc số lượng các ký hiệu trong trường EHT-SIG. Trường EHT-SIG có thể bao gồm thông tin về kích thước và vị trí của RU được cấp phát cho mỗi người dùng.

Trong trường hợp của PPDU SU, các RU có thể được cấp phát cho STA, và các RU có thể liên tục hoặc gián đoạn. Nếu các RU được cấp phát cho STA là gián đoạn, thì STA nên nhận ra RU được lược bỏ ở giữa để nhận PPDU SU một cách hiệu quả. Theo đó, AP có thể truyền PPDU SU bao gồm thông tin (ví dụ, mẫu lược bỏ của các RU, v.v.) của các RU được lược bỏ trong số các RU được cấp phát cho STA. Nghĩa là, trong trường hợp của PPDU SU, trường chế độ lược bỏ, mà bao gồm thông tin biểu thị, theo định dạng ánh xạ bit, v.v., mẫu lược bỏ và việc chế độ lược bỏ có được áp dụng hay không, có thể được bao gồm trong trường EHT-SIG, và trường chế độ lược bỏ có thể báo hiệu kiểu kênh gián đoạn xuất hiện trong băng thông.

Kiểu kênh gián đoạn được báo hiệu bị giới hạn, và biểu thị thông tin kênh gián

đoạn và BW của PPDU SU kết hợp với giá trị của trường BW. Ví dụ, PPDU SU là PPDU chỉ được truyền đến một thiết bị đầu cuối, sao cho STA có thể nhận ra băng thông được cấp phát cho chính nó qua trường BW được bao gồm trong PPDU, và PPDU SU có thể nhận ra tài nguyên được lược bỏ trong băng thông được cấp phát qua trường chế độ lược bỏ của trường EHT-SIG hoặc trường U-SIG được bao gồm trong PPDU. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể nhận PPDU trong các đơn vị tài nguyên còn lại sau khi loại trừ kênh cụ thể của đơn vị tài nguyên được lược bỏ. Các RU được cấp phát cho STA có thể được tạo cấu hình bởi các dải tần số hoặc các tông khác nhau.

Chỉ kiểu kênh gián đoạn bị giới hạn được báo hiệu để làm giảm tổng phí báo hiệu của PPDU SU. Việc lược bỏ có thể được thực hiện đối với mỗi kênh con 20 MHz, sao cho nếu việc lược bỏ được thực hiện đối với BW có số lượng lớn của các kênh con 20 MHz, chẳng hạn như 80, 160 và 320 MHz, kiểu kênh gián đoạn (nếu lược bỏ chỉ biên 20 MHz được xem là gián đoạn) nên được báo hiệu trong trường hợp của 320 MHz bằng cách thể hiện xem mỗi trong số các kênh con 15 MHz và 20 MHz còn lại sau khi loại trừ kênh sơ cấp có được sử dụng hay không. Như vậy, việc cấp phát 15 bit để báo hiệu cho kiểu kênh gián đoạn về sự truyền dẫn người dùng đơn có thể hoạt động như tổng phí báo hiệu lớn quá mức xét theo tốc độ truyền dẫn thấp của phần báo hiệu.

Sáng chế đề xuất kỹ thuật để báo hiệu kiểu kênh gián đoạn của PPDU SU, và minh họa kiểu kênh gián đoạn được xác định theo kỹ thuật được đề xuất. Sáng chế còn đề xuất kỹ thuật để báo hiệu mỗi trong số các kiểu lược bỏ của 160 MHz sơ cấp và 160 MHz thứ cấp trong cấu hình BW 320 MHz của PPDU SU. Kiểu kênh gián đoạn được cho phép khi kỹ thuật điều chỉnh kiểu kênh gián đoạn được áp dụng, và kỹ thuật để báo hiệu kiểu kênh gián đoạn trong 3 bit được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.17 đến Fig.19.

Phương án của sáng chế đề xuất kỹ thuật để tạo cấu hình khác PPDU được biểu thị bằng cách lược bỏ các giá trị của phần mào đầu BW theo định dạng PPDU được báo hiệu trong trường định dạng PPDU. Giả sử rằng trường BW là 4 bit, và trong trường hợp của PPDU SU EHT hoặc PPDU TB, EHT-SIG-A của 1 ký hiệu có thể còn được báo hiệu sau U-SIG, hoặc EHT-SIG-A có thể không được báo hiệu toàn bộ, sao cho, xét theo điều này,

cần báo hiệu hoàn toàn lên đến 11 chế độ lược bỏ chỉ qua trường BW của U-SIG. Tuy nhiên, trong trường hợp của PPDU MU EHT, EHT-SIG-B còn được báo hiệu sau U-SIG, sao cho lên đến 11 chế độ lược bỏ có thể được báo hiệu theo phương pháp khác với phương pháp của PPDU SU. Trong trường hợp của EHT ER PPDU, trường BW có thể được tạo cấu hình là 1 bit để báo hiệu xem EHT ER PPDU là PPDU sử dụng dải 20 MHz hay là dải 10 MHz. Các mẫu lược bỏ chi tiết đối với mỗi kiểu PPDU sẽ được mô tả chi tiết sau đây trên Fig.11 và Fig.12.

Fig.7(f) minh họa cấu hình của trường định dạng cụ thể của trường VD khi PPDU MU EHT được biểu thị trong trường định dạng PPDU của U-SIG. Trong trường hợp của PPDU MU, SIG-B, mà là trường báo hiệu để tiếp nhận đồng thời bởi nhiều người dùng, là cần thiết, và SIG-B có thể được truyền mà không có SIG-A riêng sau U-SIG. Để thực hiện điều này, thông tin để giải mã SIG-B nên được báo hiệu trong U-SIG. Các trường này bao gồm SIG-B MCS, SIG-B DCM, số lượng các ký hiệu SIG-B, sự nén SIG-B, và số lượng các ký hiệu EHT-LTF.

Fig.8 minh họa ví dụ của các định dạng đơn vị dữ liệu giao thức vật lý (PPDU) thông lượng cực cao (EHT) khác nhau và phương pháp biểu thị các định dạng này theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.8, PPDU có thể bao gồm phần mào đầu và phần dữ liệu, và định dạng PPDU EHT, mà là kiểu PPDU, có thể được phân loại theo trường U-SIG được bao gồm trong phần mào đầu. Cụ thể là, dựa trên trường định dạng PPDU được bao gồm trong trường U-SIG, việc định dạng của PPDU có phải là PPDU EHT hay không có thể được biểu thị.

Fig.8(a) thể hiện ví dụ của định dạng PPDU SU EHT cho một STA. PPDU SU EHT là PPDU được sử dụng cho cuộc truyền dẫn người dùng duy nhất (SU) giữa AP và một STA, và trường EHT-SIG để báo hiệu bổ sung có thể được định vị sau trường U-SIG.

Fig.8(b) thể hiện ví dụ của định dạng PPDU dựa trên kích hoạt EHT mà tương ứng với PPDU EHT được truyền dựa trên khung kích hoạt. PPDU dựa trên kích hoạt EHT là

PPDU EHT được truyền dựa trên khung kích hoạt và là PPDU liên kết lên được sử dụng để phản hồi khung kích hoạt. Không giống như trong PPDU SU EHT, trường EHT-SIG không được định vị sau trường U-SIG trong PPDU EHT.

Fig.8(c) thể hiện ví dụ của định dạng PPDU EHT MU mà tương ứng với PPDU EHT cho nhiều người dùng. PPDU MU EHT là PPDU được sử dụng để truyền PPDU đến một hoặc nhiều STA. Theo định dạng PPDU EHT MU, trường HE-SIG-B có thể được định vị sau trường U-SIG.

Fig.8(d) thể hiện ví dụ của định dạng PPDU SU ER EHT được sử dụng cho sự truyền dẫn người dùng đơn với STA trong phạm vi mở rộng. PPDU SU ER EHT có thể được sử dụng cho sự truyền dẫn người dùng đơn với STA có phạm vi rộng hơn so với PPDU SU EHT được mô tả trên Fig.8(a), và trường U-SIG có thể được định vị một cách lặp lại trên trục thời gian.

PPDU MU EHT được mô tả trên Fig.8(c) có thể được sử dụng bởi AP để thực hiện việc truyền dẫn liên kết xuống đến các STA. Ở đây, PPDU MU EHT có thể bao gồm thông tin lập lịch sao cho các STA có thể đồng thời nhận PPDU được truyền từ AP. PPDU MU EHT có thể truyền, đến các STA, thông tin AID của bộ truyền và/hoặc bộ nhận của PPDU được truyền qua trường người dùng cụ thể của EHT-SIG-B. Theo đó, các thiết bị đầu cuối đã nhận PPDU MU EHT có thể thực hiện hoạt động tái sử dụng không gian dựa trên thông tin AID của trường người dùng cụ thể được bao gồm trong phần mào đầu của PPDU nhận được.

Cụ thể là, trường cấp phát đơn vị tài nguyên (RA) của trường HE-SIG-B được bao gồm trong HE PPDU MU có thể bao gồm thông tin về cấu hình của đơn vị tài nguyên (ví dụ, dạng phân chia của đơn vị tài nguyên) trong băng thông cụ thể (ví dụ, 20 MHz, v.v.) của trục tần số. Nghĩa là, trường RA có thể biểu thị các cấu hình của các đơn vị tài nguyên được phân đoạn trong băng thông để truyền dẫn HE PPDU MU, để STA nhận PPDU. Thông tin về STA được cấp phát (hoặc được chỉ định) cho mỗi đơn vị tài nguyên được phân đoạn có thể được bao gồm trong trường người dùng cụ thể của EHT-SIG-B để được truyền đến STA. Nghĩa là, trường người dùng cụ thể có thể bao gồm một hoặc

nhiều trường người dùng tương ứng với các đơn vị tài nguyên được phân đoạn tương ứng.

Ví dụ, trường người dùng tương ứng với ít nhất một đơn vị tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu trong số các đơn vị tài nguyên được phân đoạn có thể bao gồm AID của bộ nhận hoặc bộ truyền, và trường người dùng tương ứng với (các) đơn vị tài nguyên còn lại mà không được sử dụng để truyền dữ liệu có thể bao gồm STA ID vô giá trị được tạo cấu hình trước.

Fig.9 minh họa ví dụ của cấu trúc mã hóa và phương pháp truyền dẫn đối với trường EHT-SIG theo một phương án của sáng chế. Fig.9(a) minh họa cấu trúc mã hóa trong đó EHT-SIG-B được mã hóa, và Fig.9(b) minh họa phương pháp truyền dẫn của EHT-SIG-B trong băng thông cao hơn hoặc bằng 40 MHz.

Dựa vào Fig.9(a), EHT-SIG-B có thể bao gồm trường khối chung và trường người dùng cụ thể. Trường người dùng cụ thể có thể bao gồm ít nhất một trường người dùng, và mỗi trường người dùng có thể được liệt kê theo thứ tự các người dùng được chỉ định theo cách bố trí các đơn vị tài nguyên được biểu thị bởi trường cấp phát tài nguyên (RA) của trường khối chung.

Trường người dùng cụ thể bao gồm ít nhất một trường người dùng, và ít nhất một trường người dùng được truyền theo các đơn vị của các trường khối người dùng. Như được mô tả ở trên, trường khối người dùng bao gồm tổ hợp của hai trường người dùng, trường CRC và trường tail. Nếu tổng số lượng các trường người dùng là số lẻ, thì trường khối người dùng cuối cùng có thể chỉ bao gồm một trường người dùng. Đệm có thể được thêm ở cuối EHT-SIG-B theo biên ký hiệu OFDM.

Dựa vào Fig.9(b), EHT-SIG-B được mã hóa riêng trong mỗi dải 20 MHz. EHT-SIG-B có thể bao gồm lên đến hai nội dung, nghĩa là, kênh nội dung EHT-SIG-B 1 và kênh nội dung EHT-SIG-B 2, theo đơn vị 20 MHz. Trên Fig.9(b), mỗi ô biểu diễn dải 20 MHz, và “1” và “2” trong ô lần lượt biểu diễn kênh nội dung EHT-SIG-B 1 và kênh nội dung EHT-SIG-B 2. Các kênh nội dung HE-SIG-B tương ứng trong dải tổng thể được bố trí theo chuỗi các dải tần số vật lý. Nghĩa là, kênh nội dung HE-SIG-B 1 được truyền

trong dải tần số thấp nhất, và kênh nội dung HE-SIG-B 2 được truyền trong dải tần số cao tiếp theo. Cấu hình kênh nội dung này được lặp lại qua sự lặp lại nội dung trong các dải tần số cao tiếp theo. Ví dụ, đối với kênh thứ nhất đến kênh thứ tư theo thứ tự tần số tăng dần, mà cấu thành dải 80 MHz tổng thể, kênh nội dung HE-SIG-B 1 được truyền trong các kênh thứ nhất và thứ ba, và kênh nội dung HE-SIG-B 2 được truyền trong các kênh thứ hai và thứ tư. Tương tự, đối với kênh thứ nhất đến kênh thứ tám theo thứ tự tần số tăng dần, mà cấu thành dải 160 MHz tổng thể, kênh nội dung HE-SIG-B 1 được truyền trong các kênh thứ nhất, thứ ba, thứ năm và thứ bảy, và kênh nội dung HE-SIG-B 2 được truyền trong các kênh thứ hai, thứ tư, thứ sáu và thứ tám. Tương tự, đối với kênh thứ nhất đến kênh thứ 16 theo thứ tự tần số tăng dần, mà cấu thành dải 320 MHz tổng thể, kênh nội dung HE-SIG-B 1 được truyền trong các kênh thứ nhất, thứ ba, thứ năm, thứ bảy, thứ 9, thứ 11, thứ 13 và thứ 15, và kênh nội dung HE-SIG-B 2 được truyền trong các kênh thứ hai, thứ tư, thứ sáu, thứ tám, thứ mười, thứ 12, thứ 14 và thứ 16. Nếu thiết bị đầu cuối có khả năng giải mã kênh nội dung HE-SIG-B 1 qua ít nhất một kênh và giải mã kênh nội dung HE-SIG-B 2 qua ít nhất một kênh khác, thì thiết bị đầu cuối có thể thu thông tin về cấu hình PPDU MU của băng thông tổng thể. Mặt khác, nếu băng thông tổng thể là 20 MHz, chỉ một kênh nội dung SIG-B được truyền.

Fig.10 minh họa ví dụ của các chế độ BW khác nhau của PPDU SU EHT.

Dựa vào Fig.10, trong 801.11be, đối với EHT, PPDU có thể được truyền qua băng thông lên đến 320 MHz, trong đó có vấn đề ở chỗ PPDU có thể chỉ được truyền nếu tất cả các kênh là nhàn rỗi. Trong trường hợp của 11ax sử dụng truy cập ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing access, OFDMA), chế độ lược bỏ phần mào đầu là khả thi trong PPDU MU trong đó AP truyền PPDU đến các STA, trong đó chế độ lược bỏ phần mào đầu là chế độ trong đó chỉ các kênh, các kết quả CCA nhàn rỗi ở mỗi 20 MHz mà PPDU MU được truyền tại đó, được kết hợp để thực hiện cuộc truyền dẫn. Trong trường hợp của 11be, chế độ lược bỏ phần mào đầu có thể được sử dụng thậm chí trong PPDU SU trong đó AP thực hiện cuộc truyền dẫn đến một STA. Nghĩa là, khi AP truyền PPDU đến các STA hoặc truyền PPDU đến một STA, thậm chí nếu tất cả các kênh của băng thông tổng thể không nhàn rỗi, chỉ các kênh nhàn

rồi có thể được kết hợp để truyền PPDU. Trong trường hợp của PPDU SU, nếu các đơn vị tài nguyên được cấp phát cho một STA, thì AP có thể truyền PPDU đến một STA chỉ trong kênh của đơn vị tài nguyên nhân rồi bằng cách sử dụng chế độ lược bỏ phần mào đầu.

Sau đây, bộ chỉ báo BW biểu thị bằng thông (tối đa) để truyền dẫn PPDU có thể được truyền qua trường băng thông của U-SIG.

Như được minh họa trên Fig.10, các chế độ $BW = 0$ đến $BW = 4$ là một phương án của việc truyền PPDU bằng cách kết hợp các kênh liên tục mà không lược bỏ phần mào đầu. Các chế độ $BW = 5$ đến 9 là các chế độ BW của PPDU, trong đó các kênh, mà còn lại sau khi loại trừ các kênh bận trong số các kênh con 20 MHz còn lại sau khi loại trừ kênh 20 MHz chính trong băng thông kênh 80 MHz tổng thể, được kết hợp để thực hiện cuộc truyền dẫn. Trong trường hợp của $BW = 5$ và 6, kênh được truyền và được chiếm cuối cùng là 40 MHz, và trong trường hợp của $BW7$ đến 9, 60 MHz được chiếm. Để thực hiện việc lược bỏ phần mào đầu của PPDU SU trong băng thông lên đến 80 MHz như được mô tả ở trên, bộ truyền có thể chuẩn bị A-MPDU, mà là dữ liệu cần được truyền đối với mỗi RU 20 MHz, theo kiểu PSDU, và sau đó có thể truyền PPDU chỉ trong các dải 20 MHz bao gồm P20 khả dụng theo kết quả CCA ngay trước khi truyền dẫn. Ở đây, kiểu RU được chuẩn bị cho mỗi dải 20 MHz nên là kiểu RU 20 MHz riêng lẻ khác với RU 20 MHz nằm trong cấp phát RU 80 MHz của 11ax. Đó là vì khi dữ liệu được truyền với 242 sự cấp phát RU tương ứng với 20 MHz nằm trong cấp phát RU 80 MHz, nếu kênh liên kế 20 MHz tương ứng được lược bỏ, tín hiệu nhiễu cũng có thể được rò rỉ đến kênh được lược bỏ.

Do đó, nếu cuộc truyền dẫn lược bỏ phần mào đầu được cố gắng, thì STA chuẩn bị cho cuộc truyền dẫn qua dải 80 MHz trong PPDU SU có thể chuẩn bị bốn PSDU tương ứng với RU thuộc cùng kiểu đối với cuộc truyền dẫn 20 MHz riêng lẻ đối với mỗi dải 20 MHz, và sau đó có thể truyền các PSDU được chuẩn bị trên các kênh 20 MHz khả dụng theo kết quả CCA. Trong trường hợp này, nếu bốn PSDU tương ứng với bốn RU 20 MHz cấu thành RU truyền dẫn 80 MHz được tạo ra và được chuẩn bị, và sau đó được truyền

theo chế độ lược bỏ theo kết quả CCA, sự nhiễu có thể xảy ra trong kênh được lược bỏ. Sau đây, Fig.11 sẽ được mô tả làm ví dụ.

Fig.11 minh họa sự phân bố cấp phát RU đối với mỗi trong số 20 MHz, 40 MHz và 80 MHz được sử dụng trong 11ax và 11be. 160 MHz có thể được thực hiện ở dạng trong đó RU 80 MHz của Fig.11(c) được lặp lại hai lần. 320 MHz có thể được thực hiện ở dạng trong đó 160 MHz được lặp lại hai lần, hoặc RU 80 MHz của Fig.11(c) được lặp lại bốn lần. 240 MHz được thực hiện ở dạng của 80 MHz + 160 MHz hoặc 160 MHz + 80 MHz, và do đó có thể được thực hiện ở dạng trong đó RU 80 MHz của Fig.11(c) được lặp lại ba lần.

So với Fig.11(a) và Fig.11(c), trong trường hợp của (a) trong đó sự cấp phát RU 20 MHz được xác định trong dải 20 MHz tổng thể, các sóng mang bảo vệ được định vị ở bên trái và bên phải của 242 sóng mang, trong khi, trong trường hợp của (c) trong đó sự cấp phát RU 20 MHz được xác định nằm trong dải 80 MHz tổng thể, cuộc truyền dẫn được thực hiện không có sóng mang bảo vệ nào ở bên trái và bên phải của 242 sóng mang.

Các chế độ BW = 10 đến 14 của Fig.10 là các chế độ BW của PPDU, trong đó các kênh, mà còn lại sau khi loại trừ các kênh bận trong số các kênh còn lại sau khi loại trừ các kênh 40 MHz bao gồm kênh 20 MHz chính trong băng thông kênh 160 MHz tổng thể, được kết hợp để thực hiện cuộc truyền dẫn. Trong trường hợp của BW = 10 và 11, kênh được truyền và được chiếm cuối cùng là 80 MHz, và trong trường hợp của BW12 đến 14, 120 MHz được chiếm. Để thực hiện việc lược bỏ phần mào đầu của PPDU SU trong băng thông lên đến 160 MHz như được mô tả ở trên, bộ truyền có thể chuẩn bị A-MPDU, mà là dữ liệu cần được truyền cho mỗi RU 40 MHz, theo kiểu PSDU, và sau đó có thể thực hiện cuộc truyền dẫn chỉ trong các dải 40 MHz khả dụng bao gồm P40 theo kết quả CCA ngay trước khi truyền dẫn. Ở đây, kiểu RU được chuẩn bị cho mỗi dải 40 MHz nên là kiểu RU 40 MHz riêng lẻ khác với RU 40 MHz nằm trong cấp phát RU 160 MHz của 11ax. Điều này là do cùng lý do được nêu ở trên. RU 160 MHz tương ứng với dạng trong đó RU 80 MHz của Fig.11(c) được lặp lại đối với mỗi kênh 80 MHz. So với

Fig.11(b) và Fig.11(c), trong trường hợp của (a) trong đó sự cấp phát RU 40 MHz được xác định trong dải 40 MHz tổng thể, các sóng mang bảo vệ được định vị ở bên trái và bên phải của 484 sóng mang, trong khi, trong trường hợp của (c) trong đó sự cấp phát RU 40 MHz được xác định nằm trong dải 80 MHz tổng thể, cuộc truyền dẫn được thực hiện không có sóng mang bảo vệ nào ở bên trái và bên phải của 484 sóng mang.

Các chế độ $BW = 15$ đến 19 là các chế độ BW của PPDU, trong đó các kênh, mà còn lại sau khi loại trừ các kênh bận trong số các kênh còn lại sau khi loại trừ các kênh 80 MHz bao gồm kênh 20 MHz chính trong băng thông kênh 320 MHz tổng thể, được kết hợp để thực hiện cuộc truyền dẫn. Trong trường hợp của $BW = 15$ và 16 , kênh được truyền và được chiếm cuối cùng là 160 MHz, và trong trường hợp của $BW = 17$ đến 19 , 240 MHz được chiếm. Để thực hiện việc lược bỏ phần mào đầu của PPDU SU trong băng thông lên đến 320 MHz như được mô tả ở trên, bộ truyền có thể chuẩn bị A-MPDU, mà là dữ liệu cần được truyền cho mỗi RU 80 MHz, theo kiểu PSDU, và sau đó có thể thực hiện cuộc truyền dẫn chỉ trong các dải 80 MHz khả dụng bao gồm P80 theo kết quả CCA ngay trước khi truyền dẫn. Ở đây, kiểu RU được chuẩn bị đối với mỗi dải 80 MHz là ở dạng của 996 sóng mang tương ứng với các RU 80 MHz trên Fig.11(c).

Fig.12 minh họa ví dụ của các chế độ BW của PPDU MU EHT.

Các chế độ từ $BW = 0$ đến $BW = 4$ tương ứng với các phương án trong đó PPDU được truyền bằng cách kết hợp các kênh liên tục mà không lược bỏ phần mào đầu, và giống như các phương án đối với PPDU SU. Trong trường hợp này, như được mô tả ở trên, bộ chỉ báo BW biểu thị băng thông để truyền dẫn PPDU có thể được truyền đến STA qua trường BW được bao gồm trong trường U-SIG.

Các chế độ $BW = 5$ và 6 là các chế độ BW của PPDU, trong đó các kênh, mà còn lại sau khi loại trừ các kênh bận trong số các kênh còn 20 MHz còn lại sau khi loại trừ kênh 20 MHz chính trong băng thông kênh 80 MHz tổng thể, được kết hợp để thực hiện cuộc truyền dẫn. Hai chế độ lược bỏ là khả thi như theo chế độ $BW = 6$, bởi vì, sau khi báo hiệu trường BW của trường U-SIG, có thể báo hiệu kênh con 20 MHz nào đã lược bỏ thực tế qua trường chỉ định RU trong trường chung của trường SIG-B. Vì có trường báo

hiệu khác, chẳng hạn như trường SIG-B, nên có thể có lợi là trường BW của trường U-SIG trong PPDU MU có thể chỉ báo hiệu chế độ BW xấp xỉ.

Các chế độ BW = 7 và 8 là các chế độ BW của PPDU, trong đó các kênh, mà còn lại sau khi loại trừ các kênh bận trong số các kênh con 20 MHz còn lại sau khi loại trừ kênh 20 MHz chính trong băng thông kênh 160 MHz tổng thể, được kết hợp để thực hiện cuộc truyền dẫn. Ba chế độ lược bỏ là khả thi như theo chế độ BW = 8, bởi vì, như được nêu ở trên, việc phân loại là khả thi qua báo hiệu khác về trường SIG-B.

Các chế độ BW = 9 và 10 là các chế độ BW của PPDU, trong đó các kênh, mà còn lại sau khi loại trừ các kênh bận trong số các kênh con 20 MHz còn lại sau khi loại trừ kênh 20 MHz chính trong băng thông kênh 320 MHz tổng thể, được kết hợp để thực hiện cuộc truyền dẫn. Ba chế độ lược bỏ là khả thi như theo chế độ BW = 10, bởi vì, như được nêu ở trên, việc phân loại là khả thi qua báo hiệu về SIG-B.

Fig.13 minh họa ví dụ của kiểu kênh gián đoạn dựa trên quy tắc tỷ lệ sử dụng BW theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.13, tỷ lệ của băng thông, mà được sử dụng sau khi lược bỏ phần mào đầu đã được áp dụng, cho băng thông tổng thể, mà được biểu thị bởi trường băng thông được bao gồm trong trường U-SIG, nên lớn hơn hoặc bằng tỷ lệ nhất định. Nghĩa là, thậm chí nếu lược bỏ phần mào đầu được áp dụng, băng thông có tỷ lệ nhất định trong băng thông tổng thể nên được sử dụng để truyền dẫn PPDU.

Ví dụ, Fig.13(a) là kiểu kênh gián đoạn được cho phép cho cuộc truyền dẫn PPDU với băng thông 80 Mhz, và Fig.13(b) là kiểu kênh gián đoạn được cho phép cho cuộc truyền dẫn PPDU với băng thông 160 Mhz. Khi băng thông nhiều hơn hoặc bằng 50% băng thông cần được sử dụng, nếu lược bỏ phần mào đầu được áp dụng trên Fig.13(a), băng thông 60 MHz được thu bằng cách loại trừ 20 MHz được lược bỏ khỏi băng thông 80 MHz tổng thể có thể được sử dụng, và nếu lược bỏ phần mào đầu được áp dụng trên Fig.13(b), băng thông 80 MHz được thu bằng cách loại trừ 80 MHz có thể được sử dụng. 3/4 (75%) của băng thông được sử dụng sau khi lược bỏ trên Fig.13(a), và 1/2 (50%) của băng thông được sử dụng sau khi lược bỏ trên Fig.13(b), sao cho tỷ lệ sử dụng băng

thông tối thiểu có thể được thỏa mãn.

Tuy nhiên, trong trường hợp của Fig.13(c), băng thông được lược bỏ là 100 MHz của băng thông 160 MHz tổng thể, và do đó băng thông khả dụng sau khi lược bỏ nhỏ hơn 50%. Do đó, Fig.13(c) là kiểu kênh gián đoạn mà không được cho phép.

Fig.13(a-1) và Fig.13(b-1) là các phương án trong đó kênh 40 MHz liên tục lần lượt được sử dụng làm một RU trên Fig.13(a) và Fig.13(b). Thậm chí trong các trường hợp này, bất kể phương pháp mã hóa đối với RU, băng thông nhiều hơn hoặc bằng 50% băng thông trong băng thông tổng thể khả dụng sau khi lược bỏ, như được thể hiện trên Fig.13(a) và Fig.13(b), sao cho các trường hợp tương ứng với kiểu kênh gián đoạn có thể cho phép.

Fig.14 minh họa ví dụ của kiểu kênh gián đoạn dựa trên độ phân giải lược bỏ theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.14, khi lược bỏ được áp dụng cho băng thông để truyền dẫn PPDU, độ phân giải lược bỏ cần lớn hơn hoặc bằng tỷ lệ nhất định của băng thông tổng thể. Nghĩa là, khi một số kênh của băng thông để truyền dẫn PPDU SU hoặc PPDU MU được lược bỏ, AP có thể thông báo cho STA về mẫu của các RU được lược bỏ bằng trường cụ thể (ví dụ, trường chế độ lược bỏ, v.v.) của PPDU. Tuy nhiên, nếu được lược bỏ trong băng thông, độ phân giải lược bỏ nên lớn hơn hoặc bằng tỷ lệ nhất định của băng thông tổng thể.

Ví dụ, BW lược bỏ duy nhất hoặc độ phân giải lược bỏ nên lớn hơn hoặc bằng tỷ lệ nhất định (ví dụ, 1/4) của BW tổng thể. Lý do để tạo cấu hình giới hạn đối với độ phân giải lược bỏ là để chuẩn hóa các kiểu kênh gián đoạn mà tăng khi BW trở nên rộng hơn. Kết quả là, như được thể hiện theo các phương án của sáng chế (Fig.17 đến Fig.19), mà sẽ được mô tả dưới đây, kiểu kênh của băng thông tổng thể có thể được thể hiện bằng cách báo hiệu các kiểu kênh gián đoạn bất kể BW. Hơn nữa, BW lược bỏ liên kề với kênh sơ cấp trong băng thông tổng thể có thể được tính toán sao cho 20 MHz sơ cấp được bao gồm.

Fig.14(a) và Fig.14(a') minh họa kênh gián đoạn có thể cho phép khi băng thông

tổng thể là 160 MHz. BW tổng thể là 160 MHz, và việc lược bỏ duy nhất do đó có thể được áp dụng theo đơn vị ít nhất 40 MHz. Fig.14(b) là một phương án của trường hợp trong đó băng thông tổng thể là 320 MHz. Băng thông tổng thể là 320 MHz, và việc lược bỏ duy nhất do đó có thể được áp dụng theo đơn vị ít nhất 80 MHz. Tuy nhiên, nếu việc lược bỏ được thực hiện trong kênh sơ cấp, có thể có trường hợp trong đó sự điều chỉnh độ phân giải không thể được quan sát do các giới hạn lược bỏ đối với 20 MHz sơ cấp. Ví dụ, nếu việc lược bỏ 80 MHz được thực hiện ở 80 MHz sơ cấp, có thể chỉ lược bỏ 20 MHz thứ cấp và 40 MHz thứ cấp không bao gồm 20 MHz sơ cấp. Do đó, nếu việc lược bỏ được thực hiện trong đoạn liên tục với P20, BW bao gồm 20 MHz sơ cấp có thể được xem xét là BW lược bỏ. Ví dụ, nếu chỉ 20 MHz thứ cấp được lược bỏ đối với 160 MHz, 40 MHz có thể được xem xét là bao gồm 20 MHz sơ cấp đã được lược bỏ. Do đó, như theo một phương án của sáng chế, thậm chí khi $\frac{1}{4}$ của BW được tạo cấu hình cho độ phân giải lược bỏ, kiểu kênh gián đoạn, trong đó chỉ 20 MHz thứ cấp được lược bỏ cho tổng 160 MHz, được cho phép (ví dụ, chế độ 7 của Fig.15). Phương án của Fig.14(c) thể hiện kiểu kênh gián đoạn của BW 160 MHz, trong đó việc lược bỏ một số kênh được thực hiện theo đơn vị 20 MHz, và do đó thể hiện kiểu kênh gián đoạn mà không được cho phép theo các tiêu chí BW lược bỏ. Nghĩa là, nếu băng thông tổng thể được tạo cấu hình là 160 MHz trên Fig.14(c), việc lược bỏ có thể được giới hạn để được thực hiện theo đơn vị băng thông 40 MHz. Tuy nhiên, trên Fig.14(c), kênh 20 MHz được lược bỏ sao cho kiểu kênh gián đoạn không thỏa mãn tiêu chí BW lược bỏ. Do đó, việc lược bỏ này có thể không được cho phép.

Fig.14(d) cũng không thể được sử dụng vì Fig.14(d) tương ứng với kiểu kênh gián đoạn trong đó việc lược bỏ được thực hiện theo đơn vị 60 MHz, mà không được cho phép cho BW 320 MHz tổng thể.

Fig.15 minh họa ví dụ của kiểu kênh gián đoạn dựa trên số lượng RU cần được giải mã theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.15, dựa trên băng thông tổng thể mà PPDU được truyền qua đó, các băng thông và/hoặc mẫu được lược bỏ có thể được giới hạn.

Cụ thể là, Fig.15 thể hiện kiểu kênh gián đoạn có thể áp dụng khi các kênh 20 MHz liên tục được mã hóa thành RU 40 MHz hoặc 80 MHz. Khi các kênh 20 MHz liên tục được sử dụng làm RU 40 MHz hoặc 80 MHz, tổng số lượng các RU gián đoạn giảm, sao cho gánh nặng giải mã ở phía tiếp nhận kênh gián đoạn được giảm bớt. Như được minh họa trên Fig.11, xét theo các sơ đồ phân bố cấp phát RU 20 MHz, 40 MHz và 80 MHz, mỗi RU tạo cấu hình các sóng mang bảo vệ ở cả hai đầu để tránh được nhiễu từ các kênh liền kề, và nếu kênh 20 MHz được sử dụng làm mỗi RU như được thể hiện trên Fig.13(a), tất cả thông tin của các RU 20 MHz được giải mã độc lập. Do đó, thiết bị tiếp nhận cần giải mã 20 MHz riêng lẻ trong BW một cách riêng biệt, và do đó có gánh nặng giải mã lên đến 16 RU riêng lẻ đối với BW 320 MHz. Để làm giảm gánh nặng giải mã này, sau khi kiểu kênh gián đoạn được xác định, thiết bị truyền dẫn có thể kết hợp các kênh 20 MHz liên tục và mã hóa các kênh này thành RU lớn hơn có đơn vị 40 hoặc 80 MHz, trong trường hợp này, có hiệu quả làm giảm số lượng các RU riêng lẻ mà thiết bị tiếp nhận cần đồng thời giải mã.

Hiệu quả tương tự có thể đạt được khi kỹ thuật để làm giảm gánh nặng giải mã (sử dụng phân tích, giải đan xen, v.v.) được áp dụng bằng cách tích hợp và giải mã các RU 20 MHz riêng lẻ mà không sử dụng các RU cho băng thông 40 MHz hoặc 80 MHz.

Phương án của Fig.15 minh họa kỹ thuật để giới hạn số lượng RU cần được giải mã riêng lẻ để làm giảm gánh nặng giải mã trên thiết bị tiếp nhận, và số lượng RU được áp dụng theo phương án này bị giới hạn ở hai. Theo một phương án, số lượng RU trong đơn vị băng thông cụ thể có thể bị giới hạn. Cụ thể hơn là, số lượng RU trong đơn vị 160 MHz (hoặc đơn vị nhỏ hơn hoặc bằng 160 MHz) có thể bị giới hạn ở hai. Theo phương án, thiết bị truyền dẫn được giả sử là sử dụng các RU 40 MHz và 80 MHz. Tuy nhiên, việc giới hạn số lượng cũng có thể áp dụng khi số lượng các RU giải mã được làm giảm bằng cách kết hợp các RU 20 MHz trong quá trình mã hóa. Ngoài ra, giả sử rằng RU 160 MHz bao gồm hai RU 80 MHz và 320 MHz bao gồm hai 160 MHz.

Fig.15(a) và Fig.15(b) tương ứng với kiểu kênh gián đoạn khả dụng ở chỗ kiểu kênh gián đoạn có thể bao gồm hai RU 40 MHz sau khi BW 160 MHz được lược bỏ, và

trong trường hợp của Fig.15(c), kiểu kênh gián đoạn khả dụng không thể áp dụng được vì kênh gián đoạn có tổng cộng ba RU mà là hai RU 40 MHz và một RU 20 MHz.

Mỗi trong số Fig.15(d) và Fig.15E bao gồm ba RU sau khi BW 320 MHz được lược bỏ. Theo sự điều chỉnh đối với số lượng RU, ít hơn hoặc bằng hai RU nên được bao gồm. Tuy nhiên, hoạt động 320 MHz của EHT được tạo cấu hình vật lý bằng 160 MHz + 160 MHz, sao cho kiểu kênh gián đoạn khả dụng có thể được giả định, trong đó điều kiện của hai RU nằm trong BW 160 MHz được thỏa mãn. Mặt khác, trên Fig.10F, như được thể hiện trên Fig.10(d), 40 MHz đã được lược bỏ trong cả hai 160 MHz cấu thành BW 320 MHz, nhưng mỗi 160 MHz có thể bao gồm hai RU 20 MHz và một RU 40 MHz sau khi lược bỏ. Do đó, Fig.15F và Fig.15(d) là các kiểu kênh gián đoạn mà không được cho phép.

Fig.16 minh họa ví dụ của định dạng PPDU trong các kênh gián đoạn theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.16, được minh họa là kỹ thuật báo hiệu sự phân đoạn kiểu kênh gián đoạn có thể áp dụng được cho các định dạng cơ sở của PPDU EHT và PPDU SU EHT và PPDU SU EHT của BW vượt quá 160 MHz.

Fig.16(a) minh họa định dạng PPDU MU để truyền dẫn đa người dùng EHT. Như được minh họa trên Fig.16(a), PPDU MU có cấu trúc trong đó trường EHT-SIG được báo hiệu sau khi trường U-SIG được báo hiệu. Trường EHT-SIG của PPDU MU có thể bao gồm trường chung và trường người dùng (đối với mỗi người dùng), và trường chung của trường EHT-SIG có thể bao gồm số lượng các LTF, kích thước GI+LTF, sự cấp phát RU, chế độ lược bỏ và/hoặc dạng tương tự.

- số lượng các LTF: trường biểu thị số lượng các ký hiệu cấu thành trường huấn luyện dài của EHT

- kích thước GI + LTF: biểu thị khoảng thời gian bảo vệ (guard-interval, GI) và thông tin kích thước EHT-LTF

- sự cấp phát RU: thông tin cấu hình RU cho băng thông tổng thể để truyền

dẫn/tiếp nhận PPDU

- chế độ lược bỏ: biểu thị xem có áp dụng chế độ lược bỏ và/hoặc RU được lược bỏ hay không

Trường người dùng có thể bao gồm STA_ID, MCS, mã hóa và NSTS. Fig.16(b) minh họa định dạng PPDU SU cho cuộc truyền dẫn người dùng đơn của EHT. Như được thể hiện trên Fig.16(b), trường EHT-SIG của PPDU SU có thể được tạo cấu hình ở dạng trong đó một số nội dung/nội dung trường của PPDU MU đã được thay đổi hoặc bị xóa. Trong PPDU 320 MHz điển hình, phần mào đầu xuất hiện một cách liên tục trong tổng 320 MHz như được thể hiện trên Fig.16(b). Tuy nhiên, theo sáng chế, đối với PPDU SU, trường EHT-SIG khác với trường EHT-SIG của 160 MHz sơ cấp có thể được báo hiệu cho 160 MHz thứ cấp, như được thể hiện trên Fig.16(c). Nghĩa là, trường EHT-SIG1 của 160 MHz sơ cấp báo hiệu chế độ lược bỏ của BW 160 MHz sơ cấp, và trường EHT-SIG2 của 160 MHz thứ cấp báo hiệu chế độ lược bỏ của BW 160 MHz thứ cấp, một cách riêng biệt. Nói cách khác, trong 160 MHz thứ cấp và 20 MHz sơ cấp, EHT-SIG được truyền một cách riêng lẻ mà không bị lặp ngoại trừ trường lặp, và do đó các chế độ lược bỏ được biểu thị bởi 160 MHz thứ cấp và 20 MHz sơ cấp có thể là khác nhau. Ở đây, PPDU SU được truyền ở 20 MHz sơ cấp có thể được truyền một cách lặp lại lên đến 4 lần (lên đến 160 MHz).

Nói cách khác, nếu băng thông tổng thể được phân đoạn thành sơ cấp và thứ cấp, thì trường EHT-SIG của mỗi PPDU được truyền từ mỗi phân đoạn, sơ cấp và thứ cấp, có thể bao gồm thông tin khác nhau.

Cụ thể là, trường EHT-SIG của 160 MHz sơ cấp có thể bao gồm các nội dung khác với các nội dung của trường EHT của 160 MHz thứ cấp. Nghĩa là, nếu băng thông tổng thể cho cuộc truyền dẫn PPDU được chia thành hai hoặc nhiều hơn hai phân đoạn, các nội dung được bao gồm trong trường EHT, mà được truyền từ mỗi phân đoạn, có thể là khác nhau. Trong mỗi phân đoạn, ít nhất một trường được bao gồm trong trường EHT-SIG có thể được lặp và được lặp lại trong mỗi dải định trước. Ví dụ, nếu băng thông của mỗi phân đoạn là 80 MHz, ít nhất một trường được bao gồm trong trường U-SIG và/hoặc

trường EHT-SIG có thể bao gồm các nội dung giống nhau mỗi 20 MHz. Nghĩa là, nếu PPDU được truyền qua dải 320 MHz, và 320 MHz được phân đoạn lần lượt thành 160 MHz sơ cấp (phân đoạn thứ nhất) và 160 MHz thứ cấp (phân đoạn thứ hai), thì phần mào đầu (bao gồm trường EHT-SIG) của PPDU có thể được tạo cấu hình để có các nội dung khác nhau trong mỗi trong số 160 MHz sơ cấp và 160 MHz thứ cấp.

Nói cách khác, trường EHT-SIG có thể bao gồm một hoặc nhiều kênh nội dung, một hoặc nhiều trường tương ứng với nhau trong cùng phân đoạn (20 MHz sơ cấp hoặc 160 MHz thứ cấp) có thể được tạo cấu hình để có cùng giá trị trong mỗi kênh nội dung, và một hoặc nhiều trường tương ứng với nhau giữa các phân đoạn khác nhau có thể được tạo cấu hình để có các giá trị khác nhau.

Ví dụ, nếu trường EHT-SIG bao gồm kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai, ít nhất một trong số các trường giống nhau giữa kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai trong cùng phân đoạn trong số ít nhất một phân đoạn có thể bao gồm thông tin giống nhau. Trong trường hợp này, trường cấp phát đơn vị tài nguyên (cấp phát RU), mà là thông tin liên quan đến cấu hình của đơn vị tài nguyên, có thể được tạo cấu hình thành giá trị khác theo các kênh nội dung.

Nếu kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai bao gồm trường cụ thể, thì giá trị của trường cụ thể có thể được tạo cấu hình một cách giống nhau trong cùng phân đoạn, nhưng có thể được tạo cấu hình một cách khác nhau trong các phân đoạn khác nhau.

Ví dụ, nếu kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ nhất bao gồm trường chung thứ nhất bao gồm ít nhất một trường bao gồm cùng giá trị, và kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ hai bao gồm trường chung thứ hai bao gồm ít nhất một trường bao gồm cùng giá trị, thì ít nhất một trường được bao gồm trong trường chung thứ nhất và ít nhất một trường được bao gồm trong trường chung thứ hai có thể bao gồm thông tin khác nhau. Ít nhất một trường được bao gồm trong trường chung thứ nhất và ít nhất một trường được bao gồm trong trường chung thứ hai có cùng kiểu.

Trường EHT-SIG có thể bao gồm ít nhất một kênh nội dung, và mỗi kênh nội dung có thể bao gồm ít nhất một trong số trường chung, trường cấp phát đơn vị tài nguyên, hoặc trường người dùng cụ thể, mà đã được mô tả ở trên. Trường cấp phát đơn vị tài nguyên có thể được bao gồm trong trường chung.

Vì giá trị/thông tin của trường được truyền trong mỗi phân đoạn là khác nhau, thiết bị tiếp nhận nên nhận cả trường EHT-SIG1 cho 160 MHz sơ cấp và trường EHT-SIG2 cho 160 MHz thứ cấp. Theo đó, thiết bị tiếp nhận cần biết trước đó kênh (không được lược bỏ) có khả năng nhận phần mào đầu trong băng thông 160 MHz thứ cấp. Để thực hiện điều này, thông tin về kênh có khả năng nhận trường EHT-SIG2 cần được báo hiệu cho thiết bị tiếp nhận trước đó, và có thể được báo hiệu trong trường BW của trường U-SIG hoặc trường xuất hiện sau trường BW (phần mào đầu của 160 MHz sơ cấp được nhận qua 20 MHz sơ cấp).

Nếu kỹ thuật báo hiệu được đề xuất của 160 MHz thứ cấp không được áp dụng, báo hiệu 160 MHz (thông tin kiểu kênh gián đoạn 160 MHz) cần được mô tả dưới đây có thể xuất hiện hai lần trong EHT-SIG để báo hiệu chế độ lược bỏ của BW vượt quá 160 MHz.

Fig.17 minh họa ví dụ của các kênh gián đoạn được phân đoạn theo sự phân đoạn tần số theo một phương án của sáng chế.

Fig.17 minh họa các kiểu kênh gián đoạn và các sơ đồ báo hiệu của băng thông 80 MHz có thể cho phép khi giới hạn đối với kiểu kênh gián đoạn được áp dụng.

Như được minh họa trên Fig.17, chế độ 0 là kiểu kênh liên tục trong đó lược bỏ không được áp dụng cho băng thông 80 MHz và tất cả các BW được sử dụng. Chế độ 1 tương ứng với kiểu kênh gián đoạn trong đó chỉ 20 MHz thứ cấp của băng thông 80 MHz được lược bỏ, trong đó vị trí cần được lược bỏ có thể thay đổi như trong hai trường hợp của chế độ 1 (sự nghịch đảo trái và phải là khả thi) tùy thuộc vào vị trí của 20 MHz sơ cấp trong băng thông 80 MHz. Vì thiết bị tiếp nhận biết các vị trí của 20 MHz sơ cấp, 20 MHz thứ cấp và 40 MHz thứ cấp, kiểu gián đoạn của 80 MHz BW có thể được xác định bằng cách báo hiệu chế độ 1 mà biểu thị rằng 20 MHz thứ cấp đã được lược bỏ.

Các chế độ 2 và 3 có thể báo hiệu kiểu kênh gián đoạn trong đó một kênh con 20 MHz của 40 MHz thứ cấp được lược bỏ. Ví dụ, AP có thể bao gồm, trong U-SIG hoặc EHT-SIG, kiểu kênh gián đoạn được lược bỏ theo định dạng ánh xạ bit, và truyền tín hiệu này đến thiết bị tiếp nhận.

Hai chế độ cần thiết để phân biệt 20 MHz được lược bỏ của 40 MHz thứ cấp. Các chế độ 4 và 5 báo hiệu kiểu kênh gián đoạn trong đó 20 MHz thứ cấp và một 20 MHz của 40 MHz thứ cấp được lược bỏ, và hai chế độ được cấp phát để phân biệt 20 MHz mà được lược bỏ cùng với 20 MHz thứ cấp của 40 MHz thứ cấp.

Fig.18 minh họa ví dụ của các kênh gián đoạn dùng cho sự truyền dẫn người dùng đơn theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.18, nếu băng thông tổng thể là 160 MHz, thì kiểu kênh gián đoạn có thể được cho phép bằng lược bỏ bởi các kênh được lược bỏ.

Cụ thể là, nếu kỹ thuật điều chỉnh kiểu kênh gián đoạn được áp dụng, thì các kiểu kênh gián đoạn được cho phép của BW 160 MHz có thể giống với các kiểu kênh gián đoạn của chế độ 0 đến chế độ 5 trên Fig.18. Ví dụ, chế độ 0 là kiểu kênh liên tục trong đó lược bỏ không được áp dụng trong băng thông 160 MHz và băng thông tổng thể được sử dụng. Chế độ 1 tương ứng với kiểu kênh gián đoạn trong đó chỉ 40 MHz thứ cấp của băng thông 160 MHz được lược bỏ, và có thể thay đổi như trong hai trường hợp của chế độ 1 (sự nghịch đảo trái và phải là khả thi) tùy thuộc vào vị trí của 20 MHz sơ cấp trong băng thông 160 MHz. Vì thiết bị tiếp nhận biết các vị trí của 20 MHz sơ cấp, 20 MHz thứ cấp, 40 MHz thứ cấp, và 80 MHz thứ cấp, kiểu gián đoạn của BW 160 MHz có thể được xác định bằng cách báo hiệu chế độ 1 mà biểu thị rằng 40 MHz thứ cấp đã được lược bỏ. Các chế độ 2 và 3 báo hiệu kiểu kênh gián đoạn trong đó một kênh con 40 MHz của 80 MHz thứ cấp được lược bỏ, và hai chế độ cần thiết để phân biệt 40 MHz được lược bỏ của 80 MHz thứ cấp. Các chế độ 4 và 5 báo hiệu kiểu kênh gián đoạn trong đó 40 MHz thứ cấp và một 40 MHz của 80 MHz thứ cấp được lược bỏ, và hai chế độ đã cấp phát để phân biệt 40 MHz mà được lược bỏ cùng với 40 MHz thứ cấp của 80 MHz thứ cấp.

Theo đó, các chế độ lược bỏ 0 đến 5 báo hiệu kiểu kênh gián đoạn giống nhau chỉ

khác nhau về tổng các băng thông là 80 MHz và 160 MHz, và có thể do đó được thể hiện là báo hiệu giống nhau. Thiết bị tiếp nhận có thể xác định băng thông tổng thể và kiểu kênh gián đoạn bằng cách kết hợp thông tin chế độ và giá trị trường BW (80 MHz, 160 MHz, 240 MHz hoặc 320 MHz).

Fig.19 minh họa ví dụ của các kênh gián đoạn cho băng thông cụ thể theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.19, nếu băng thông tổng thể cho cuộc truyền dẫn PPDU cao hơn hoặc bằng 160 MHz, kênh gián đoạn có thể được tạo cấu hình theo kiểu cụ thể.

Như được minh họa trên Fig.19, chế độ 6 biểu diễn kiểu kênh gián đoạn trong đó 20 MHz thứ cấp và 40 MHz thứ cấp được lược bỏ. Chế độ 7 tham chiếu đến kiểu kênh gián đoạn trong đó chỉ 20 MHz thứ cấp được lược bỏ trong BW 160 MHz.

Các kiểu kênh gián đoạn từ chế độ 0 đến chế độ 7 được báo hiệu nhờ sử dụng 3 bit, và báo hiệu cho các BW (80+160, 160+80 và 160+160) vượt quá 160 MHz được thực hiện bằng cách báo hiệu các chế độ lược bỏ cho 80 MHz hoặc 160 MHz sơ cấp và 80 MHz hoặc 160 MHz thứ cấp, một cách tương ứng, như được mô tả trên Fig.16. Nghĩa là, ít nhất một trường của PPDU được truyền trong mỗi băng thông được phân đoạn có thể bao gồm thông tin/các nội dung khác nhau. Nói cách khác, trường U-SIG và/hoặc trường EHT-SIG được truyền trong mỗi phân đoạn có thể biểu thị các giá trị khác nhau trong trường giống nhau. Ví dụ, PPDU được truyền trong mỗi phân đoạn có thể bao gồm trường cụ thể bao gồm bộ chỉ báo để biểu thị mẫu lược bỏ liên quan đến mỗi chế độ lược bỏ khác nhau. Mẫu lược bỏ có thể biểu thị các kênh được lược bỏ theo định dạng ánh xạ bit theo chế độ lược bỏ.

Fig.20 minh họa ví dụ của định dạng PPDU của mạng LAN không dây thông lượng cực cao (EHT) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.20, cấu hình của các trường được bao gồm trong PPDU của WLAN EHT có thể là khác nhau tùy thuộc vào kiểu của PPDU, số lượng các thiết bị đầu cuối mà PPDU được truyền đến đó, và việc OFDMA có được áp dụng hay không.

Cụ thể là, liên quan đến Fig.20(a), Fig.7(a) minh họa một phương án của định dạng PPDU cho cuộc truyền dẫn người dùng đơn/đa người dùng, và Fig.7(b) minh họa một phương án của định dạng PPDU dựa trên kích hoạt (TB) mà là PPDU được khởi tạo bởi khung kích hoạt. Fig.7(c) minh họa một phương án của định dạng PPDU HE dựa trên 802.11ax.

Dựa vào Fig.7(a), PPDU SU/MU cho cuộc truyền dẫn người dùng đơn/đa người dùng có thể bao gồm trường huấn luyện ngắn kế thừa (L-STF), trường huấn luyện dài kế thừa (L-LTF), và trường báo hiệu kế thừa (L-SIG), và trường báo hiệu kế thừa được lặp lại (RL-SIG). Bốn trường được nêu ở trên là các trường kế thừa cũng được bao gồm trong định dạng PPDU 11ax của Fig.7(c).

Trường U-SIG là trường mới được đưa vào trong 11be mà là chuẩn truyền thông EHT, và là trường thường được bao gồm trong PPDU chuẩn 802.11 thế hệ tiếp theo bao gồm 11be. Trường SIG phổ dụng (U-SIG) có thể được bao gồm liên tục trong PPDU EHT và WLAN PPDU thế hệ tiếp theo, và dùng để phân loại thế hệ của PPDU bao gồm 11be. Trường U-SIG có thể bao gồm hai ký hiệu OFDM dựa trên 64FFT, và có thể truyền tổng cộng 52 bit thông tin. Sự diễn dịch của một số trường được bao gồm trong trường U-SIG có thể thay đổi tùy thuộc vào kiểu PPDU, việc cuộc truyền dẫn đa người dùng có được thực hiện hay không, và việc cuộc truyền dẫn OFDMA có được thực hiện hay không, và điều này sẽ được mô tả một cách chi tiết dựa vào phương án của Fig.22.

Ví dụ, các cấu hình của các trường bao gồm các trường EHT-SIG có thể thay đổi theo ít nhất một giá trị trường được bao gồm trong trường U-SIG của PPDU SU/MU.

Trường EHT-SIG được chia về mặt chức năng thành trường chung EHT-VD, trường cấp phát EHT-RU và trường EHT-người dùng cụ thể, và sự diễn dịch của một số trường có thể thay đổi hoặc có thể được lược bỏ tùy thuộc vào kiểu PPDU, việc cuộc truyền dẫn đa người dùng có được thực hiện hay không, và việc cuộc truyền dẫn OFDMA có được thực hiện hay không. Ví dụ, nếu giá trị trường được bao gồm trong trường U-SIG biểu thị rằng OFDMA không được áp dụng hoặc biểu thị sự truyền dẫn người dùng đơn, trường để cấp phát đơn vị tài nguyên có thể được lược bỏ để không

được bao gồm trong trường EHT-SIG.

Việc tích hợp trường chung EHT-VD và trường cấp phát EHT-RU có thể được gọi là trường chung EHT. Kiểu cấu hình và cải biến (nén hoặc lược bỏ) của trường EHT-SIG sẽ được mô tả chi tiết qua một phương án của Fig.22.

Dựa vào Fig.7(b), PPDU TB của EHT được truyền đáp lại khung kích hoạt có thể chỉ bao gồm trường U-SIG sau trường kế thừa, và trường EHT-SIG có thể không được bao gồm. Do đó, không giống như các PPDU MU/SU trong đó thông tin để giải mã trường EHT-SIG được bao gồm trong trường U-SIG, thông tin để giải mã trường EHT-SIG có thể không được bao gồm trong trường U-SIG. PPDU TB có thể được báo hiệu bao gồm trường sử dụng lại không gian, thông tin chế độ lược bỏ biểu thị xem các RU được mô tả ở trên cấu thành bằng thông truyền dẫn có được lược bỏ hay không, và dạng tương tự. Cấu hình U-SIG của PPDU TB của Fig.20(c) và phương pháp phân biệt PPDU TB với PPDU SU/MU sẽ được mô tả chi tiết qua một phương án của Fig.21.

Fig.21 minh họa một phương án của trường U-SIG của PPDU EHT và trường cấu thành trường U-SIG theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.21, kiểu PPDU có thể được phân loại dựa trên giá trị của trường cụ thể biểu thị kiểu PPDU được bao gồm trong trường U-SIG, và cấu hình của trường EHT-SIG có thể thay đổi theo các giá trị của các trường được bao gồm trong trường U-SIG.

Cụ thể là, Fig.21(a) là ví dụ của định dạng cấu trúc của trường U-SIG được bao gồm trong PPDU EHT, và 43 bit không bao gồm 9 bit của CRC/tail trong số 52 bit của trường U-SIG được chia phần lớn thành trường độc lập phiên bản (VI) và trường phụ thuộc phiên bản (VD). Trong thông tin cần được cung cấp từ trường VD, thông tin không được báo hiệu do giới hạn về số lượng bit có thể được báo hiệu qua EHT-SIG. Nghĩa là, một số trường cần được bao gồm trong trường VD có thể được bao gồm trong trường EHT-SIG để được truyền, và trong trường hợp này, các trường cần được bao gồm trong trường VD mà được bao gồm trong trường EHT-SIG có thể được truyền một cách lặp lại theo mỗi dải tần số định trước.

Trường VI cho phép cấu hình bit hiện thời được duy trì thậm chí sau này, sao cho

thậm chí nếu PPDU của thế hệ tiếp theo được xác định, các thiết bị đầu cuối 11be hiện thời có thể thu thông tin về PPDU qua các trường VI của PPDU. Để thực hiện điều này, trường VI bao gồm các trường mã định danh phiên bản, UL/DL, TXOP, màu sắc BSS và PPDU BW. Trường mã định danh phiên bản dùng để phân loại các chuẩn mạng LAN không dây 11be và thế hệ tiếp theo. Trong trường hợp của 11be, giá trị của trường mã định danh phiên bản có thể được báo hiệu là 000b. Trường UL/DL được sử dụng để xác định xem PPDU là PPDU liên kết lên/liên kết xuống. Trường TXOP biểu thị thời lượng cơ hội truyền được truyền trong phần đầu MAC, trong đó, bằng cách thêm trường TXOP vào phần đầu PHY, PPDU có thể suy ra độ dài của TXOP được bao gồm trong đó mà không cần giải mã MPDU, và nhiều hơn hoặc bằng 7 bit có thể được cấp phát.

Trường màu sắc BSS biểu thị mã định danh cho mỗi BSS để xác định BSS được xác định trong 11ax, và có giá trị lớn hơn hoặc bằng 6 bit. Trường BW PPDU biểu thị băng thông được chiếm bởi PPDU, và băng thông được biểu thị có thể là giá trị băng thông trước khi lược bỏ phần mào đầu được áp dụng. Nhiều hơn 3 bit có thể được cấp phát cho trường BW PPDU, trong đó, khi 3 bit được cấp phát, 000b = 20 MHz, 001b = 40 MHz, 010b = 80 MHz, 011b = 160(80+80) MHz, 100b = 240(160+80, 80+160) MHz và 101b = 320(160+160) MHz có thể được báo hiệu.

Phần còn lại 110b và 111b có thể được sử dụng để báo hiệu BW (> 320 MHz) của chuẩn tiếp theo, và có thể được sử dụng kết hợp với một phần của trường VD của chuẩn tiếp theo để báo hiệu băng thông của chuẩn tiếp theo.

Trường VD là trường mà có thể được thay đổi trong quá trình phát triển chuẩn tiếp theo, và có thể được thay đổi trong quá trình đưa vào công nghệ mới cho mỗi chuẩn hoặc nâng cao hiệu quả báo hiệu. Cấu hình của phiên bản 11be của trường VD thay đổi theo kiểu PPDU, và bao gồm trường để báo hiệu kiểu PPDU. Theo đó, trường VD có thể được chia thành trường kiểu PPDU và trường kiểu PPDU cụ thể, cấu hình và sự diễn dịch của chúng thay đổi theo trường kiểu PPDU. Trường kiểu PPDU có thể được định vị trước hoặc sau trường kiểu PPDU cụ thể, hoặc có thể được định vị giữa các trường cấu thành trường kiểu PPDU cụ thể. Phương án của sáng chế đưa ra phần mô tả bằng cách lấy ví dụ

trong đó trường kiểu PPDU được định vị trước trường kiểu PPDU cụ thể.

Trong EHT, kiểu PPDU có thể được phân loại thành PPDU MU/SU và PPDU TB, và trường kiểu PPDU có thể được tạo cấu hình bằng 1 bit cho mục đích này. Trong trường hợp này, trường kiểu PPDU có thể cho phép phân loại thành PPDU MU/SU và PPDU TB. Theo cách khác, để phân loại riêng lẻ thành PPDU MU, PPDU SU, và PPDU TB, trường kiểu PPDU có thể bao gồm nhiều hơn hoặc bằng 2 bit. Sáng chế đưa ra phần mô tả bằng cách lấy ví dụ của trường hợp trong đó trường kiểu PPDU là 1 bit.

Fig.21(b) minh họa một phương án của trường kiểu PPDU cụ thể khi trường kiểu PPDU của trường VD biểu thị PPDU MU/SU. Trường MCS EHT-SIG được định vị sau trường U-SIG và tham chiếu đến MCS được áp dụng cho trường EHT-SIG, và nhiều hơn hoặc bằng 4 bit có thể được cấp phát. Trường sử dụng lại không gian có thể được sử dụng để có cùng ý nghĩa với trường sử dụng lại không gian của 11ax.

Trường nén EHT-SIG biểu thị xem trường cấp phát EHT-RU, mà biểu thị các cấu hình của các đơn vị tài nguyên cấu thành bằng thông tổng thể mà PPDU được truyền qua đó, trong số các trường EHT-SIG có được nén (được lược bỏ) hay không, và 1 bit hay 2 bit được cấp phát. Theo một phương án, trong trường hợp của 1 bit, 0 có thể biểu thị rằng trường cấp phát EHT-RU không được nén, và 1 có thể biểu thị rằng trường cấp phát EHT-RU được nén để không được bao gồm trong trường EHT-SIG.

Nếu trường nén EHT là 2 bit, 00b có thể biểu thị rằng trường cấp phát EHT-RU không được nén, 01b có thể biểu thị chế độ nén 1, và 10b có thể biểu thị chế độ nén 2, và hơn nữa. Trường nén EHT-SIG báo hiệu xem PPDU tương ứng có phải là PPDU MU OFDMA mà OFDMA đã được áp dụng hay không. Trong trường hợp của PPDU MU mà OFDMA đã được áp dụng, RU cần được cấp phát cho mỗi STA, và do đó trường cấp phát EHT-RU không thể được nén. Theo đó, STA có thể nhận ra xem PPDU nhận được có phải là PPDU MU mà OFDMA đã được áp dụng hay không, bằng cách xác định xem trường cấp phát EHT-RU có được nén, qua trường nén EHT-SIG hay không. Nếu OFDMA không được áp dụng, vì các RU được tạo cấu hình bằng cùng số lượng các tông (hoặc các dải tần số) thậm chí trong trường hợp của PPDU MU, không cần truyền riêng

biệt trường cấp phát RU biểu thị cấu hình của RU cho STA. Do đó, trong trường hợp này, trường nén EHT-SIG có thể biểu thị rằng trường cấp phát RU không được bao gồm trong trường EHT-SIG.

Trong trường số lượng các ký hiệu EHT-SIG hoặc người dùng MU-MIMO, nhiều hơn hoặc bằng bốn bit được cấp phát, và độ dài của trường EHT-người dùng cụ thể có thể được báo hiệu để được sử dụng để giải mã trường EHT-người dùng cụ thể. Trong trường số lượng ký hiệu EHT-SIG hoặc người dùng MU-MIMO, khi trường nén EHT-SIG không phải là 0, nghĩa là, khi chế độ nén được áp dụng, số lượng người dùng MU-MIMO (nghĩa là, STA) được biểu thị, và nếu trường nén EHT-SIG là 0, nghĩa là, khi chế độ nén không được áp dụng, thì số lượng các ký hiệu cấu thành trường EHT-SIG được biểu thị. Nếu số lượng các STA hoặc các người dùng của MU-MIMO được biểu thị bởi trường biểu thị 1, thì điều này biểu thị rằng PPDU là PPDU SU.

Thông tin được biểu thị bởi bit được cấp phát cho hai trường khác nhau chồng lên nhau được xác định theo việc liệu PPDU có phải là PPDU SU hay không, trong đó hai trường chồng lên nhau khác nhau là trường số lượng ký hiệu EHT-LTF và định kỳ phân giữa và trường NSTS và định kỳ phân giữa.

Nghĩa là, tùy thuộc vào kiểu PPDU, mỗi trong số trường số lượng ký hiệu EHT-LTF và định kỳ phân giữa hoặc trường NSTS và định kỳ phân giữa có thể được bao gồm. Theo một phương án gồm 1 bit, nếu giá trị của trường nén EHT-SIG là 1 và số lượng người dùng MU-MIMO là 1, thì thiết bị tiếp nhận nhận ra PPDU nhận được là PPDU SU, và nhận ra rằng các bit biểu thị trường NSTS và định kỳ phân giữa. Nếu trường nén EHT-SIG là 0, hoặc nếu giá trị của trường số lượng ký hiệu EHT-SIG hoặc MU-MIMO không biểu thị 1 ký hiệu cũng như số lượng người dùng MU-MIMO không phải là 1, thì thiết bị tiếp nhận nhận ra PPDU nhận được là PPDU MU, và nhận ra rằng các bit biểu thị trường số lượng ký hiệu EHT-LTF và định kỳ phân giữa.

Fig.21(c) minh họa ví dụ của định dạng của trường kiểu PPDU cụ thể khi trường kiểu PPDU của trường VD biểu thị rằng PPDU nhận được là PPDU TB. PPDU TB chỉ bao gồm trường sử dụng lại không gian và trường chế độ lược bỏ.

Trường sử dụng lại không gian có thể được diễn dịch với giá trị của trường băng thông, và báo hiệu dải, trong đó việc sử dụng lại không gian khả thi, trong băng thông tổng thể được biểu thị bởi trường băng thông và giới hạn công suất truyền của trường hợp trong đó việc sử dụng lại không gian được áp dụng. Nếu trường BW biểu thị 20 MHz, trường sử dụng lại không gian báo hiệu giới hạn công suất truyền và việc sử dụng lại không gian của dải tương ứng có khả thi hay không. Nếu trường băng thông biểu thị 40 MHz, thì trường sử dụng lại không gian 1 báo hiệu giới hạn công suất truyền và việc sử dụng lại không gian có khả thi đối với 20 Mhz thứ nhất hay không, và trường sử dụng lại không gian 2 báo hiệu giới hạn công suất truyền và việc sử dụng lại không gian có khả thi đối với 20 Mhz thứ hai hay không.

Nếu trường băng thông biểu thị 80 MHz, 160 MHz, 240 MHz và 320 MHz, các trường sử dụng lại không gian 1, 2, 3 và 4 báo hiệu giới hạn công suất truyền và việc sử dụng lại không gian có khả thi hay không đối với 1/4 (40 MHz đối với 160 MHz và 80 MHz đối với 320 MHz) của các băng thông tương ứng.

Trường chế độ lược bỏ báo hiệu các chế độ lược bỏ sẽ được tạo ra khi OFDMA MU liên kết lên được thực hiện cho PPDU TB, và STA và AP của BSS liên kết có thể thu thông tin khác cần thiết cho việc sử dụng lại không gian qua thông tin chế độ lược bỏ của UL PPDU được nhận bởi chính STA và AP. Kiểu PPDU (kiểu cuối cùng được nhận bởi AP) được kết hợp với cuộc truyền dẫn OFDMA MU UL có thể khác với kiểu được báo hiệu theo chế độ lược bỏ của PPDU TB vì cuộc truyền dẫn liên kết lên thực tế không xảy ra trong một số băng thông theo các kết quả CCA của các STA UL.

Fig.22 minh họa một phương án của EHT-SIG loại không được nén theo một phương án của sáng chế.

EHT-SIG của Fig.22(a) được sử dụng cho PPDU MU OFDMA, và bao gồm trường chung, trường cấp phát RU và trường người dùng cụ thể. Mỗi tên trường trong trường EHT-SIG có thể thay đổi và có thể không định rõ phân loại của trường.

Fig.22(b) minh họa ví dụ của định dạng của trường chung được bao gồm trong trường EHT-SIG. Trường chung có thể bao gồm ít nhất một trường mà không thể được

bao gồm do giới hạn kích thước bit của trường VD của trường U-SIG. Ví dụ, trường chung có thể bao gồm trường giống với trường được thể hiện trong trường HE-SIG-A của 11ax, chẳng hạn như phân đoạn ký hiệu LDPC thêm, STBC, hệ số đệm trước FED, kích thước GI-LTF, và/hoặc các trường Doppler, hoặc trường có cùng chức năng, và các bit lớn hơn hoặc bằng các bit của cùng trường của 11ax có thể được cấp phát. Trường EHT-SIG chung có thể bao gồm một ký hiệu và, như vậy, 26 bit có thể được cấp phát, và trường EHT-SIG chung có thể được mã hóa với MCS 0.

(Các) trường số lượng cấp phát RU có thể báo hiệu các trường số lượng cấp phát RU có mặt trong trường cấp phát RU EHT-SIG của Fig.22(c), và có thể bao gồm 4 bit hoặc 3 bit. Không giống như 11ax, trường số lượng cấp phát RU là cần thiết vì trường con cấp phát RU của 11be không xuất hiện dưới dạng số lượng cố định theo băng thông.

Trong trường hợp của 11ax, nếu băng thông PPDU thấp hơn hoặc bằng 40 MHz, một trường cấp phát RU xuất hiện trong mỗi trong số các kênh nội dung 1 và 2, nếu băng thông PPDU là 80 MHz, hai trường cấp phát RU xuất hiện trong mỗi trong số các kênh nội dung 1 và 2, và nếu băng thông PPDU là 160 (80+80) MHz, bốn trường cấp phát RU xuất hiện trong mỗi trong số các kênh nội dung 1 và 2. Mặt khác, trong trường cấp phát RU của 11be, trong mỗi kênh nội dung 1, số lượng trường cấp phát RU cố định theo băng thông PPDU không xuất hiện, và số lượng trường cấp phát RU linh hoạt theo cấu hình RU và tổ hợp trong băng thông có thể được bao gồm.

Nếu 4 bit được cấp phát cho trường số lượng cấp phát RU, để báo hiệu rằng có một trường cấp phát RU trong các trường cấp phát RU EHT-SIG, các giá trị của (các) trường số lượng cấp phát RU có thể là 0000 (=1-0). Theo một phương án gồm 4 bit, để báo hiệu rằng có 16 trường cấp phát RU trong các trường cấp phát RU EHT-SIG, các giá trị của (các) trường số lượng cấp phát RU có thể là 1111 (=16-1). Trường số lượng cấp phát RU biểu thị số lượng trường cấp phát RU của kênh nội dung bao gồm trường số lượng cấp phát RU. Do đó, trường số lượng cấp phát RU có thể xuất hiện khác đi trong mỗi kênh nội dung khi số lượng trường cấp phát RU được thể hiện trong các kênh nội dung khác nhau là khác nhau.

Fig.22(c) minh họa ví dụ của định dạng của trường cấp phát RU EHT-SIG. Trường cấp phát RU EHT-SIG xuất hiện chỉ trong PPDU MU OFDMA, và có thể không xuất hiện, do nén, trong trường EHT-SIG của PPDU SU, PPDU TB, và MU-MIMO BW đầy đủ.

Nhiều hơn hoặc bằng 8 bit có thể được cấp phát cho trường cấp phát RU. Trường cấp phát RU EHT-SIG bao gồm N trường cấp phát RU, và N có thể được biểu thị bởi trường số lượng cấp phát RU được thể hiện trước trường cấp phát RU EHT-SIG. N trường cấp phát RU có thể xuất hiện sớm trong trường cấp phát RU EHT-SIG theo trình tự bao gồm RU tần số thấp nhất trong số các RU được bao gồm trong mỗi trường cấp phát RU.

Một ví dụ của trình tự các trường được thể hiện trong trường cấp phát RU là, giả sử rằng bốn trường cấp phát RU báo hiệu trường con#1 = [-1012:-771 & -495:-254] (hai RU 242 tông), trường con#2 = [-770 :-529] (RU 242 tông), trường con#3 = [12:529 & 770:1012] (RU 484 tông, RU 242 tông), và trường con#4 = [-253:-12 & 529:770] (hai RU 242 tông). Trong trường hợp này, trường con#1 có RU ở -1012 xuất hiện trước tiên trong trường cấp phát RU, trường con#2 có RU ở -770 xuất hiện thứ hai, trường con#4 có RU ở -253 mà là tần số thấp hơn tiếp theo xuất hiện thứ ba, và trường con#3 trong đó tần số thấp nhất của RU là 12 có thể xuất hiện cuối cùng trong trường cấp phát RU.

Trường cấp phát RU báo hiệu cấu hình RU nhỏ trong 20 MHz bao gồm các RU có các kích thước 26, 52 và 106 tông, và có thể bao gồm RU 78(26+52 hoặc 52+26) tông mà cấp phát, đồng thời, các RU trong đó các RU 26 và 52 tông được thể hiện liên tục, và RU 132(26+106 hoặc 106+26) tông mà cấp phát, đồng thời, các RU trong đó các RU 26 và 106 tông được thể hiện liên tục. Trường con cấp phát RU báo hiệu RU lớn có kích thước lớn hơn hoặc bằng 242 tông, và có thể báo hiệu tổ hợp của các RU cấu thành mỗi RU lớn và mối quan hệ vị trí của các RU cấu thành để báo hiệu tổ hợp và các vị trí của các RU lớn được định vị gián đoạn. Phương pháp tạo cấu hình và cấp phát RU để báo hiệu sử dụng trường con cấp phát RU sẽ được mô tả dựa vào một phương án của Fig.23. Trường RU 26 trung tâm biểu thị xem 1, 2, và 4 RU 26 tông trung tâm lần lượt tồn tại trong 80

MHz, 160 MHz và 320 MHz có được sử dụng hay không, một hoặc nhiều bit có thể được cấp phát cho trường RU 26 trung tâm, và nếu PPDU BW thấp hơn hoặc bằng 40 MHz, trường RU 26 trung tâm có thể không được thể hiện do nén. Theo một phương án gồm các bit, trường RU 26 tổng trung tâm của PPDU 80 MHz biểu thị xem RU 26 tổng trung tâm được định vị ở giữa của 80 MHz có được sử dụng hay không, và giá trị giống nhau (ví dụ, 1) được thể hiện trong các trường RU 26 tổng trung tâm của tất cả các kênh nội dung EHT-SIG. Nếu giá trị của trường RU 26 tổng trung tâm là 1, trường biểu thị STA, mà RU 26 tổng trung tâm tương ứng đã được cấp phát, có thể được bao gồm trong trường EHT-SIG người dùng cụ thể của Fig.9(d). Theo một phương án gồm 1 bit, trường RU 26 tổng trung tâm của PPDU 160 MHz được lặp lại đối với mỗi trong số hai kênh nội dung EHT-SIG, trường RU 26 tổng trung tâm của kênh nội dung 1 biểu thị xem RU 26 tổng trung tâm của 80 MHz tồn tại ở tần số tương đối thấp có được sử dụng hay không, và trường RU 26 tổng trung tâm của kênh nội dung 2 có thể biểu thị xem RU 26 tổng trung tâm của 80 MHz tồn tại ở tần số tương đối cao có được sử dụng hay không. Theo một phương án gồm 1 bit, nếu 4 kênh được sử dụng cho các PPDU 240 MHz và 320 MHz, các trường RU 26 tổng trung tâm tồn tại trong các kênh nội dung 1, 2, 3 và 4 có thể biểu thị xem các RU 26 tổng trung tâm thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư (thứ tự tần số tăng dần) có được sử dụng hay không, một cách tương ứng.

Theo một phương án gồm 2 bit, để báo hiệu xem bốn RU 26 tổng trung tâm tồn tại trong PPDU 320 MHz có được sử dụng hay không, trường RU 26 tổng trung tâm 2 bit có thể được thể hiện trong mỗi trong số kênh nội dung 1 và kênh nội dung 2. Trường RU 26 tổng trung tâm 2 bit của kênh nội dung 1 có thể có giá trị, chẳng hạn như 00, 01, 10, 11, để báo hiệu xem các RU 26 tổng trung tâm thứ nhất và thứ hai hoặc các RU 26 tổng trung tâm thứ nhất và thứ ba theo thứ tự tần số tăng dần có được sử dụng hay không. 2 bit của kênh nội dung 2 có thể biểu thị xem các RU 26 tổng trung tâm thứ ba và thứ tư hoặc các RU 26 tổng trung tâm thứ hai và thứ tư có được sử dụng hay không. Ví dụ, nếu trường RU 26 tổng trung tâm 1 bit được báo hiệu là “1” (sử dụng), một trường EHT-SIG người dùng cụ thể được thể hiện để biểu thị STA, mà RU 26 tổng trung tâm đã được cấp phát, trong kênh nội dung tương ứng. Theo cách khác, nếu trường RU 26 tổng trung tâm 2 bit

được báo hiệu là “11”, các trường EHT-SIG người dùng cụ thể của hai STA, mà RU 26 tổng trung tâm đã được cấp phát, được thể hiện lần lượt trong các kênh nội dung tương ứng.

Fig.9(d) minh họa một phương án của trường EHT-SIG người dùng cụ thể. Chức năng cơ bản của trường EHT-SIG người dùng cụ thể có thể được sử dụng theo cách giống như trường HE-SIG-B người dùng cụ thể của 11ax, và mỗi trường được bao gồm trong trường EHT-SIG người dùng cụ thể cũng có thể được sử dụng theo cách giống như các trường tương ứng của 11ax. Tuy nhiên, 4 bit được cấp phát cho NSTS để báo hiệu 16 dòng.

Ngoài các thành phần được biểu diễn theo phương án của Fig.9(d), để báo hiệu một hoặc nhiều RU dưới dạng trường người dùng duy nhất cụ thể, trường chỉ báo RU khác có thể được bao gồm, trong đó trường chỉ báo RU khác là cho sự có mặt hoặc sự vắng mặt của RU được cấp phát khác khác với RU tương ứng với trường người dùng cụ thể. Nếu trường chỉ báo RU khác biểu thị rằng có tồn tại RU khác được cấp phát cho thiết bị tiếp nhận, thì thiết bị tiếp nhận kiểm tra trường người dùng cụ thể được định vị sau trường người dùng cụ thể tương ứng để xác định RU khác được cấp phát cho STA-ID của thiết bị tiếp nhận.

Fig.23 minh họa ví dụ của cấu hình đơn vị tài nguyên dựa trên trường để cấp phát đơn vị tài nguyên theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.23, các RU có thể được cấp phát cho thiết bị đầu cuối, và các RU được cấp phát có thể có số lượng khác nhau của các tông hoặc các dải tần số khác nhau.

Cụ thể là, Fig.23(a) minh họa ví dụ của cấu hình RU trong 20 MHz mà có thể được biểu thị bởi trường cấp phát RU. Theo phương án, giả sử rằng các kích thước 26, 52 và 106 tông tương ứng với các RU nhỏ cơ bản, và RU kích thước 78(26+52 hoặc 52+26) tông, RU kích thước 132(26+106 hoặc 106+26) tông và RU kích thước 158(52+106 hoặc 106+52) tông, mà có thể được tạo cấu hình là tổ hợp của RU nhỏ cơ bản, được xác định là RU nhỏ.

Theo một phương án cấp phát các RU nhỏ tồn tại trong dải 20 MHz, các RU nằm

trong dải 20 MHz có thể được báo hiệu dưới dạng 9 RU 26 tông, và các RU có thể được cấp phát lần lượt cho 9 thiết bị tiếp nhận. Theo phương án khác, sau khi báo hiệu dải 20 MHz với tổ hợp của RU 26 tông và RU 52 tông, mỗi một trong số RU 26 tông và RU 52 tông có thể được cấp phát cho thiết bị tiếp nhận, hoặc RU 26 tông và RU 52 tông mà được bố trí liên tiếp có thể được cấp phát cho thiết bị tiếp nhận cụ thể đồng thời. Phương án khác là, sau khi báo hiệu dải 20 MHz với tổ hợp của RU 26 tông, RU 52 tông và RU 106 tông, mỗi một trong số RU 26 tông, RU 52 tông và RU 106 tông có thể được cấp phát cho thiết bị tiếp nhận, hoặc RU 26 tông và RU 106 tông mà được bố trí liên tiếp có thể được cấp phát cho thiết bị tiếp nhận cụ thể đồng thời. Theo phương án, RU kích thước 106 tông hoặc RU 106+26 tông (hoặc RU 26+106 tông) liên tiếp có thể được cấp phát lặp lại cho một hoặc nhiều thiết bị tiếp nhận qua MU-MIMO. Theo phương án, để cấp phát RU 78 tông và RU 132 tông cho thiết bị tiếp nhận, các tổ hợp bit biểu thị RU 78 tông (kiểu 26+52 hoặc 52+26) và RU 132 tông (kiểu 26+106 hoặc 106+26) được xác định (được bao gồm) trong trường cấp phát RU, hoặc sau khi dải 20 MHz được báo hiệu với tổ hợp của RU 26 tông, RU 52 tông và RU 106 tông, hai RU có thể được cấp phát cho thiết bị tiếp nhận bằng cách sử dụng trường người dùng cụ thể.

Theo cách khác, để cấp phát hai RU nhỏ cơ bản cho thiết bị tiếp nhận, báo hiệu có thể còn được thực hiện trong trường người dùng cụ thể của thiết bị tiếp nhận tương ứng với RU cơ bản thứ nhất theo thứ tự tần số tăng dần, trong đó báo hiệu là để xác định xem RU nhỏ cơ bản tiếp theo được định vị liên tiếp với RU nhỏ tương ứng có được sử dụng (được cấp phát) hay không. Theo cách khác, để báo hiệu xem RU nhỏ tiếp theo được định vị liên tiếp có được sử dụng hay không, trường người dùng cụ thể có thể bao gồm trường RU khác bao gồm 1 bit.

Fig.23(b) minh họa các cấu hình của các RU cao hơn hoặc bằng 20 MHz mà có thể được biểu thị bởi trường cấp phát RU. Trên Fig.23(b), RU 242 tông, RU 484 tông, 996 tông, 996x2 tông, 996x3 tông, và RU 996x4 tông có thể được xác định là RU lớn cơ bản, và RU 242+484 tông, RU 242+996 tông, RU 484+996 tông, RU 484+996x2 tông, RU 484+996x3 tông, và RU kích thước 996x4 tông, mà có thể được tạo cấu hình nhờ sử dụng tổ hợp của các RU lớn cơ bản, có thể được xác định là RU lớn.

Theo một phương án để cấp phát RU lớn cao hơn hoặc bằng 20 MHz, sau khi RU 20 MHz (kích thước 242 tông) được báo hiệu trong trường cấp phát RU, một hoặc nhiều trường người dùng cụ thể tương ứng với trường cấp phát RU có thể được báo hiệu, nhờ đó cấp phát RU 20 MHz cho một hoặc nhiều thiết bị tiếp nhận. Theo cách khác, sự cấp phát RU 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, 240 MHz hoặc 320 MHz (484, 996 (hoặc 484+484), 996x2, 996x3 hoặc 996x4 tông một cách tương ứng) có thể được thực hiện theo cách giống như sự cấp phát RU 20 MHz. Để báo hiệu RU lớn ngoại trừ RU lớn cơ bản, trường cấp phát RU có thể bao gồm tổ hợp bit biểu thị RU 242+484 tông, RU 242+996 tông, RU 484+996 tông, RU 484+996x2 tông và RU 484+996x3 tông.

Fig.23(c) minh họa ví dụ của cấu hình RU 60 MHz. Theo một phương án cấp phát RU 60 MHz, để báo hiệu RU 242+484 tông (kích thước 60 MHz) được định vị trên dải 80 MHz, trường cấp phát RU phân loại các RU thành 4 loại của các RU 242+484 tông tùy thuộc vào vị trí của dải 20 MHz được loại trừ trong số bốn dải 20 MHz (khi dải 80 MHz được chia thành bốn dải 20 MHz). 20 MHz được loại trừ có thể tương ứng với dải được cấp phát cho thiết bị khác.

Ví dụ, RU 484+242 tông có thể được cấp phát để truyền dẫn PPDU EHT của 80 MHz, mà OFDMA không được áp dụng. RU 484+242 tông có thể được thu bằng cách lược bỏ một trong số bốn RU 242 tông trong PPDU EHT của 80 MHz. Sóng mang con dữ liệu của RU 484+242 tông bao gồm các sóng mang con dữ liệu của RU 484 tông và RU 242 tông cấu thành RU 484+242 tông.

Nghĩa là, RU 484+242 tông có thể được tạo cấu hình bằng cách lược bỏ một trong số bốn RU 242 tông cho PPDU EHT của 80 MHz. Trong trường hợp này, RU 484 tông có thể bao gồm hai RU 242 tông, và RU 242 tông được lược bỏ có thể được định vị ở giữa.

Theo cách khác, nếu một số RU trong số bốn RU 242 tông được cấp phát cho các thiết bị đầu cuối khác trong PPDU EHT, thì RU 484+242 tông có thể được cấp phát cho thiết bị đầu cuối. Nghĩa là, đối với RU 484+242 tông, khi hai thiết bị đầu cuối nhận PPDU EHT của 80 MHz, nếu một trong số các RU 242 tông được cấp phát cho một trong

số hai thiết bị đầu cuối, thì các RU gián đoạn 484+242 tông có thể được cấp phát cho thiết bị đầu cuối còn lại.

Fig.23(d) minh họa một phương án của cấu hình RU 120 MHz. Theo một phương án cấp phát RU 120 MHz, để báo hiệu RU 484+996 tông (kích thước 120 MHz) được định vị xuyên suốt dải 160(80+80) MHz, trường cấp phát RU có thể phân loại các RU thành 4 loại của các RU 484+996 tông tùy thuộc vào vị trí của dải 40 MHz được loại trừ trong số bốn dải 40 MHz (khi dải 160 MHz được chia thành bốn dải 40 MHz). Theo cách giống như phương án của các RU 60 MHz và 120 MHz được mô tả ở trên, cấu hình RU 140 MHz nằm trong các cấu hình RU băng thông 160 MHz, 220 MHz và 200 MHz nằm trong băng thông 240 MHz, và các cấu hình RU 280 MHz và 240 MHz nằm trong băng thông 320 MHz có thể được phân loại và được biểu thị theo kích thước và vị trí của các dải được loại trừ.

Khi trường cấp phát RU được mô tả qua phương án của Fig.23 được sử dụng, thậm chí nếu hai RU nhỏ cơ bản liên tục được cấp phát hoặc RU lớn bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai RU lớn cơ bản được cấp phát, thì trường người dùng cụ thể của thiết bị tiếp nhận duy nhất có thể được bao gồm chỉ một lần trong một kênh nội dung trong số tất cả các kênh nội dung.

Ví dụ, RU 996+484 tông có thể được cho phép trong PPDU EHT 160/80+80 (TBD) MHz mà OFDMA không được áp dụng. RU 996+484 tông có thể được thu bằng cách lược bỏ một trong số bốn RU 484 tông trong PPDU EHT 160/80+80 (TBD) MHz. Nghĩa là, tương tự với RU 484+242 tông, RU 996+484 tông có thể được tạo cấu hình bằng cách lược bỏ một trong số bốn RU 484 tông cho PPDU EHT của 80 MHz. Trong trường hợp này, RU 996 tông có thể bao gồm hai RU 484 tông, và RU 484 tông được lược bỏ có thể được định vị ở giữa.

Sóng mang con dữ liệu của RU 996+484 tông có thể bao gồm các sóng mang con dữ liệu của RU 996 tông và RU 484 tông cấu thành RU 996+484 tông.

Nghĩa là, một RU không chỉ có thể được cấp phát cho STA, mà các RU có thể được cấp phát cho STA. Trong trường hợp này, số lượng các tông (hoặc các dải tần số)

của các RU được cấp phát có thể là khác nhau. Trong trường hợp này, các RU của các tông khác nhau có thể được thu bằng cách lược bỏ RU cụ thể giữa các RU liên tục.

Fig.24 minh họa ví dụ của trường EHG-SIG khi PPDU không phải OFDMA được áp dụng theo một phương án của sáng chế.

Fig.24(a) minh họa ví dụ của định dạng của trường EHT-SIG được bao gồm trong PPDU MU không phải OFDMA mà OFDMA không được áp dụng. Như được minh họa trên Fig.24(a), không giống như trường EHT-SIG của PPDU MU FDMA, mà OFDMA được áp dụng, đối với trường EHT-SIG của PPDU MU không phải OFDMA, trường cấp phát RU EHT-SIG được nén để không được bao gồm trong trường EHT-SIG.

Nghĩa là, trường cấp phát RU EHT-SIG có thể được bao gồm trong trường EHT-SIG khi được biểu thị rằng chế độ nén không được áp dụng, bởi trường nén được bao gồm trong U-SIG (chế độ được nén). Trong trường hợp này, tất cả trường cấp phát RU EHT-SIG có thể được bao gồm trong ít nhất một kênh nội dung được bao gồm trong trường EHT-SIG.

Cụ thể là, việc trường cấp phát RU có được bao gồm trong trường EHT-SIG hay không được báo hiệu nhờ sử dụng trường nén EHT-SIG của trường U-SIG. Đối với PPDU MU không phải OFDMA, OFDMA không được áp dụng, và PPDU MU được truyền đến tất cả các thiết bị tiếp nhận bằng cách sử dụng cùng RU, sao cho việc cấp phát RU riêng lẻ không được thực hiện đối với mỗi thiết bị tiếp nhận.

Tuy nhiên, nằm trong băng thông PPDU được báo hiệu trong trường U-SIG, chỉ kiểu được áp dụng lược bỏ (lược bỏ phần mào đầu) được báo hiệu, và do đó thiết bị tiếp nhận có thể nhận ra kiểu MU-PPDU (cấu hình RU). Nghĩa là, nếu PPDU không phải OFDMA mà OFDMA không được áp dụng được truyền, thì trường U-SIG có thể bao gồm trường thông tin kênh lược bỏ biểu thị mẫu của các RU được lược bỏ trong băng thông tổng thể trong đó PPDU được truyền. Nếu STA nhận PPDU không phải OFDMA từ AP, thì các RU được lược bỏ trong băng thông tổng thể trong đó PPDU được truyền có thể được nhận ra qua trường cụ thể (trường thông tin kênh lược bỏ) được bao gồm trong trường U-SIG của PPDU không phải OFDMA, và PPDU không phải OFDMA có thể

được nhận trong RU khác với các RU được lược bỏ. Trong trường hợp này, trường thông tin kênh lược bỏ có thể biểu thị mẫu của các RU được lược bỏ cho STA qua định dạng ánh xạ bit.

Trường EHT-SIG của PPDU không phải OFDMA bao gồm từ 2 đến 16 trường người dùng cụ thể, và mỗi trường người dùng cụ thể bao gồm các STA-ID của các thiết bị tiếp nhận khác nhau. Trường người dùng cụ thể có thể bao gồm, theo mỗi hai đơn vị, trường khối người dùng bao gồm CRC và tail, và trường khối người dùng cuối cùng có thể bao gồm một trường người dùng cụ thể, CTC và tail.

Fig.24(b) minh họa ví dụ của trường EHT-SIG chung #1 của PPDU MU không phải OFDMA. Trường EHT-SIG chung #1 được bao gồm trong PPDU MU không phải OFDMA có thể có trường chế độ lược bỏ, và trường chế độ lược bỏ có thể được thể hiện trong tất cả các bit hoặc một số bit mà (các) trường số lượng cấp phát RU của trường EHT-SIG chung được bao gồm trong OFDMA PPDU đã được cấp phát. Theo một phương án, trường chế độ lược bỏ có thể được báo hiệu bằng cách cấp phát 3 bit trong số 4 bit của trường số lượng cấp phát RU con của trường EHT-SIG chung PPDU OFDMA. 1 bit còn lại có thể được thể hiện dưới dạng trường dành riêng, hoặc có thể được nén để không được thể hiện.

Trường chế độ lược bỏ báo hiệu kiểu gián đoạn (chế độ lược bỏ) của các RU của kênh mà qua đó PPDU không phải OFDMA được truyền, trong băng thông tổng thể được biểu thị qua trường băng thông của trường U-SIG. Việc báo hiệu có thể được thực hiện nhờ sử dụng chế độ lược bỏ được xác định, hoặc có thể được thực hiện nhờ sử dụng ánh xạ bit bằng cách chia băng thông tổng thể hoặc băng thông loại trừ 20 MHz sơ cấp thành các đơn vị miền tần số cụ thể (20 MHz, 40 MHz và 80 MHz).

Qua trường băng thông của trường U-SIG, trường cấp phát RU của trường EHT-SIG, và trường chế độ lược bỏ, các thiết bị tiếp nhận có thể nhận ra tổ hợp RU mà qua đó chính các thiết bị tiếp nhận cần nhận PPDU nằm trong băng thông. Nghĩa là, các STA có thể nhận ra băng thông tổng thể trong đó PPDU được truyền qua trường băng thông được bao gồm trong U-SIG, và có thể nhận ra các RU được lược bỏ trong băng thông tổng thể

qua trường chế độ lược bỏ. Nếu OFDMA không được áp dụng, thì các RU cho các STA của MU-MIMO được phân đoạn bằng nhau, và do đó trường cấp phát RU có thể được lược bỏ. Tuy nhiên, nếu OFDMA được áp dụng, thì trường cấp phát RU có thể được bao gồm trong trường chung của trường EHT-SIG để biểu thị, cho các thiết bị đầu cuối, các cấu hình RU để cấp phát các RU cho các thiết bị đầu cuối tương ứng, và STA có thể nhận ra các cấu hình của các RU qua trường cấp phát RU.

STA có thể nhận ra các RU mà qua đó PPDU được truyền thực tế, dựa trên trường băng thông và trường chế độ lược bỏ, như được mô tả ở trên. Các trường còn lại sau khi loại trừ trường chế độ lược bỏ có cấu hình và chức năng giống như cấu hình và chức năng của các trường cấu thành trường EHT-SIG chung PPDU MU OFDMA.

Fig.24(c) minh họa ví dụ của trường EHT-SIG người dùng cụ thể #1 của PPDU MU không phải OFDMA. Trong trường EHT-SIG người dùng cụ thể #1 của PPDU MU không phải OFDMA, các trường người dùng cụ thể của các thiết bị có thể xuất hiện với số lượng bằng số lượng tối đa của các người dùng MU-MIMO dịch vụ khả dụng, trong đó các thiết bị là để nhận PPDU bằng cách sử dụng kênh gián đoạn được báo hiệu qua trường chế độ lược bỏ của trường EHT-SIG chung và trường băng thông của trường U-SIG.

Theo đó, 16 ăngten cần được sử dụng cho 11be, và do đó trong trường EHT-SIG người dùng cụ thể #1 của PPDU MU không phải OFDMA, từ 2 đến 16 trường người dùng cụ thể bao gồm các STA-ID của các thiết bị tiếp nhận khác nhau có thể được thể hiện.

Trường STA-ID có thể bao gồm STA-ID để xác định thiết bị tiếp nhận mà cần nhận PPDU MU không phải OFDMA tương ứng, và 11 bit có thể được cấp phát. Trường MCS biểu thị sơ đồ điều biến và mã hóa được áp dụng cho trường dữ liệu của thiết bị tiếp nhận tương ứng với STA-ID, và 4 bit có thể được cấp phát. 1 bit được cấp phát cho trường mã hóa, và 0 hoặc 1 có thể xuất hiện để biểu thị kỹ thuật mã hóa được sử dụng trong số BCC và LDPC. Trường cấu hình không gian biểu thị số lượng các dòng không gian MU-MIMO được cấp phát cho thiết bị tiếp nhận tương ứng với STA-ID, và 4 bit có

thể được cấp phát.

Fig.25 minh họa ví dụ của trường EHT-SIG khi PPDU người dùng đơn (SU) được áp dụng theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.25, nếu kiểu PPDU là PPDU SU, thì một số trường của PPDU MU có thể được lược bỏ.

Cụ thể là, Fig.25(a) minh họa ví dụ của trường EHT-SIG của PPDU SU, và trong trường EHT-SIG của PPDU SU, trường cấp phát RU có thể được nén để không được bao gồm, như trong EHT-SIG MU không phải OFDMA. Một trường EHT-SIG người dùng cụ thể #2 có thể được bao gồm trong trường người dùng cụ thể của PPDU SU. Cụ thể là, PPDU SU có thể bao gồm các trường mà đã không được bao gồm trong trường EHT-SIG do giới hạn về kích thước của trường U-SIG và trường cụ thể (ví dụ, trường số lượng ký hiệu EHT-SIG hoặc người dùng MU-MIMO, v.v.) biểu thị số lượng các người dùng của MU-MIMO. Nếu giá trị của trường cụ thể biểu thị rằng số lượng các STA (hoặc số lượng các người dùng) là 1, kiểu PPDU là PPDU SU, và nếu giá trị của trường cụ thể biểu thị rằng số lượng các STA là nhiều hơn hoặc bằng 2, thì kiểu PPDU có thể là PPDU MU, và số lượng các trường người dùng được bao gồm trong trường người dùng cụ thể có thể được xác định theo số lượng các STA.

Trong trường hợp của PPDU SU, số lượng các STA tham gia vào MU-MIMO là 1, và do đó trường người dùng cụ thể có thể bao gồm một trường người dùng.

Fig.25(b) minh họa ví dụ của trường EHT-SIG chung #1 của PPDU SU. Trường EHT-SIG chung PPDU SU #1 có thể có cấu hình và chức năng trường giống như cấu hình và chức năng trường của trường EHT-SIG chung không phải OFDMA #1. Trường chế độ lược bỏ của trường EHT-SIG chung PPDU SU #1 có thể biểu thị chế độ giống như chế độ của trường chế độ lược bỏ của trường EHT-SIG chung không phải OFDMA #1, hoặc có thể biểu thị kiểu trong đó một số chế độ đã được loại bỏ/được thêm/được thay đổi.

Fig.25(c) minh họa ví dụ của trường EHT-SIG người dùng cụ thể #2 của PPDU SU. Trong trường hợp của PPDU SU, một trường EHT-SIG người dùng cụ thể có thể

được bao gồm. Trường STA-ID có thể bao gồm STA-ID để xác định thiết bị tiếp nhận mà cần nhận PPDU SU tương ứng, và 11 bit có thể được cấp phát. Trường MCS có thể bao gồm MCS mã hóa của PPDU SU, và 4 bit có thể được cấp phát. 1 bit được cấp phát cho trường mã hóa, và 0 hoặc 1 có thể xuất hiện để biểu thị kỹ thuật mã hóa được sử dụng trong số BCC và LDPC. Trường dành riêng có thể được thêm vào để có kích thước và cấu trúc giống như kích thước và cấu trúc của các trường EHT-SIG người dùng cụ thể của PPDU MU không phải OFDMA và PPDU MU OFDMA mà là các PPDU khác, hoặc có thể được nén và để không được bao gồm.

Nếu trường dành riêng được bao gồm, thì bit được cấp phát cho trường dành riêng có thể được sử dụng để nâng cao độ phân giải lược bỏ của PPDU SU. Ví dụ, trường chế độ lược bỏ của trường EHT-SIG chung có thể xuất hiện thêm một lần trong trường dành riêng, và trường chế độ lược bỏ của trường chung và chế độ lược bỏ của trường người dùng cụ thể có thể lần lượt biểu thị các kiểu kênh gián đoạn của 160 MHz sơ cấp và 160 MHz thứ cấp.

Ví dụ khác là, chế độ lược bỏ của trường chung và chế độ lược bỏ của trường người dùng cụ thể có thể được kết hợp để biểu thị, sử dụng ánh xạ bit 8 bit, kiểu gián đoạn của các RU trong băng thông. Trong trường hợp này, mỗi trong số các băng thông tương ứng với 1/8 của băng thông tổng thể có thể tương ứng với 1 bit, và bit (bit thứ nhất) tương ứng với vùng bao gồm 20 MHz sơ cấp có thể tương ứng với băng thông loại trừ 20 MHz sơ cấp. Trong ví dụ của ánh xạ bit 8 bit biểu thị kiểu gián đoạn của băng thông 160 MHz, mỗi 20 MHz của 160 MHz tương ứng với 1 bit, và ánh xạ bit 8 bit có thể được thể hiện là 0011 0000 hoặc 1100 1111, nhờ đó biểu thị rằng 40 MHz thứ cấp đã được lược bỏ. Theo một phương án của ánh xạ bit 8 bit, 1000 0000 hoặc 0111 1111 có thể được báo hiệu trong ánh xạ bit 8 bit để báo hiệu rằng chỉ kênh 20 MHz thứ cấp của BW 320 MHz đã được lược bỏ.

Trong trường hợp này, trong ánh xạ bit 8 bit biểu diễn 320 MHz, bit thứ nhất tương ứng với 20 MHz thứ cấp, bit thứ hai tương ứng với 40 MHz thứ cấp, và bit thứ ba tương ứng với 40 MHz, mà tương ứng với tần số thấp hơn trong 80 MHz thứ cấp. Theo

phương án khác của ánh xạ bit 8 bit, 0100 0000 hoặc 1011 1111 có thể được báo hiệu trong ánh xạ bit 8 bit để báo hiệu rằng kênh 40 MHz thứ cấp của BW 320 MHz đã được lược bỏ. Theo phương án của ánh xạ bit 8 bit, vùng BW tương ứng với mỗi bit có thể được xác định theo mối quan hệ vị trí với 20 MHz sơ cấp hoặc theo thứ tự tần số tăng dần.

Fig.26 minh họa một phương án cấp phát đơn vị tài nguyên (RU) lớn theo một phương án của sáng chế.

Fig.26(a) minh họa ví dụ của kích thước và cấu hình (tổ hợp) của RU lớn gián đoạn để truyền dẫn PPDU MU mà OFDMA đã được áp dụng, nếu băng thông tổng thể cho cuộc truyền dẫn PPDU là 320 MHz. Đối với PPDU MU OFDMA trên Fig.26(a), một RU duy nhất hoặc tổ hợp của hai RU gián đoạn có thể được cấp phát cho thiết bị tiếp nhận nằm trong băng thông 320 MHz. RU#1 bao gồm tần số thấp nhất được báo hiệu trong kiểu RU 20+40 MHz trong đó RU 20 MHz thứ hai đã được loại trừ trong 80 MHz, và RU#1 có thể được định vị trong trường cấp phát RU thứ nhất của các trường cấp phát RU, như được minh họa trên Fig.26(b). RU#2 bao gồm tần số thấp nhất thứ hai được báo hiệu dưới dạng RU 20 MHz (kích thước 242 tông) và có thể được định vị trong trường cấp phát RU thứ hai. RU#3 bao gồm tần số thấp nhất thứ ba được báo hiệu dưới dạng RU 80 MHz (kích thước 996 tông) và có thể được định vị trong trường cấp phát RU thứ ba. RU#4 bao gồm tần số thấp nhất thứ tư được báo hiệu trong kiểu RU 80+40 MHz trong đó 40 MHz thứ ba đã được loại trừ trong 160 MHz, và có thể được định vị trong trường cấp phát RU thứ tư. RU#5 được định vị ở tần số cao nhất được báo hiệu dưới dạng RU 40 MHz (kích thước 484 tông) và có thể được định vị trong trường cuối cùng. Phương án bao gồm năm trường cấp phát RU, và do đó trường số lượng cấp phát RU con của trường EHT-SIG chung có thể được tạo cấu hình thành giá trị biểu thị 5, như trên Fig.26(c).

Fig.27 minh họa một phương án của việc báo hiệu kênh nội dung duy nhất cho PPDU MU OFDMA theo một phương án của sáng chế.

Fig.27 minh họa phương án báo hiệu của một kênh nội dung duy nhất đối với PPDU MU OFDMA 320 MHz của Fig.26. Trên Fig.27, giả sử rằng #RU1 thực hiện cuộc

truyền dẫn MU-MIMO được cấp phát cho 4 thiết bị tiếp nhận, và #RU2, #RU3, #RU4 và #RU5 thực hiện cuộc truyền dẫn MU-MIMO được cấp phát một cách tương ứng cho 2 thiết bị tiếp nhận, 5 thiết bị tiếp nhận, 3 thiết bị tiếp nhận và 1 thiết bị tiếp nhận, một cách đồng thời.

Fig.27(a) minh họa ví dụ của trường cấp phát RU của một kênh nội dung duy nhất. Để báo hiệu rằng có bốn thiết bị tiếp nhận mà #RU1 cần được cấp phát, trường cấp phát RU thứ nhất có thể báo hiệu, sử dụng một số bit được cấp phát cho trường cấp phát RU (#RU1), giá trị được thu bằng cách lấy số lượng các trường người dùng cụ thể tương ứng với trường cấp phát RU trừ đi 1. Trong ví dụ của trường cấp phát RU (#RU1), trường cấp phát RU (#RU1) có thể có giá trị là xxx xxxx 0011 (=4-1), trong đó thiết bị tiếp nhận có thể xác định, dựa trên xxx xxxx, rằng cấu hình RU tương ứng với cấu hình RU (20+40) MHz trong đó 20 MHz thứ hai trong 80 MHz đã được loại trừ, và thiết bị tiếp nhận có thể xác định, dựa trên 4 bit cuối cùng, rằng bốn trường người dùng cụ thể tương ứng với RU sẽ được bao gồm. Theo cách giống như cách của trường cấp phát RU (#RU1), các trường cấp phát RU (#RU2, #RU3, #RU4, và #RU5) lần lượt biểu thị yyy yyyy 0001 (=2-1), zzz zzzz 0100 (=5-1), qqq qqqq 0010 (=3-1), và ttt tttt 0000 (=1-1), trong đó mỗi trường cấp phát RU có thể báo hiệu cấu hình RU và số lượng các trường người dùng cụ thể tương ứng. Theo phương án, 7 bit không bao gồm 4 bit cuối cùng của mỗi trường cấp phát RU biểu thị cấu hình và vị trí của RU, mà được biểu thị bởi mỗi trường cấp phát RU.

Fig.27(b) minh họa ví dụ của trường người dùng cụ thể của một kênh nội dung duy nhất. Số lượng các trường người dùng cụ thể, mà tương ứng với số lượng dựa trên tổng số lượng các thiết bị tiếp nhận, được báo hiệu bởi mỗi trường cấp phát RU, được thể hiện. Do đó, thiết bị tiếp nhận có thể nhận ra rằng các STA-ID được biểu thị trong trường người dùng cụ thể #RU1_1, trường người dùng cụ thể #RU1_2, trường người dùng cụ thể #RU1_3, và trường người dùng cụ thể #RU1_4 là các ID của các STA để sử dụng RU (20+40 MHz) được biểu thị bởi trường cấp phát RU (#RU1). Sau khi nhận tất cả các trường cấp phát RU, mỗi thiết bị tiếp nhận có thể xác định cấu hình và vị trí của mỗi RU trong BW tổng thể bằng cách điền vào các cấu hình RU được báo hiệu bởi các trường cấp phát RU bắt đầu từ tần số thấp, và có thể kiểm tra STA-ID của trường người dùng cụ thể

mà được thể hiện tiếp theo, để xác định RU được cấp phát cho chính thiết bị tiếp nhận.

Fig.28 minh họa một phương án của việc báo hiệu hai kênh nội dung cho dải tần số cụ thể theo một phương án của sáng chế.

Fig.28(a) minh họa ví dụ của các trường cấp phát RU được bao gồm trong hai kênh nội dung. Trên Fig.28(a), hai kênh nội dung 1 và 2 có thể bao gồm các trường cấp phát RU của cùng cấu hình RU để báo hiệu về 0 thiết bị tiếp nhận hoặc nhiều hơn hoặc bằng 1 thiết bị tiếp nhận. Thiết bị truyền dẫn xác định xem kênh nội dung nào báo hiệu một thiết bị tiếp nhận thay vì 0 đối với một RU duy nhất, khi trường EHT-SIG được tạo cấu hình sao cho các độ dài của hai kênh nội dung tương tự nhau. Ví dụ, trường cấp phát RU (#RU1) được thể hiện trong kênh nội dung 1 được báo hiệu dưới dạng xxx xxxx 0011 (=4-1), và trường con cấp phát RU (#RU1') được thể hiện trong kênh nội dung 2 có thể thể hiện tổ hợp bit biểu thị cấu hình RU + người dùng vô giá trị giống như cấu hình RU + người dùng của #RU1.

Trên Fig.28(b), số lượng các trường người dùng cụ thể được thể hiện trong hai kênh nội dung tương ứng với tổng số lượng các thiết bị tiếp nhận được báo hiệu trong trường cấp phát RU của mỗi kênh nội dung. Theo đó, theo phương án, bốn trường người dùng cụ thể cho trường cấp phát RU (#RU1) của kênh nội dung 1 được thể hiện trong kênh nội dung 1, và trường người dùng cụ thể cho trường cấp phát RU (#RU1') của kênh chung 2 không được thể hiện trong kênh chung 2. Lý do mà cả hai trường cấp phát RU (#RU1 và #RU1') cho cùng cấu hình RU được thể hiện trong mỗi kênh nội dung mặc dù không có người dùng tương ứng với trường cấp phát RU là để cho phép thiết bị tiếp nhận xác định cấu hình RU và vị trí của BW tổng thể thậm chí nếu trường cấp phát RU được thể hiện trong một kênh nội dung được giải mã.

Fig.29 minh họa phương án khác của việc báo hiệu hai kênh nội dung cho dải tần số cụ thể theo một phương án của sáng chế.

Fig.29(a) minh họa phương án khác của trường cấp phát RU cho hai kênh nội dung.

Như được minh họa trên Fig.29(a), kênh nội dung 2 thể hiện trường cấp phát RU

của cùng cấu hình RU trong đó số lượng các thiết bị tiếp nhận là giống nhau hoặc số lượng các thiết bị tiếp nhận là khác nhau bởi một đơn vị. Theo một phương án, trường cấp phát RU (#RU1) được thể hiện trong kênh nội dung 1 được báo hiệu dưới dạng xxx xxxx 0001 (=2-1), và trường cấp phát RU (RU1) được thể hiện trong kênh nội dung 2 cũng được báo hiệu dưới dạng xxx xxxx 0001 (=2-1). Theo một phương án, trường cấp phát RU (#RU3) được thể hiện trong kênh nội dung 1 có thể được báo hiệu dưới dạng zzz zzzz 0010(=3-1), và trường cấp phát RU (#RU3') có thể được báo hiệu dưới dạng zzz zzzz 0001(=2-1).

Fig.29(b) minh họa ví dụ khác của trường người dùng cụ thể được bao gồm trong hai kênh nội dung. Số lượng các trường người dùng cụ thể được thể hiện trong mỗi kênh nội dung tương ứng với tổng số lượng các thiết bị tiếp nhận được báo hiệu trong trường cấp phát RU của mỗi kênh nội dung 1. Do đó, theo phương án, hai trường người dùng cụ thể cho trường cấp phát RU (#RU1) được thể hiện trong mỗi trong số kênh nội dung 1 và kênh nội dung 2. Theo phương án, các trường người dùng cụ thể cho các trường cấp phát RU tương ứng được bao gồm trong các kênh nội dung 1 và 2 và được thể hiện luân phiên, sao cho các độ dài EHT-SIG của hai kênh nội dung có thể được xác định là tương tự nhau, và kết quả là, đệm để so khớp các độ dài của hai kênh nội dung có thể được làm giảm. Các trường cấp phát RU biểu thị cùng cấu hình RU được thể hiện trong cả hai kênh nội dung 1 và 2, sao cho thiết bị tiếp nhận có thể xác định cấu hình RU và vị trí của BW tổng thể thậm chí nếu chỉ trường cấp phát RU được thể hiện trong một kênh nội dung được giải mã.

Fig.30 minh họa phương án khác của việc báo hiệu hai kênh nội dung cho dải tần số cụ thể theo một phương án của sáng chế.

Fig.30 minh họa một phương án của hai kênh nội dung cho PPDU MU OFDMA được truyền ở 320 MHz mà là băng thông tổng thể cho cuộc truyền dẫn PPDU, được mô tả trên Fig.26.

Theo phương án của Fig.30, 320 MHz được chia thành hai 160 MHz và báo hiệu của một kênh nội dung duy nhất cho mỗi 160 MHz được thực hiện, và kết quả là, báo

hiệu của PPDU MU OFDMA cho 320 MHz có thể được thực hiện qua hai kênh nội dung.

Do đó, để hiểu phương án, phần mô tả của phần được lược bỏ có thể được đưa ra bằng cách áp dụng phương án một trường nội dung duy nhất của Fig.27 vào 160 MHz. Phương án có thể có hiệu quả khi hoạt động 320 MHz (hoặc 160 MHz) của 11be được thực hiện qua hai hoạt động 160 MHz (hoặc 80+80 MHz) mà về cơ bản được tách biệt về mặt vật lý. Phương án cũng có thể có hiệu quả khi hoạt động 160+80 MHz được thực hiện qua hoạt động 160 MHz và hoạt động 80 MHz mà được tách biệt đáng kể về mặt vật lý.

Fig.30(a) minh họa ví dụ khác của trường cấp phát RU được bao gồm trong hai kênh nội dung để được truyền. Trên Fig.30(a), hai kênh nội dung 1 và 2 thực hiện báo hiệu khác của 160 MHz. Để thực hiện điều này, theo phương án, trường EHT-SIG chung có thể bao gồm trường số lượng cấp phát RU con trong mỗi trong số 160 MHz sơ cấp và 160 MHz thứ cấp và truyền trường này. Nghĩa là, cấu trúc trong đó báo hiệu của 160 MHz sơ cấp và 160 MHz thứ cấp được phân đoạn từ trường EHT-SIG chung có thể khả dụng. Tất cả các trường cấp phát RU (#RU1, #RU2, và #RU3) được thể hiện trong kênh nội dung 1 báo hiệu RU bao gồm tổ hợp của các RU được bao gồm trong 160 MHz sơ cấp, và trong tất cả các trường cấp phát RU (#RU4 và #RU5) được thể hiện trong kênh nội dung 2, RU bao gồm tổ hợp của các RU được bao gồm trong 160 MHz thứ cấp có thể được cấp phát cho STA.

#RU1, #RU2 và #RU3 có thể được bố trí theo thứ tự của các cấu hình RU bao gồm các tần số thấp hơn nằm trong 160 MHz sơ cấp, và #RU4 và #RU5 có thể được bố trí theo thứ tự của các cấu hình RU bao gồm các tần số thấp hơn nằm trong 160 MHz thứ cấp. Theo đó, thiết bị tiếp nhận có thể chỉ xác định cấu hình RU và vị trí của dải 160 MHz trong đó trường người dùng cụ thể bao gồm STA-ID của chính thiết bị tiếp nhận được thể hiện, và sau đó thiết bị tiếp nhận có thể xác định RU được cấp phát.

Fig.30(b) minh họa phương án khác của trường người dùng cụ thể được bao gồm trong mỗi trong số hai kênh nội dung. Trong trường hợp của Fig.30(b), do cấu trúc trong đó các kênh nội dung của 160 MHz sơ cấp và 160 MHz thứ cấp được phân đoạn, đệm để

so khớp các độ dài của các kênh nội dung 1 và 2 có thể được lược bỏ.

Fig.31 và Fig.32 minh họa một phương án của bốn kênh nội dung cho PPDU MU OFDMA của dải tần số cụ thể theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.31 và Fig.32, nếu băng thông tổng thể cho cuộc truyền dẫn PPDU được mô tả trên Fig.26 là 320 Mhz, thì PPDU MU OFMDA có thể bao gồm bốn kênh nội dung.

Cụ thể là, Fig.31 là trường hợp trong đó phương án của hai kênh nội dung được mô tả trên Fig.28 được mở rộng thành bốn kênh nội dung, và Fig.32 là trường hợp trong đó hai kênh nội dung được mô tả trên Fig.16 được mở rộng thành bốn kênh nội dung.

Fig.33 minh họa phương án khác của việc báo hiệu bốn kênh nội dung cho dải tần số cụ thể theo một phương án của sáng chế.

Fig.33 là một phương án được kết hợp với các phương án của Fig.29 và Fig.30, trong đó bốn kênh nội dung có thể được bao gồm trong PPDU MU. Cụ thể là, nếu băng thông tổng thể cho cuộc truyền dẫn PPDU là 320 MHz, 320 MHz có thể được chia thành hai phân đoạn (160 MHz sơ cấp và 160 MHz thứ cấp). Mỗi phân đoạn có thể bao gồm hai kênh nội dung, và hai kênh nội dung có thể luân phiên bao gồm trường người dùng cụ thể tương ứng với trường con cấp phát RU.

Fig.34 minh họa ví dụ của phương pháp tạo cấu hình các đơn vị tài nguyên có các kích thước khác nhau theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.34, nếu băng thông tổng thể cho cuộc truyền dẫn PPDU là 320 MHz, và OFDMA được áp dụng, PPDU MU OFDMA có thể bao gồm các RU lớn và các RU nhỏ gián đoạn.

Cụ thể là, trên Fig.34(a), cấu hình RU lớn và một RU 20 MHz duy nhất tương tự với cấu hình trên Fig.26(a) được phân đoạn thành 7 RU nhỏ và có thể được sử dụng cho cuộc truyền dẫn PPDU. Trên Fig.34, một RU duy nhất bao gồm số lượng các tông nhỏ hơn 78, và do đó #RU2 được sử dụng làm RU nhỏ không thể được sử dụng cho MU-MIMO, và mỗi trong số một RU 78 tông và sáu RU 26 tông có thể được cấp phát cho

một thiết bị tiếp nhận duy nhất.

Fig.35 minh họa ví dụ khác của phương pháp tạo cấu hình các đơn vị tài nguyên có các kích thước khác nhau theo một phương án của sóng chế.

Fig.35 minh họa ví dụ của trường cấp phát RU khi RU được cấp phát qua phương pháp được mô tả trên Fig.34 và hai kênh nội dung được bao gồm trong PPDU và được truyền.

Như được minh họa trên Fig.35, đối với mỗi trong số các kênh nội dung 1 và 2, cùng cấu hình RU lớn hơn và/hoặc cấu hình RU nhỏ, trong đó số lượng các thiết bị tiếp nhận để nhận các kênh nội dung 1 và 2 là giống nhau hoặc khác nhau bởi 1 đơn vị, có thể được sử dụng. Các trường người dùng cụ thể tương ứng với trường cấp phát RU có thể luân phiên được bao gồm trong hai kênh nội dung và được truyền, trong đó các trường người dùng cụ thể được bao gồm luân phiên theo thứ tự bắt đầu từ kênh nội dung khác với kênh nội dung trong đó trường người dùng cụ thể cuối cùng của trường cấp phát RU trước đó được thể hiện. Ví dụ, trường cấp phát RU có thể được định vị trong trường được đánh số lẻ trong trường hợp của kênh nội dung 1, và trường cấp phát RU có thể được định vị trong trường được đánh số chẵn trong trường hợp của kênh nội dung 2.

Trường người dùng cụ thể cho trường cấp phát RU thứ nhất có thể được tạo cấu hình để được định vị luân phiên bắt đầu từ kênh nội dung 1 hoặc 2.

Fig.35(b) minh họa ví dụ khác của định dạng của trường người dùng cụ thể khi hai kênh nội dung được bao gồm và được truyền trên Fig.34. Số lượng các trường người dùng cụ thể được bao gồm trong mỗi kênh nội dung có thể được xác định dựa trên tổng của số lượng các RU nhỏ có kích thước nhỏ hơn 106 tông và số lượng các thiết bị tiếp nhận, mà RU nhỏ có kích thước lớn hơn 106 tông được áp dụng, và các RU lớn được tạo cấu hình qua trường cấp phát RU của mỗi kênh nội dung.

Nghĩa là, số lượng các trường người dùng cụ thể có thể bằng tổng số lượng các thiết bị tiếp nhận mà các RU được cấp phát.

Theo đó, trên Fig.35, kênh nội dung 1 và kênh nội dung 2 có thể lần lượt bao gồm

hai trường người dùng cụ thể và một trường người dùng cụ thể, trong đó trường người dùng cụ thể tương ứng với trường cấp phát RU (#RU1) mà báo hiệu RU lớn. Hơn nữa, kênh nội dung 1 và kênh nội dung 2 có thể lần lượt bao gồm ba trường người dùng cụ thể và bốn trường người dùng cụ thể, trong đó trường người dùng cụ thể tương ứng với trường cấp phát RU (#RU2) mà báo hiệu RU nhỏ.

Fig.36 minh họa ví dụ của EHT-SIG được lặp lại trong băng thông khi kênh nội dung được báo hiệu theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.36, ít nhất một kênh nội dung được bao gồm trong trường EHT-SIG có thể được truyền một cách lặp lại theo dải tần số định trước.

Cụ thể là, Fig.36(a) thể hiện phương pháp thứ nhất (lựa chọn 1) để truyền trường EHT-SIG bao gồm hai kênh nội dung được minh họa trên Fig.28 và Fig.29. Cụ thể là, trong phương pháp thứ nhất theo Fig.36(a), cùng trường chung của trường EHT-SIG có thể được truyền một cách lặp lại mỗi 20 MHz. Nghĩa là, các kênh nội dung 1 và 2 có thể được truyền một cách lặp lại luân phiên mỗi 20 MHz, và các kênh nội dung 1 và 2 có thể bao gồm cùng trường chung. Trường cấp phát RU được định vị sau trường chung có thể được truyền bằng cách qua của các trường cấp phát RU khác nhau 1 và 2 ở 20 MHz liên kề. Nghĩa là, các kênh nội dung 1 và 2 có thể bao gồm các trường cấp phát RU khác nhau.

Các trường người dùng cụ thể 1 và 2 tương ứng với các trường cấp phát RU 1 và 2 có thể được bao gồm một cách lặp lại trong các kênh nội dung trong đó các trường tương ứng cấp phát RU được định vị lần lượt.

Fig.23(b) minh họa phương pháp thứ hai (lựa chọn 2) để truyền trường EHT-SIG bao gồm hai kênh nội dung được minh họa trên Fig.30.

Cụ thể là, trong phương pháp thứ hai theo Fig.36(b), các kênh nội dung được truyền trong các phân đoạn tương ứng cho băng thông tổng thể, mà PPDU được truyền qua đó, có thể bao gồm trường chung bao gồm thông tin khác nhau, và nằm trong mỗi phân đoạn, trường chung bao gồm thông tin giống nhau có thể được truyền một cách lặp lại theo mỗi dải tần số định trước.

Ví dụ, nếu băng thông tổng thể cho cuộc truyền dẫn PPDU là 320 MHz, thì 320 MHz có thể được chia thành hai phân đoạn trong đơn vị 160 MHz. Mỗi trong số hai phân đoạn được chia có thể được gọi là 160 sơ cấp và 160 thứ cấp. Các trường chung được bao gồm trong các kênh nội dung được truyền trong 160 sơ cấp và 160 thứ cấp bao gồm thông tin khác nhau, trong đó, trong mỗi 160 MHz phân đoạn, cùng trường chung có thể được bao gồm một cách lặp lại trong kênh nội dung và được truyền mỗi 20 MHz.

Nghĩa là, khi băng thông tổng thể là 160 MHz, thì băng thông tổng thể có thể được chia thành hai phân đoạn 80 MHz. Các trường cụ thể của PPDU có thể bao gồm các nội dung khác nhau trong các phân đoạn 80 MHz một cách tương ứng, và mỗi phân đoạn có thể bao gồm cùng nội dung mỗi 20 MHz. Ví dụ, trường U-SIG của PPDU hoặc trường chung của trường EHT-SIG có thể bao gồm các nội dung khác nhau trong các phân đoạn 80 MHz, và mỗi phân đoạn có thể bao gồm cùng nội dung mỗi 20 MHz.

Ví dụ, trong 160 sơ cấp và 160 thứ cấp, các trường chung có thể biểu thị các số lượng khác nhau được báo hiệu trong các trường con số lượng cấp phát RU. Trong các trường cấp phát RU xuất hiện sau đó, các trường cấp phát RU khác nhau 1 và 2 lần lượt được thể hiện trong 160 sơ cấp và 160 MHz thứ cấp, trong đó mỗi trường cấp phát RU được thể hiện một cách lặp lại mỗi 20 MHz xuyên suốt 160 MHz. Các trường người dùng cụ thể tương ứng tương ứng với trường cấp phát RU 1 và trường cấp phát RU 2 được thể hiện trong 160 sơ cấp và 160 thứ cấp xuất hiện một cách lặp lại trong mỗi dải 160 MHz theo cách giống như các trường cấp phát RU.

Nói cách khác, trong mỗi kênh nội dung, một hoặc nhiều trường tương ứng với nhau trong cùng phân đoạn có thể được tạo cấu hình để có cùng giá trị, và một hoặc nhiều trường tương ứng với nhau giữa các phân đoạn khác nhau có thể được tạo cấu hình để có các giá trị khác nhau.

Ví dụ, thông tin giống nhau có thể được bao gồm trong ít nhất một trường trong số cùng loại (hoặc kiểu) của các trường không bao gồm trường cấp phát đơn vị tài nguyên (cấp phát RU) giữa kênh nội dung thứ hai và kênh nội dung thứ nhất nằm trong cùng phân đoạn trong ít nhất một phân đoạn. Nghĩa là, thông tin cấp phát đơn vị tài nguyên có

thể được tạo cấu hình thành giá trị khác hoặc thông tin khác khi kênh nội dung là khác thậm chí trong cùng phân đoạn.

Nếu kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai bao gồm trường cụ thể, thì giá trị của trường cụ thể có thể được tạo cấu hình một cách giống nhau trong cùng phân đoạn, nhưng có thể được tạo cấu hình một cách khác nhau trong các phân đoạn khác nhau.

Ví dụ, nếu kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ nhất bao gồm trường chung thứ nhất bao gồm ít nhất một trường bao gồm cùng giá trị, và kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ hai bao gồm trường chung thứ hai bao gồm ít nhất một trường bao gồm cùng giá trị, ít nhất một trường được bao gồm trong trường chung thứ nhất và ít nhất một trường (cùng loại) được bao gồm trong trường chung thứ hai có thể bao gồm các giá trị khác nhau hoặc thông tin khác nhau.

Fig.37 minh họa ví dụ khác của EHT-SIG được lặp lại trong băng thông khi kênh nội dung được báo hiệu theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.37, trường giống nhau trong mỗi trong số các phân đoạn được thu bằng cách phân đoạn băng thông tổng thể có thể bao gồm thông tin khác nhau, và thông tin giống nhau có thể được bao gồm trong phân đoạn và có thể được truyền một cách lặp lại theo mỗi dải tần số định trước.

Cụ thể là, Fig.37(a) thể hiện phương pháp truyền dẫn thứ nhất (lựa chọn 1) của trường EHT-SIG có thể áp dụng được khi bốn kênh nội dung được truyền, được minh họa trên Fig.32. Theo một phương án của lựa chọn 1, cùng trường chung được thể hiện một cách lặp lại mỗi 20 MHz. Trong các trường cấp phát RU mà xuất hiện sau đó, các trường cấp phát RU 1, 2, 3 và 4 được thể hiện một cách lặp lại theo đơn vị 80 MHz, trong đó kênh bao gồm trường cấp phát RU 1 có thể được gọi là kênh nội dung 1, kênh bao gồm trường cấp phát RU 2 có thể được gọi là kênh nội dung 2, kênh bao gồm trường cấp phát RU 3 có thể được gọi là kênh nội dung 3 và kênh bao gồm trường cấp phát RU 4 có thể được gọi là kênh nội dung 4. Các trường người dùng cụ thể 1, 2, 3 và 4 tương ứng với

các trường cấp phát RU được bao gồm trong các trường cấp phát RU có thể được bao gồm trong các kênh nội dung giống như các kênh nội dung dùng cho các sự cấp phát RU.

Fig.37(b) thể hiện phương pháp thứ hai (lựa chọn 2) để truyền dẫn trường EHT-SIG có thể áp dụng được cho phương án, được minh họa trên Fig.33, trong đó bốn kênh nội dung được truyền. Theo một phương án của lựa chọn 2, PPDU được truyền đến mỗi trong số các phân đoạn được thu bằng cách phân đoạn băng thông tổng thể có thể bao gồm các nội dung khác nhau, trong đó, nằm trong mỗi phân đoạn, cùng nội dung có thể được truyền một cách lặp lại theo mỗi dải tần số định trước.

Ví dụ, nếu băng thông tổng thể là 320 MHz và được chia thành hai phân đoạn 160 MHz tương ứng, các trường chung khác nhau trong 160 sơ cấp mà là phân đoạn thứ nhất và 160 MHz thứ cấp mà là phân đoạn thứ hai có thể được bao gồm một cách lặp lại trong các kênh nội dung và được truyền mỗi 20 MHz. Các trường chung có thể biểu thị các số lượng khác nhau được báo hiệu trong các trường con số lượng cấp phát RU. Trong các trường cấp phát RU mà xuất hiện sau đó, các trường cấp phát RU khác nhau 1 và 2 và các trường cấp phát RU khác nhau 3 và 4 được bao gồm trong 160 sơ cấp và 160 thứ cấp, một cách tương ứng, để được truyền. Các trường cấp phát RU 1 và 2 có thể được bao gồm một cách lặp lại trong kênh nội dung mỗi 40 MHz trong 160 MHz sơ cấp để được truyền, và các trường cấp phát RU 3 và 4 có thể được bao gồm một cách lặp lại trong kênh nội dung mỗi 40 MHz trong 160 MHz thứ cấp để được truyền. Các trường người dùng cụ thể 1 và 2 tương ứng với hai trường cấp phát RU 1 và 2 được thể hiện trong 160 MHz sơ cấp xuất hiện một cách lặp lại mỗi 40 MHz trong 160 MHz sơ cấp, và các trường người dùng cụ thể 3 và 4 tương ứng với hai trường cấp phát RU 3 và 4 được thể hiện trong 160 MHz thứ cấp xuất hiện một cách lặp lại mỗi 40 MHz trong 160 MHz thứ cấp. Các kênh, trong đó bốn loại của các trường cấp phát RU 1, 2, 3 và 4 và các trường người dùng cụ thể 1, 2, 3 và 4 tương ứng được thể hiện, có thể lần lượt được gọi là các kênh nội dung 1, 2, 3 và 4.

Nghĩa là, nói cách khác, trường EHT-SIG có thể bao gồm ít nhất một kênh nội dung, và các trường được bao gồm trong các kênh nội dung được truyền từ các phân đoạn

tương ứng có thể có các giá trị khác nhau, và có thể được truyền một cách lặp lại theo mỗi dải tần số định trước nằm trong cùng phân đoạn.

Ví dụ, nếu dải tổng thể là 160 MHz và mỗi trong số các phân đoạn là 80 MHz, và hai kênh nội dung (kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai) có thể được truyền trong phân đoạn tương ứng.

Trong trường hợp này, các trường cấu thành kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền từ phân đoạn thứ nhất và các trường cấu thành kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền từ phân đoạn thứ hai là giống nhau, nhưng các nội dung được bao gồm trong các trường tương ứng có thể là khác nhau. Kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ nhất và phân đoạn thứ hai có thể được truyền một cách lặp lại trong khi chiếm 20 MHz. Ví dụ, nếu kênh nội dung thứ nhất được truyền ở 20 MHz thấp nhất của 80 MHz, kênh nội dung thứ hai có thể được truyền ở 20 MHz tiếp theo, và sau đó kênh nội dung thứ nhất có thể được truyền ở 20 MHz tiếp theo.

Nghĩa là, trong các phân đoạn 80 MHz khác nhau, các kênh nội dung có cùng chỉ số có cấu hình trường giống nhau, nhưng các nội dung được bao gồm trong các trường tương ứng có thể là khác nhau.

Fig.38 là lưu đồ minh họa ví dụ của phương pháp nhận PPDU bởi thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.38, thiết bị đầu cuối có thể nhận PPDU từ AP và giải mã PPDU này, trong đó một số trường của PPDU được truyền đến các thiết bị đầu cuối khác nhau có thể được tạo cấu hình để có cùng giá trị giữa các thiết bị đầu cuối khác nhau.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể nhận đơn vị dữ liệu giao thức vật lý (PPDU) từ điểm truy cập (AP) (S38010), và có thể giải mã PPDU nhận được (S38020).

PPDU nhận được có thể bao gồm trường báo hiệu phổ dụng (U-SIG) và trường thông lượng cực cao (EHT)-SIG bao gồm ít nhất một kênh nội dung, và có thể được bao gồm trong ít nhất một PPDU được truyền đến ít nhất một thiết bị đầu cuối bởi đa đầu vào

đa đầu ra (MIMO) đa người dùng (MU) được thực hiện bởi AP.

Ít nhất một kênh nội dung có thể bao gồm trường chung trong đó giá trị giống nhau được tạo cấu hình cho ít nhất một thiết bị đầu cuối, và trường người dùng cụ thể mà được tạo cấu hình riêng lẻ đối với mỗi trong số ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Trong trường hợp này, ít nhất một trường của thiết bị đầu cuối trường cụ thể có thể được tạo cấu hình để có cùng giá trị giữa ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Các phần mô tả ở trên của sáng chế nhằm mục đích minh họa, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, mà sáng chế thuộc về, sẽ có thể hiểu rằng sự cải biến đối với các dạng cụ thể khác có thể dễ dàng đạt được mà không thay đổi nguyên lý kỹ thuật hoặc các dấu hiệu cơ bản của sáng chế. Do đó, cần hiểu rằng các phương án được mô tả ở trên nhằm minh họa và không giới hạn ở tất cả các khía cạnh. Ví dụ, mỗi thành phần được mô tả dưới dạng kiểu duy nhất có thể được thực hiện theo cách phân tán, và tương tự, các thành phần được mô tả dưới dạng phân tán cũng có thể được thực hiện ở dạng kết hợp.

Phạm vi của sáng chế được thể hiện bởi các điểm yêu cầu bảo hộ được mô tả sau đây thay vì phần mô tả chi tiết, và tất cả các sự thay đổi hoặc các sự cải biến được suy ra từ ý nghĩa và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ và các khái niệm tương đương của chúng nên được hiểu là được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

môđun truyền thông; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển môđun truyền thông,

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit, PPDU) từ điểm truy cập (access point, AP), và

giải mã PPDU nhận được,

trong đó PPDU bao gồm trường báo hiệu phổ dụng (universal signal, U-SIG) và trường thông lượng cực cao (extremely high throughput, EHT)-SIG bao gồm ít nhất một kênh nội dung,

trong đó PPDU này là PPDU được truyền đến các thiết bị đầu cuối bởi hoạt động truyền dẫn đa người dùng (multi-user, MU) bởi AP,

trong đó trường U-SIG bao gồm trường băng thông biểu thị băng thông tổng thể trong đó PPDU được truyền và trường chế độ liên quan đến mẫu lược bỏ của đơn vị tài nguyên (RU) theo băng thông tổng thể,

trong đó băng thông tổng thể bao gồm một hoặc nhiều phân đoạn,

trong đó mẫu lược bỏ được xác định bởi sự kết hợp của băng thông tổng thể được biểu thị bởi trường băng thông và giá trị của trường chế độ, và

trong đó độ chi tiết lược bỏ của mẫu lược bỏ được xác định theo băng thông tổng thể được biểu thị bởi trường băng thông.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1,

trong đó ít nhất một trường trong số các trường thuộc cùng loại được bao gồm trong kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai trong một phân đoạn trong số một hoặc nhiều phân đoạn bao gồm cùng giá trị khi ít nhất một kênh nội dung bao gồm kênh

nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai, và

trong đó ít nhất một trường bao gồm ít nhất một trong số trường phân đoạn ký hiệu bổ sung mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (low density parity check code, LDPC), trường mã hóa khối không gian-thời gian (space-time block coding, STBC), trường hệ số đệm trước FEC hoặc trường kích thước của GI + trường huấn luyện dài hạn (long training field, LTF).

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 2, trong đó mỗi trong số kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền một cách lặp lại theo mỗi dải tần số định trước nằm trong phân đoạn thứ nhất hoặc phân đoạn thứ hai khi một hoặc nhiều phân đoạn bao gồm phân đoạn thứ nhất và phân đoạn thứ hai.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm 3, trong đó ít nhất một trường trong số các trường thuộc cùng loại được bao gồm trong kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai bao gồm giá trị khác giữa phân đoạn thứ nhất và phân đoạn thứ hai.

5. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó giá trị của trường chế độ biểu thị mẫu lược bỏ khác theo bảng thông tổng thể khi bảng thông tổng thể được biểu thị bởi trường bằng thông là khác.

6. Thiết bị đầu cuối theo điểm 3,

trong đó kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ nhất bao gồm trường chung thứ nhất bao gồm ít nhất một trường bao gồm cùng giá trị, và

trong đó kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ hai bao gồm trường chung thứ hai bao gồm ít nhất một trường bao gồm cùng giá trị.

7. Thiết bị đầu cuối theo điểm 6, trong đó ít nhất một trường được bao gồm trong trường chung thứ nhất và ít nhất một trường được bao gồm trong trường chung thứ hai bao gồm thông tin khác nhau.

8. Thiết bị đầu cuối theo điểm 3, trong đó trường U-SIG và/hoặc trường EHT-SIG của

PPDU được truyền trong phân đoạn thứ nhất có các giá trị khác với các giá trị của trường U-SIG và/hoặc trường EHT-SIG của PPDU được truyền trong phân đoạn thứ hai.

9. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó mẫu lược bỏ biểu thị mẫu tài nguyên liên tục mà sự lược bỏ không được áp dụng khi giá trị của trường chế độ được thiết lập thành giá trị cụ thể.

10. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó sự lược bỏ theo mẫu lược bỏ không được áp dụng cho kênh sơ cấp trong băng thông tổng thể.

11. Thiết bị đầu cuối theo điểm 9,

trong đó các đơn vị tài nguyên bao gồm số lượng tông giống hoặc khác nhau khi các đơn vị tài nguyên được cấp phát cho thiết bị đầu cuối, và

trong đó các đơn vị tài nguyên được cấp phát một cách gián đoạn khi giá trị của trường chế độ được thiết lập thành giá trị ngoại trừ giá trị cụ thể.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1,

trong đó trường U-SIG bao gồm trường cụ thể liên quan đến việc trường cấp phát đơn vị tài nguyên để cấp phát đơn vị tài nguyên có được bao gồm trong trường EHT-SIG hay không, và

trong đó trường EHT-SIG không bao gồm trường cấp phát đơn vị tài nguyên (RU) khi trường cụ thể biểu thị việc áp dụng đa truy cập phân chia theo tần số không trực giao (non-Orthogonal Frequency Division Multiple Access, non-OFDMA).

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó độ chi tiết lược bỏ của mẫu lược bỏ được tăng gấp đôi khi băng thông tổng thể được biểu thị bởi trường băng thông được tăng gấp đôi từ 160 MHz đến 320 MHz.

14. Phương pháp nhận dữ liệu bởi thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (PPDU) từ điểm truy cập (AP); và

giải mã PPDU nhận được,

trong đó PPDU này là PPDU được truyền đến các thiết bị đầu cuối bởi hoạt động truyền dẫn đa người dùng (multi-user, MU) bởi AP,

trong đó trường U-SIG bao gồm trường băng thông biểu thị băng thông tổng thể trong đó PPDU được truyền và trường chế độ liên quan đến mẫu lược bỏ của đơn vị tài nguyên (RU) theo băng thông tổng thể,

trong đó băng thông tổng thể bao gồm một hoặc nhiều phân đoạn,

trong đó mẫu lược bỏ được xác định bởi sự kết hợp của băng thông tổng thể được biểu thị bởi trường băng thông và giá trị của trường chế độ, và

trong đó độ chi tiết lược bỏ của mẫu lược bỏ được xác định theo băng thông tổng thể được biểu thị bởi trường băng thông.

15. Phương pháp theo điểm 14,

trong đó ít nhất một trường trong số các trường thuộc cùng loại được bao gồm trong kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai trong một phân đoạn trong số một hoặc nhiều phân đoạn bao gồm cùng giá trị khi ít nhất một kênh nội dung bao gồm kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai, và

trong đó ít nhất một trường bao gồm ít nhất một trong số trường phân đoạn ký hiệu bổ sung mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (LDPC), trường mã hóa khối không gian-thời gian (STBC), trường hệ số đệm trước FEC hoặc trường kích thước của GI + trường huấn luyện dài hạn (LTF).

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó mỗi trong số kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền một cách lặp lại theo mỗi dải tần số định trước nằm trong phân đoạn thứ nhất hoặc phân đoạn thứ hai khi một hoặc nhiều phân đoạn bao gồm phân đoạn thứ nhất và phân đoạn thứ hai.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó ít nhất một trường trong số các trường thuộc cùng loại được bao gồm trong kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai bao gồm giá trị khác giữa phân đoạn thứ nhất và phân đoạn thứ hai.

18. Phương pháp theo điểm 14, trong đó giá trị của trường chế độ biểu thị mẫu lược bỏ

khác theo bảng thông tổng thể khi bảng thông tổng thể được biểu thị bởi trường bảng thông là khác.

19. Phương pháp theo điểm 16,

trong đó kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ nhất bao gồm trường chung thứ nhất bao gồm ít nhất một trường bao gồm cùng giá trị; và

kênh nội dung thứ nhất và kênh nội dung thứ hai được truyền trong phân đoạn thứ hai bao gồm trường chung thứ hai bao gồm ít nhất một trường bao gồm cùng giá trị.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó ít nhất một trường được bao gồm trong trường chung thứ nhất và ít nhất một trường được bao gồm trong trường chung thứ hai bao gồm thông tin khác nhau.

21. Phương pháp theo điểm 16, trong đó trường U-SIG và/hoặc trường EHT-SIG của PPDU được truyền trong phân đoạn thứ nhất có các giá trị khác với các giá trị của trường U-SIG và/hoặc trường EHT-SIG của PPDU được truyền trong phân đoạn thứ hai.

22. Phương pháp theo điểm 14, trong đó mẫu lược bỏ biểu thị mẫu tài nguyên liên tục mà sự lược bỏ không được áp dụng khi giá trị của trường chế độ được thiết lập thành giá trị cụ thể.

23. Phương pháp theo điểm 14, trong đó sự lược bỏ theo mẫu lược bỏ không được áp dụng cho kênh sơ cấp trong bảng thông tổng thể.

24. Phương pháp theo điểm 22,

trong đó các đơn vị tài nguyên bao gồm số lượng tông giống hoặc khác nhau khi các đơn vị tài nguyên được cấp phát cho thiết bị đầu cuối, và

trong đó các đơn vị tài nguyên được cấp phát một cách gián đoạn khi giá trị của trường chế độ được thiết lập thành giá trị ngoại trừ giá trị cụ thể.

25. Phương pháp theo điểm 14,

trong đó trường U-SIG bao gồm trường cụ thể liên quan đến việc trường cấp phát

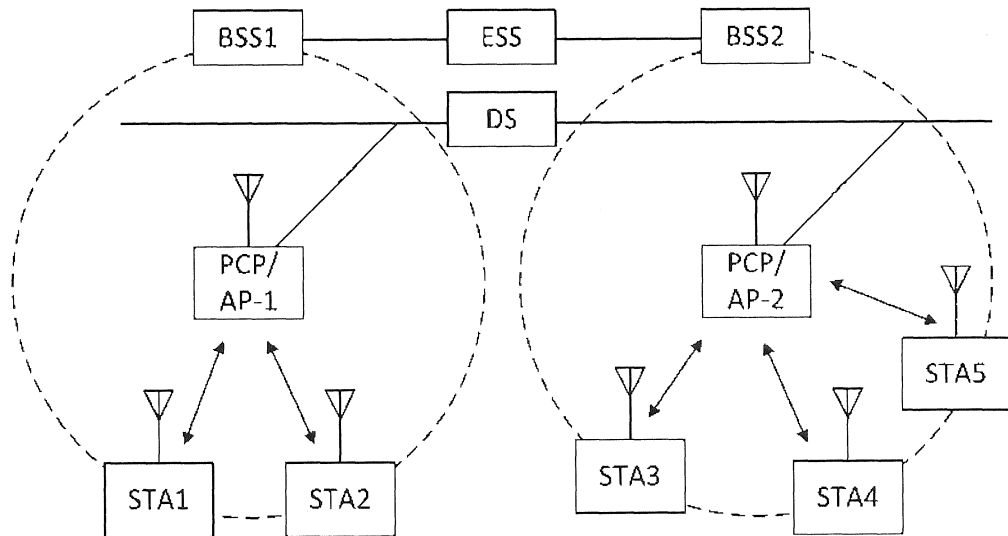
đơn vị tài nguyên để cấp phát đơn vị tài nguyên có được bao gồm trong trường EHT-SIG hay không, và

trong đó trường EHT-SIG không bao gồm trường cấp phát đơn vị tài nguyên (RU) khi trường cụ thể biểu thị việc áp dụng đa truy cập phân chia theo tần số không trực giao (non-OFDMA).

26. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo điểm 14, trong đó độ chi tiết lược bỏ của mẫu lược bỏ được tăng gấp đôi khi băng thông tổng thể được biểu thị bởi trường băng thông được tăng gấp đôi từ 160 MHz đến 320 MHz.

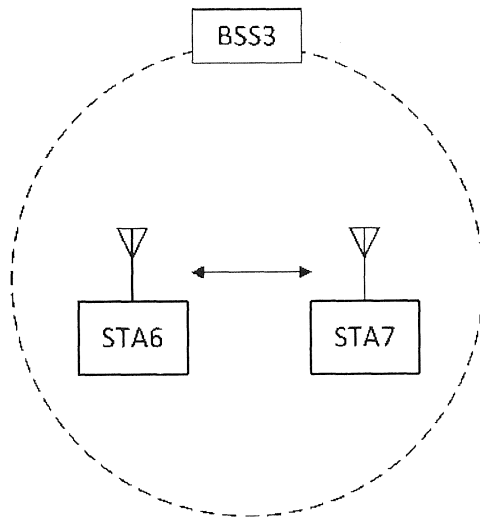
1/38

FIG.1



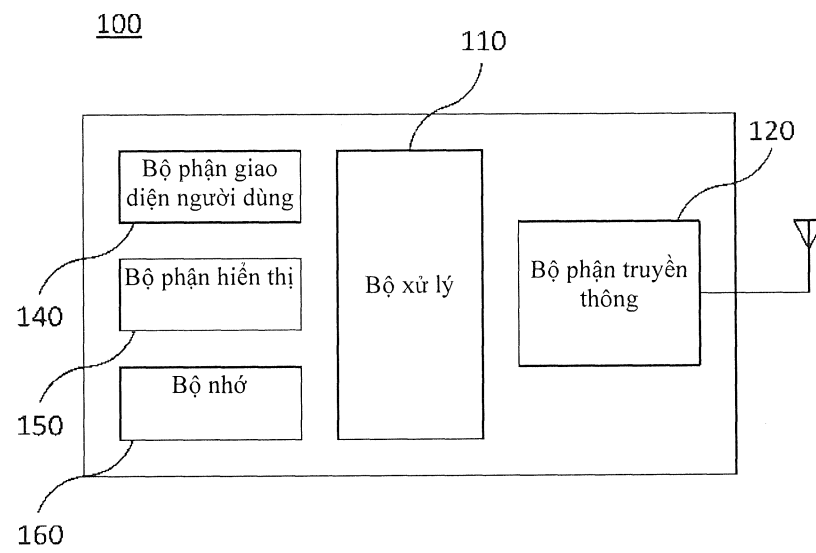
2/38

FIG.2



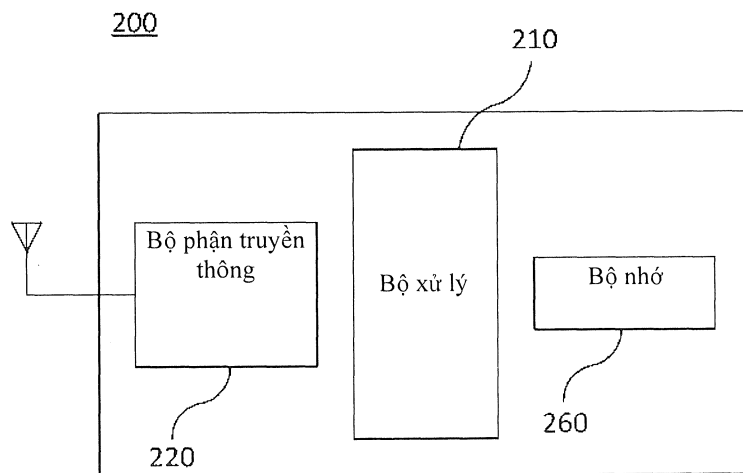
3/38

FIG.3



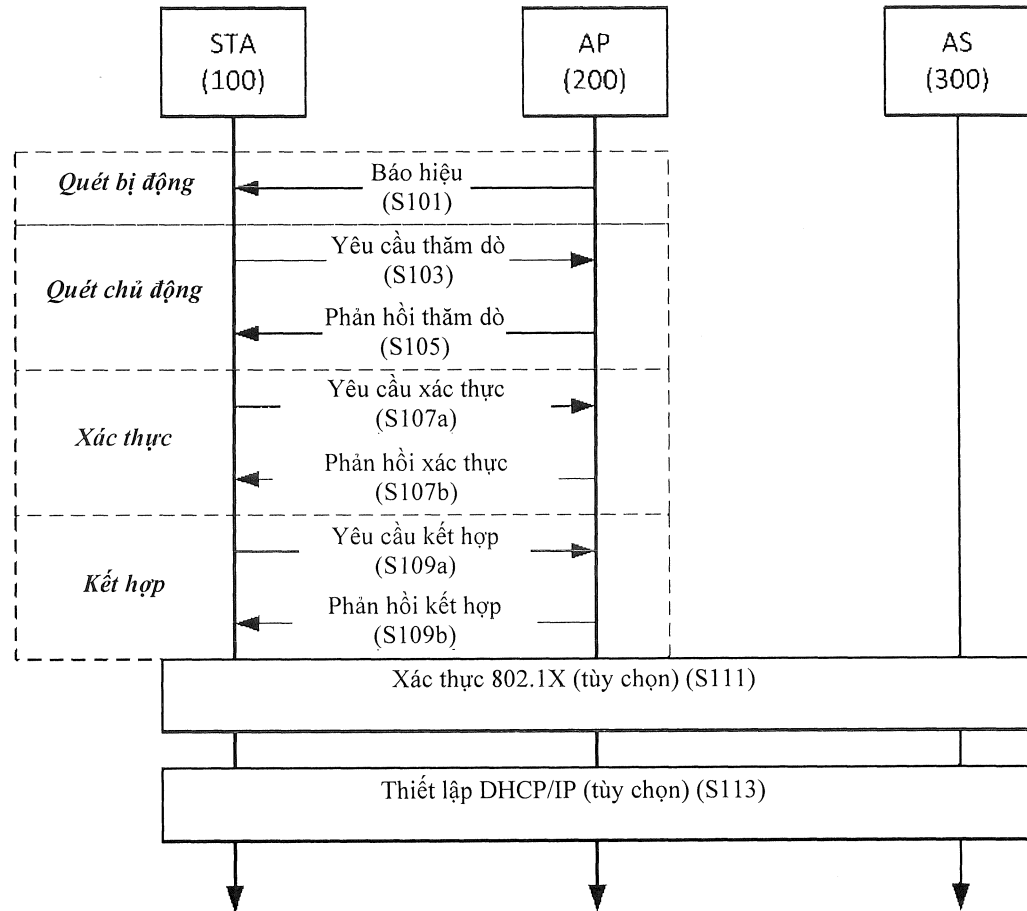
4/38

FIG.4



5/38

FIG.5



6/38

FIG.6

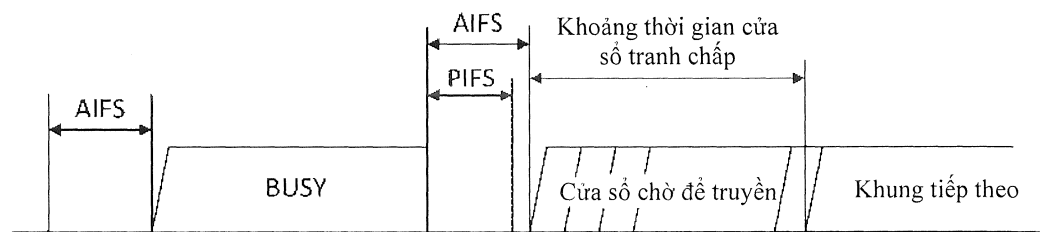
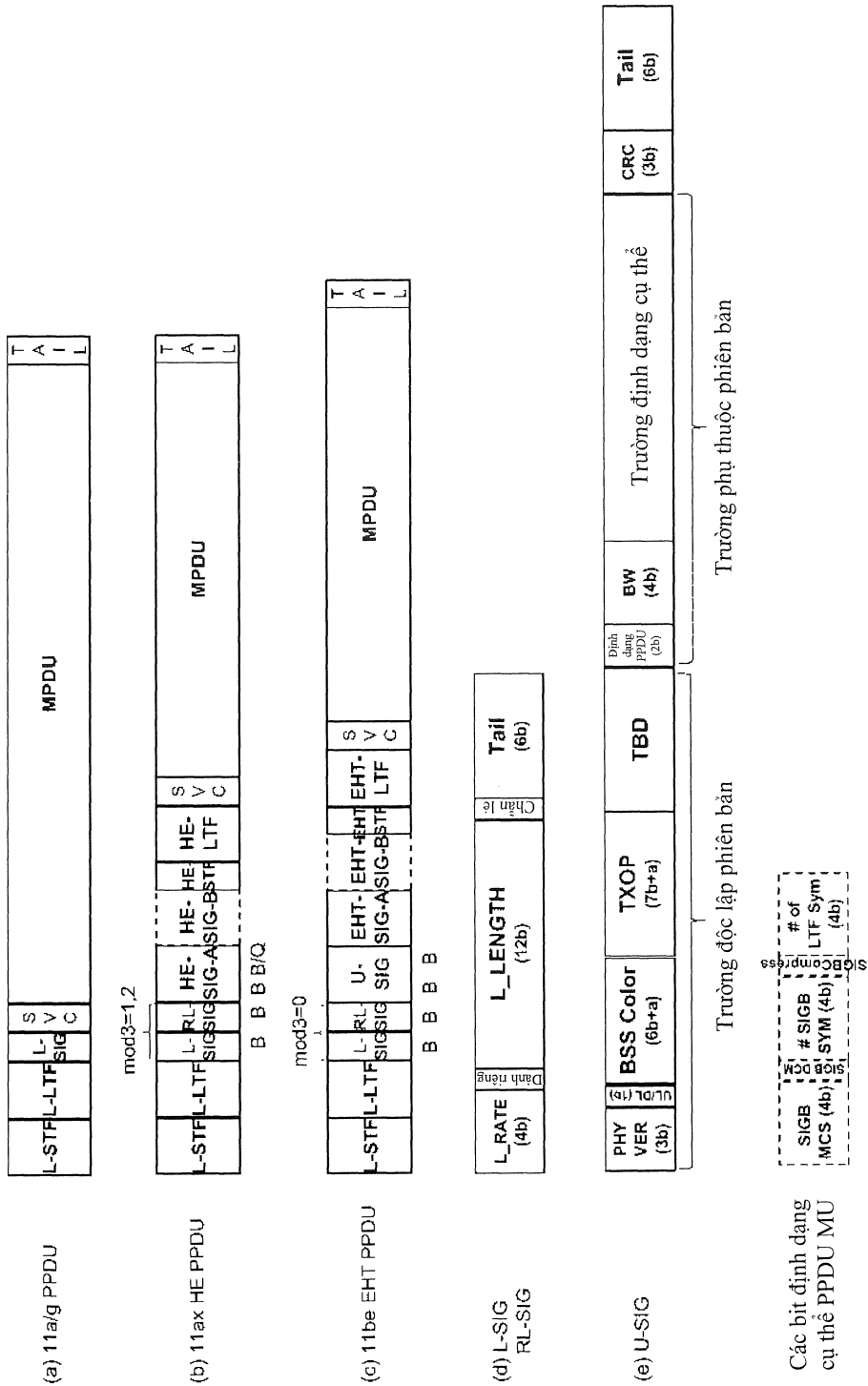
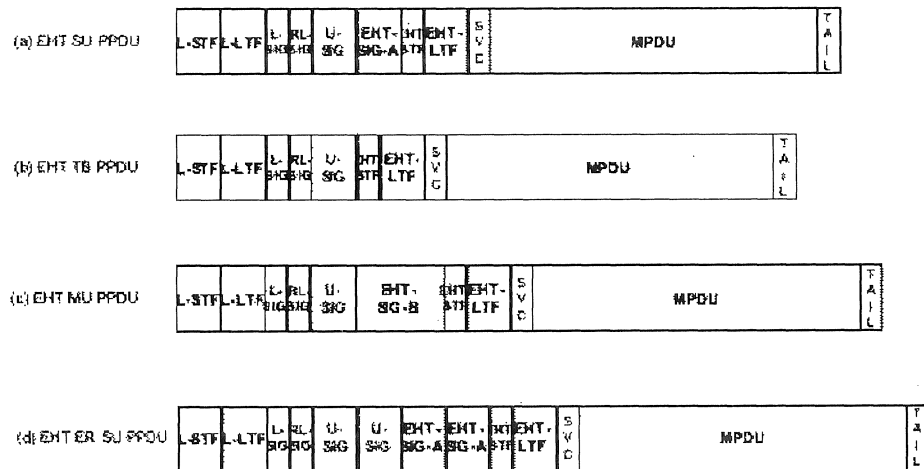


FIG.7



8/38

FIG. 8



10/38

FIG.10

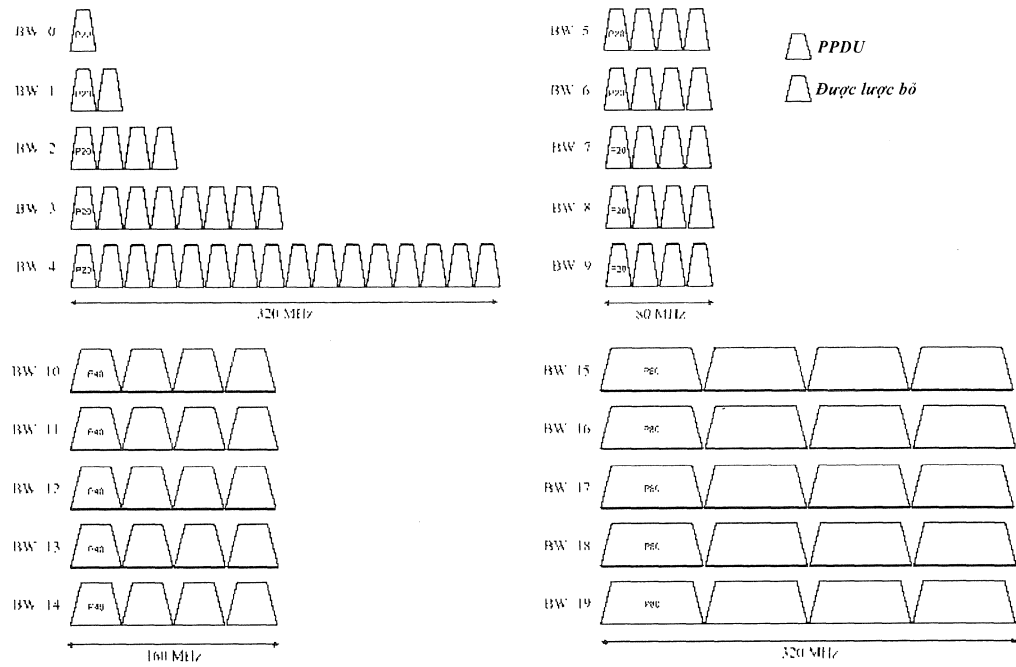
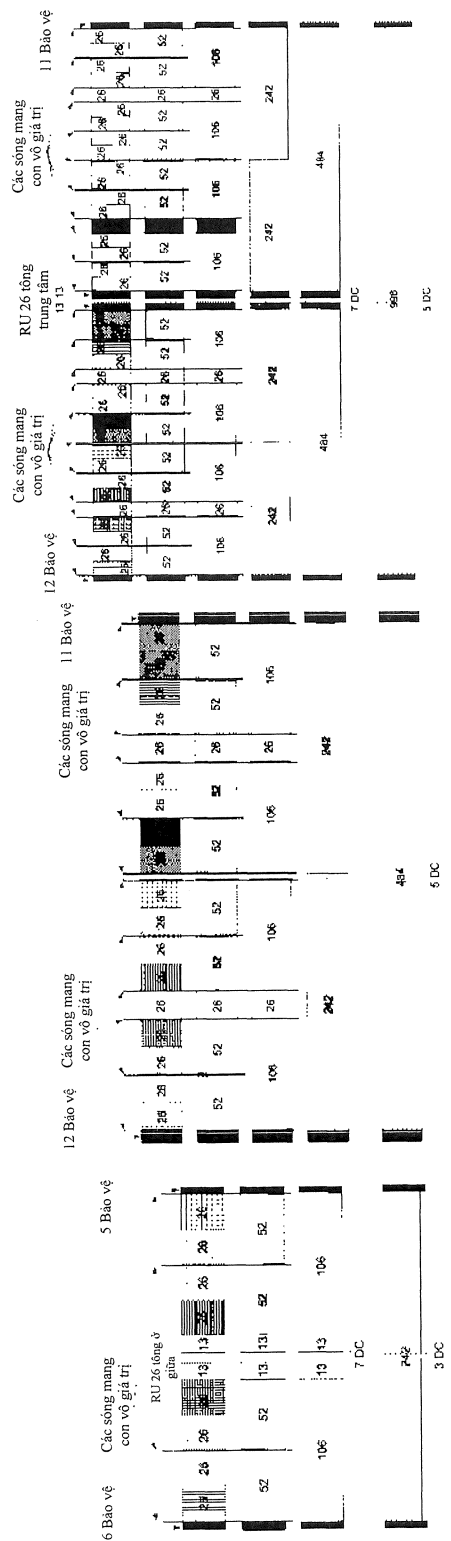


FIG.11



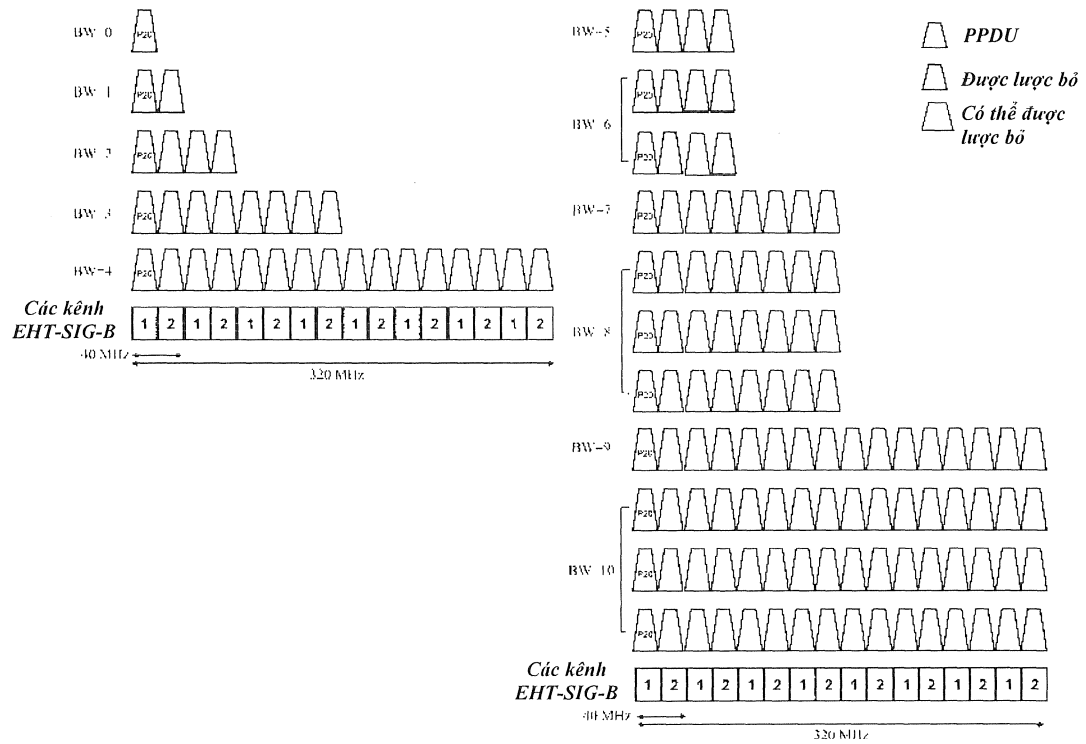
(a) cấp phát RU 20 MHz

(b) cấp phát RU 40 MHz

(c) cấp phát RU 80 MHz

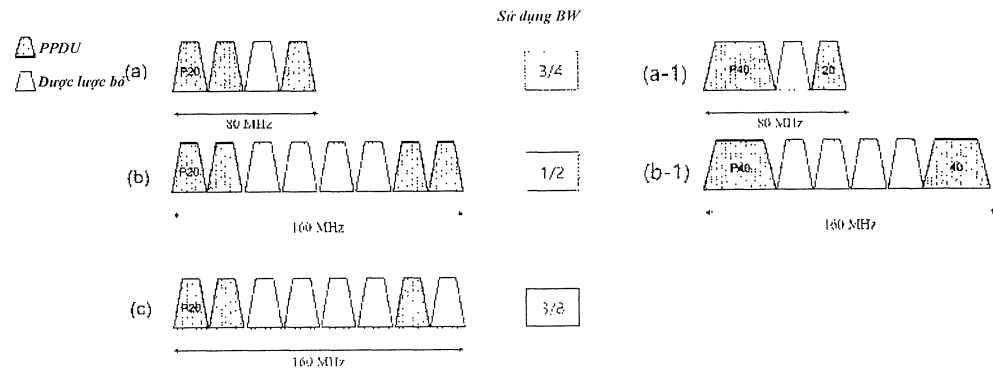
12/38

FIG.12



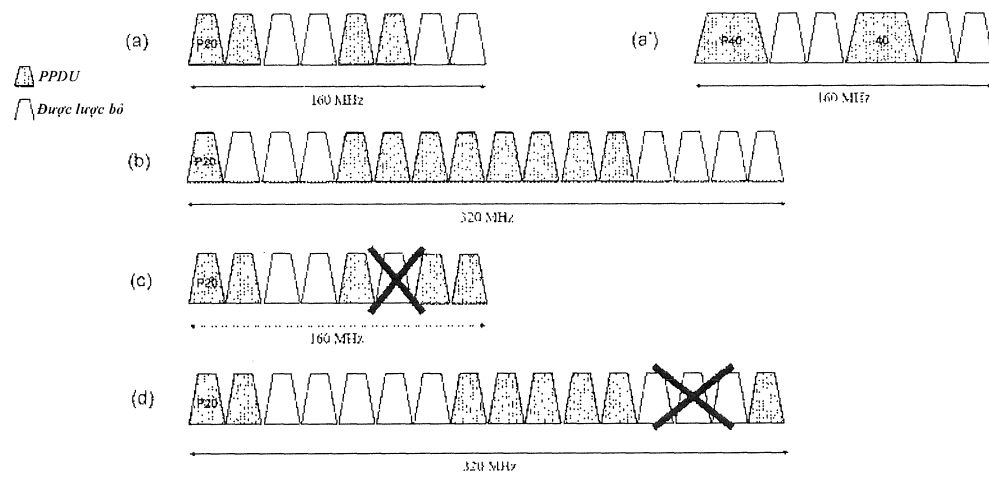
13/38

FIG.13



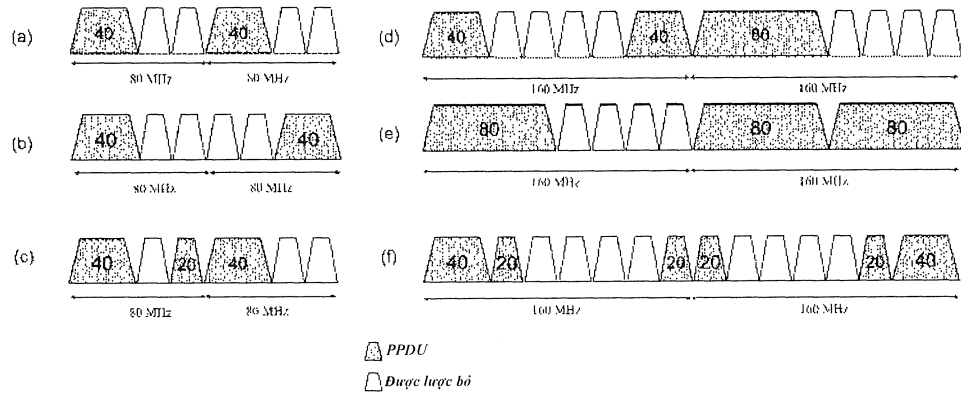
14/38

FIG.14



15/38

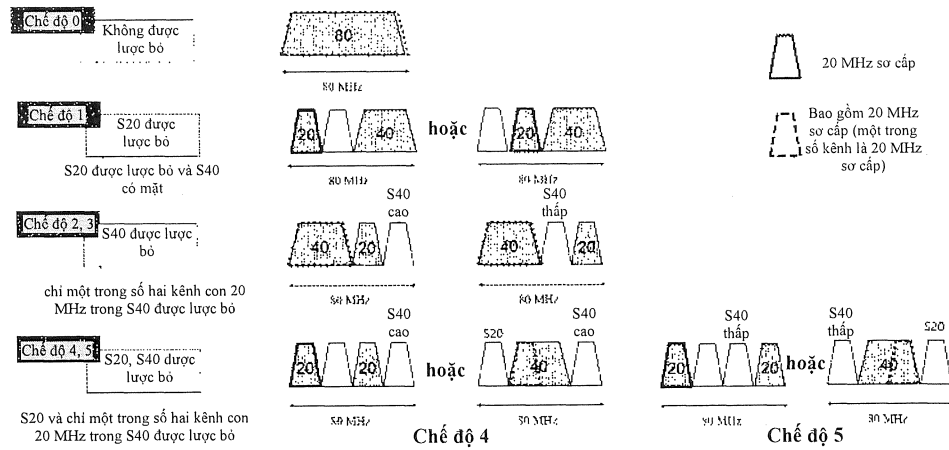
FIG.15





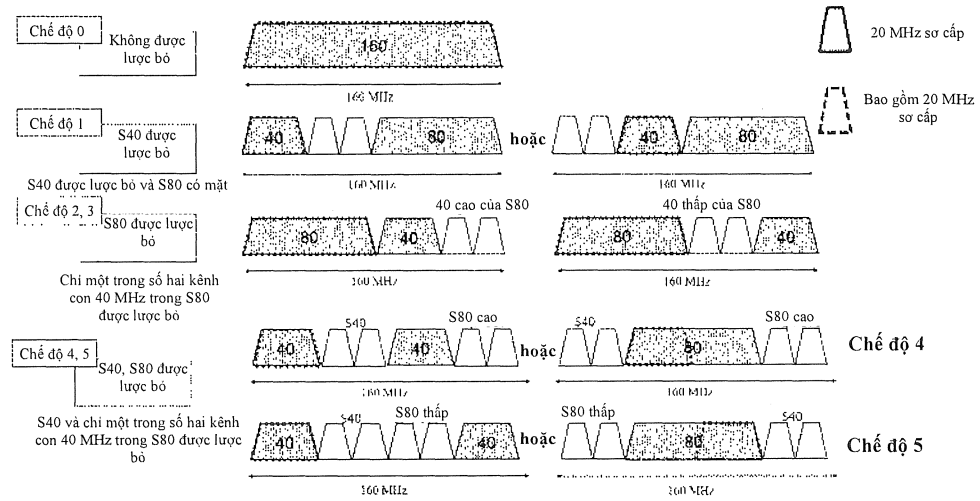
17/38

FIG.17



18/38

FIG.18



19/38

FIG.19

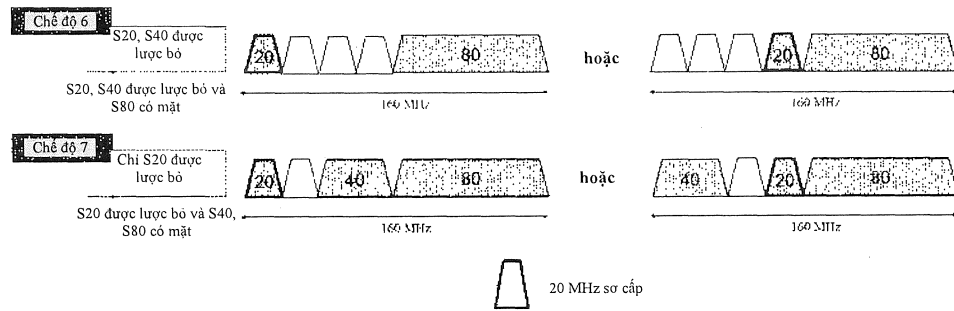


FIG.20

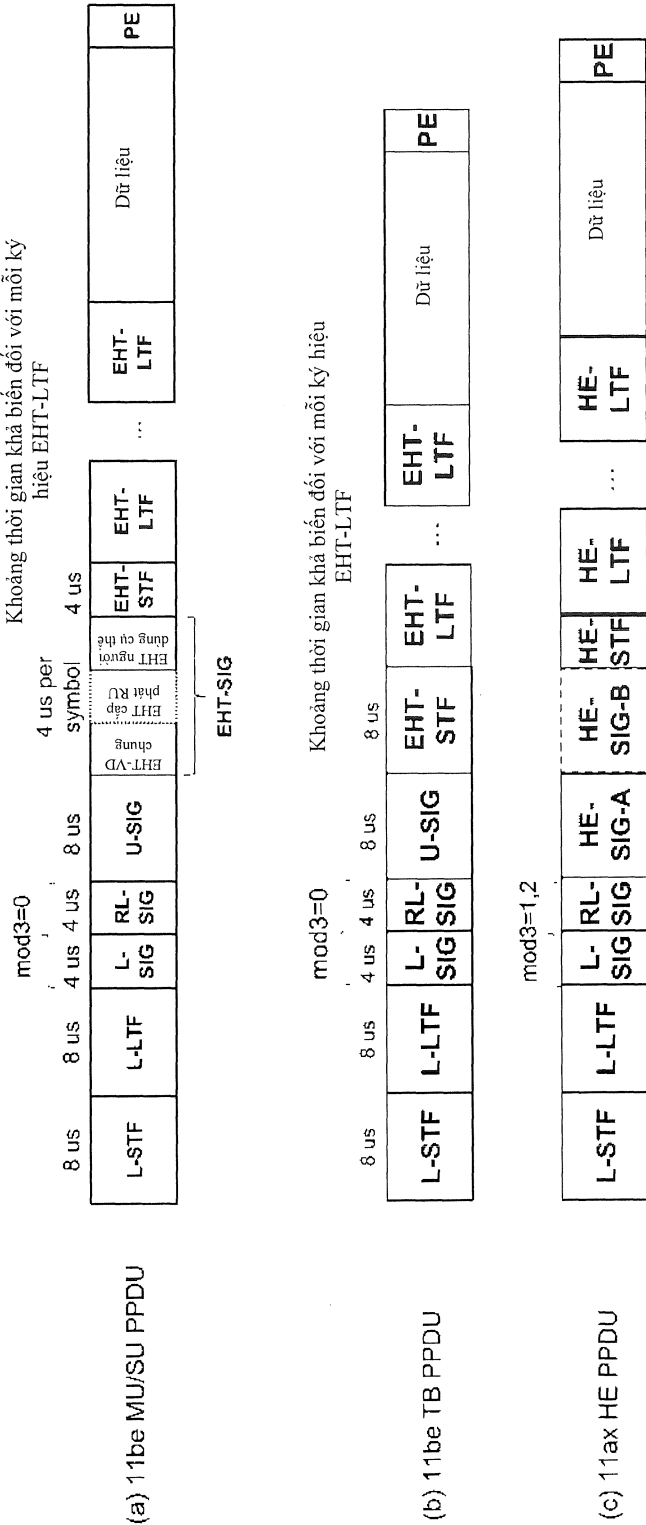
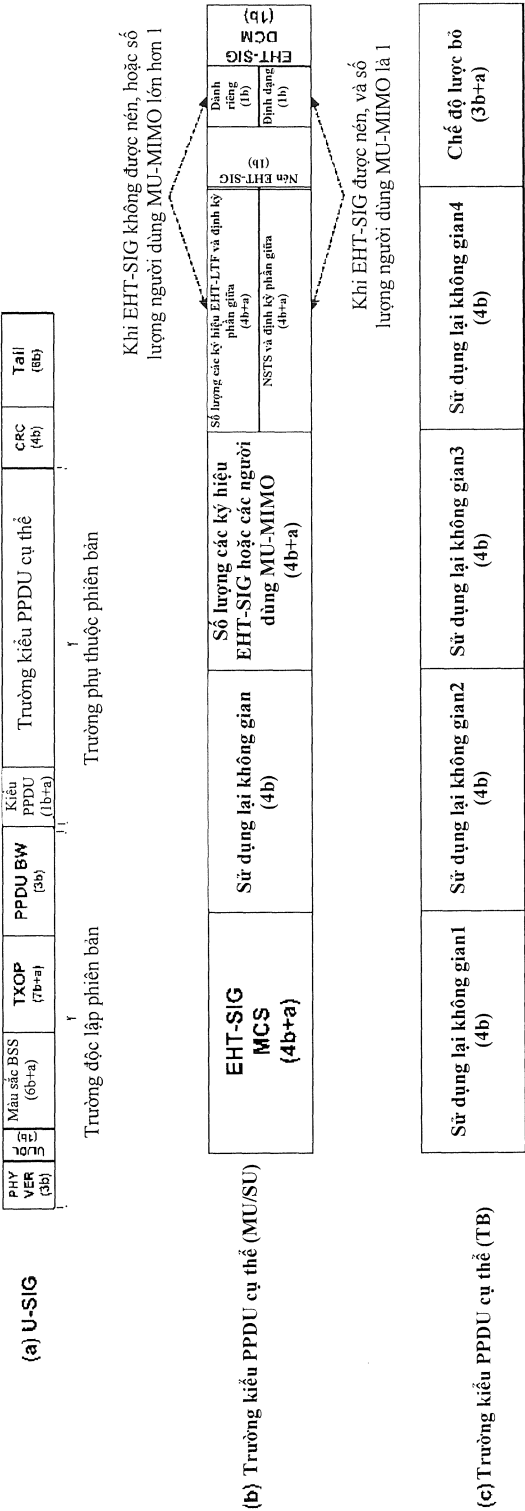


FIG.21



22/38

FIG.22

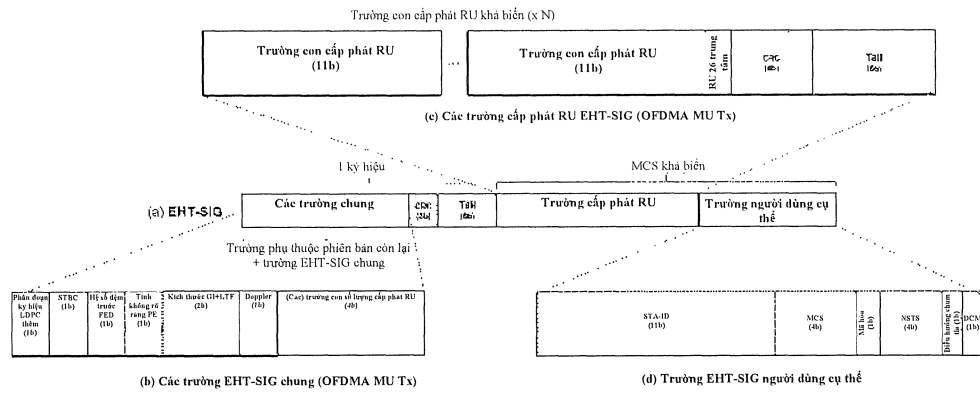


FIG.24

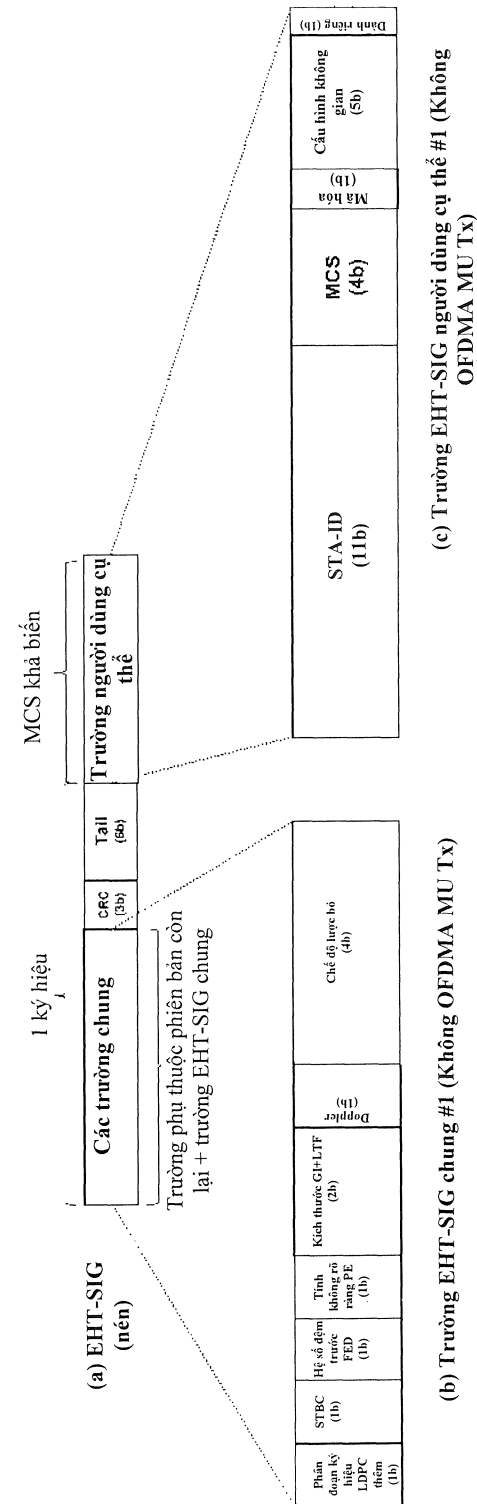


FIG.25

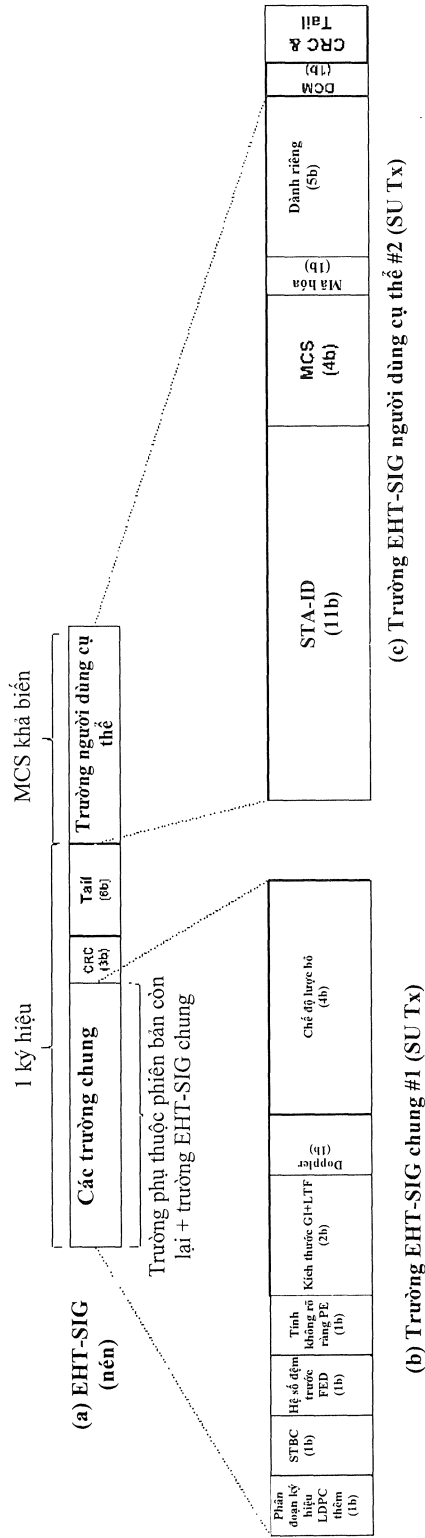


FIG.26

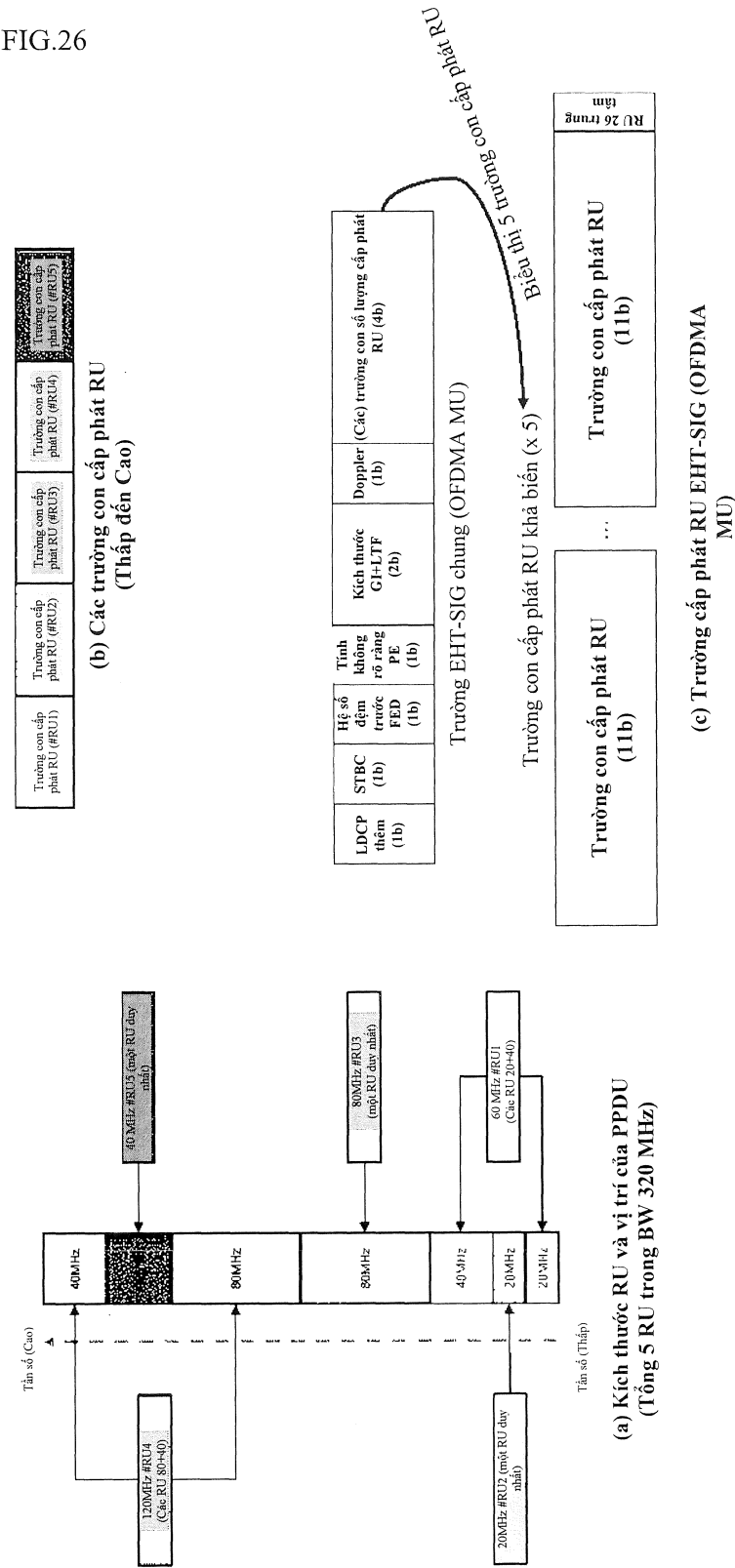


FIG.27

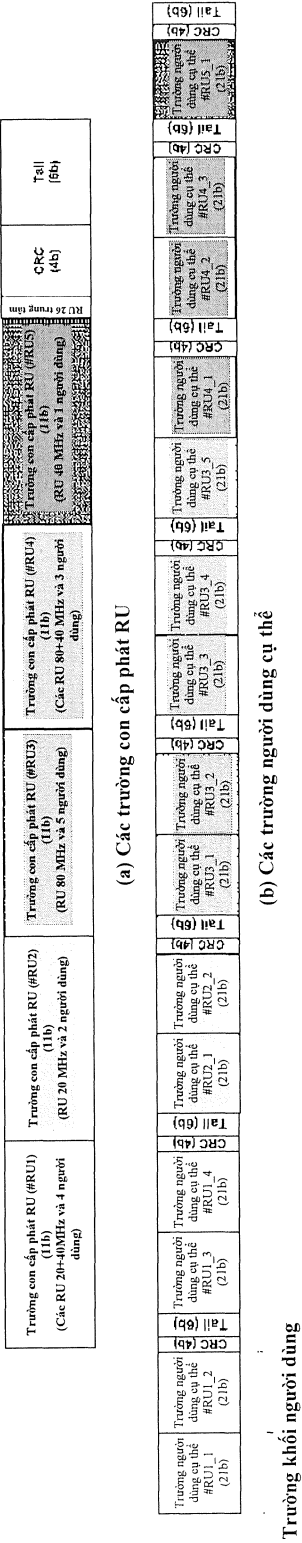


FIG.28

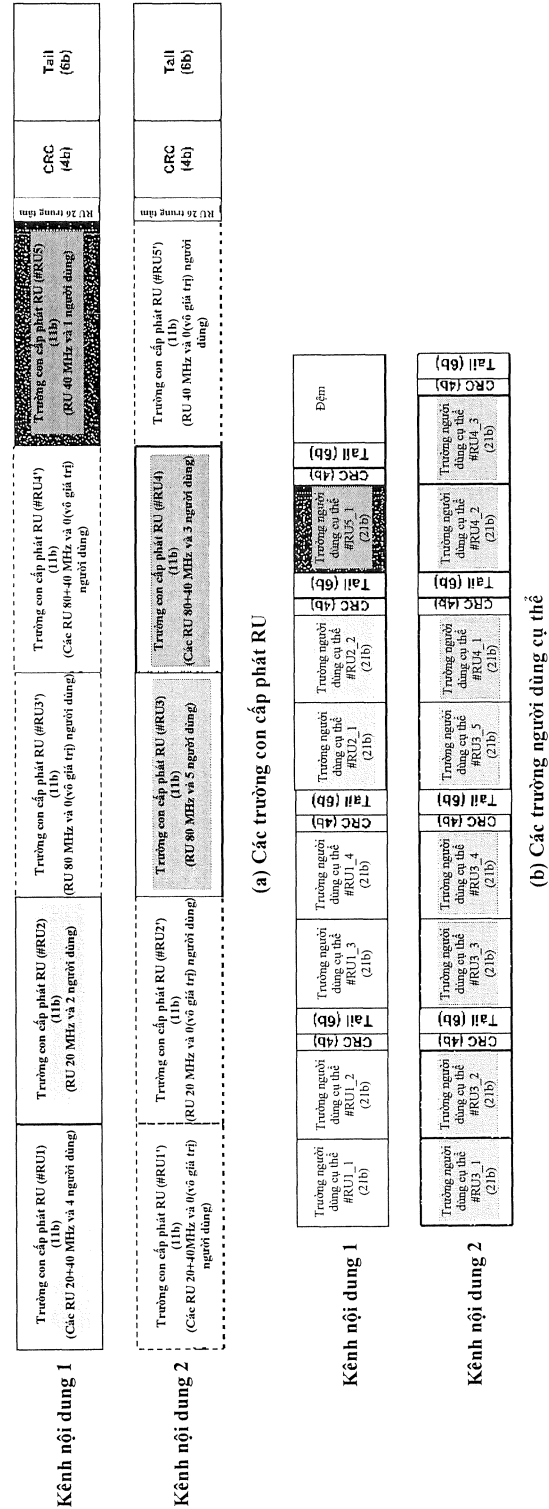


FIG.29

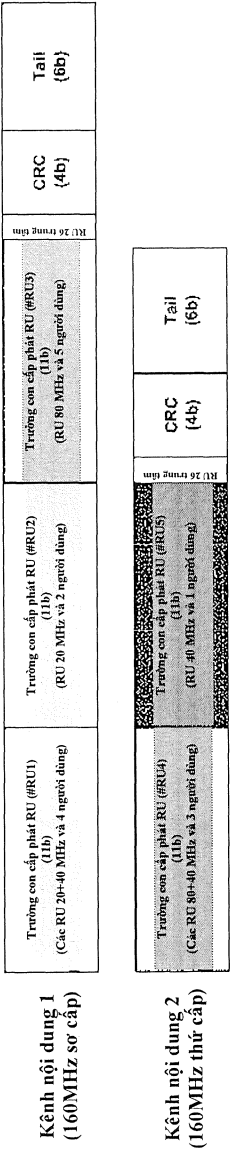
Kênh nội dung 1				
Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20+40 MHz và 2 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (11b) (RU 20 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (11b) (RU 80 MHz và 3 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80+40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và 1 người dùng)
RU 26 trường tìm				
CRC (4b)			Tail (6b)	
Kênh nội dung 2				
Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20+40 MHz và 2 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (11b) (RU 20 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (11b) (RU 80 MHz và 2 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80+40 MHz và 2 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và 0(vô giá trị) người dùng)
RU 26 trường tìm				
CRC (4b)			Tail (6b)	

(a) Các trường con cấp phát RU

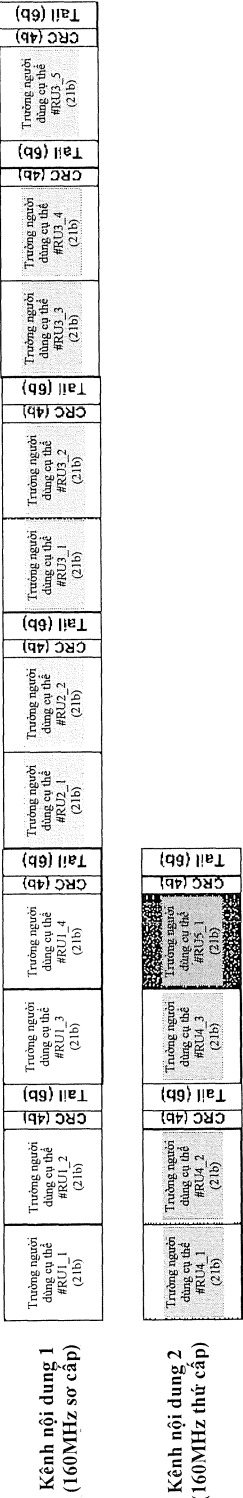
Kênh nội dung 1									
Trường người dùng cụ thể #RU1_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU1_3 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_5 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)	Trường người dùng cụ thể #RU4_2 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)
CRC (4b)		Tail (6b)		CRC (4b)		Tail (6b)		CRC (4b)	
Kênh nội dung 2									
Trường người dùng cụ thể #RU1_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU1_4 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_4 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)	Trường người dùng cụ thể #RU4_3 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)
CRC (4b)		Tail (6b)		CRC (4b)		Tail (6b)		CRC (4b)	
Dừng									

(b) Các trường người dùng cụ thể

FIG.30



(a) Các trường con cấp phát RU



(b) Các trường người dùng cụ thể

FIG.31

Kênh nội dung 1	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)					
	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (11b) (RU 20 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (11b) (RU 80 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Tail (6b)
Kênh nội dung 2	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)					
	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (11b) (RU 20 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (11b) (RU 80 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Tail (6b)
Kênh nội dung 3	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)					
	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (11b) (RU 20 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (11b) (RU 80 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Tail (6b)
Kênh nội dung 4	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)					
	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (11b) (RU 20 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (11b) (RU 80 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80-40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và (tổng giá trị) người dùng)	Tail (6b)

(a) Các trường con cấp phát RU

Kênh nội dung 1	Trường người dùng cụ thể #RU1_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU1_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU1_3 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU1_4 (21b)	Tail (6b)	CRC (4b)	Đệm
Kênh nội dung 2	Trường người dùng cụ thể #RU2_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_3 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_4 (21b)	Tail (6b)	CRC (4b)	Đệm
Kênh nội dung 3	Trường người dùng cụ thể #RU3_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_3 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_4 (21b)	Tail (6b)	CRC (4b)	Đệm
Kênh nội dung 4	Trường người dùng cụ thể #RU4_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU4_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU4_3 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU4_4 (21b)	Tail (6b)	CRC (4b)	Đệm

(b) Các trường người dùng cụ thể

FIG.32

Kênh nội dung 1	Trường con cấp phát RU (#RU1) (Các RU 20-40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (RU 20 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (RU 80 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80-40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và 0/6/8 giá trị) người dùng	CRC (4b)	Tail (6b)
Kênh nội dung 2	Trường con cấp phát RU (#RU1) (Các RU 20-40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (RU 20 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (RU 80 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80-40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và 0/6/8 giá trị) người dùng	CRC (4b)	Tail (6b)
Kênh nội dung 3	Trường con cấp phát RU (#RU1) (Các RU 20-40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (RU 20 MHz và 0/6/8 giá trị) người dùng	Trường con cấp phát RU (#RU3) (11b) (RU 80 MHz và 2 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80-40 MHz và 0/6/8 giá trị) người dùng	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và 0/6/8 giá trị) người dùng	CRC (4b)	Tail (6b)
Kênh nội dung 4	Trường con cấp phát RU (#RU1) (Các RU 20-40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (RU 20 MHz và 0/6/8 giá trị) người dùng	Trường con cấp phát RU (#RU3) (RU 80 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80-40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và 0/6/8 giá trị) người dùng	CRC (4b)	Tail (6b)

(a) Các trường con cấp phát RU

Kênh nội dung 1	Trường người dùng cụ thể #RU1_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_3 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU4_2 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)
Kênh nội dung 2	Trường người dùng cụ thể #RU1_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_4 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU4_3 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)
Kênh nội dung 3	Trường người dùng cụ thể #RU1_3 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_3 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_5 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU4_4 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)
Kênh nội dung 4	Trường người dùng cụ thể #RU1_4 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_4 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_6 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU4_5 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)

(b) Các trường người dùng cụ thể

FIG.33

Kênh nội dung 1 (160MHz sơ cấp)	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20+40 MHz và 2 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (11b) (RU 20 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (11b) (RU 80 MHz và 3 người dùng)	CRC (4b)	Tail (6b)
Kênh nội dung 2 (160MHz sơ cấp)	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20+40 MHz và 2 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (11b) (RU 20 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (11b) (RU 80 MHz và 2 người dùng)	CRC (4b)	Tail (6b)
Kênh nội dung 3 (160MHz thứ cấp)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80+40 MHz và 2 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và 0(vô giá trị) người dùng)		CRC (4b)	Tail (6b)
Kênh nội dung 4 (160MHz thứ cấp)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80+40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU5) (11b) (RU 40 MHz và 1 người dùng)		CRC (4b)	Tail (6b)

(a) Các trường con cấp phát RU

Kênh nội dung 1 (160MHz sơ cấp)	Trường người dùng cụ thể #RU1_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU1_3 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_1 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_3 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)
Kênh nội dung 2 (160MHz sơ cấp)	Trường người dùng cụ thể #RU1_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU1_4 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_2 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_4 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)
Kênh nội dung 3 (160MHz thứ cấp)	Trường người dùng cụ thể #RU4_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU4_3 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)							Đệm
Kênh nội dung 4 (160MHz thứ cấp)	Trường người dùng cụ thể #RU4_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU5_1 (21b)	CRC (4b)	Tail (6b)							

(b) Các trường người dùng cụ thể

34/38

FIG.34

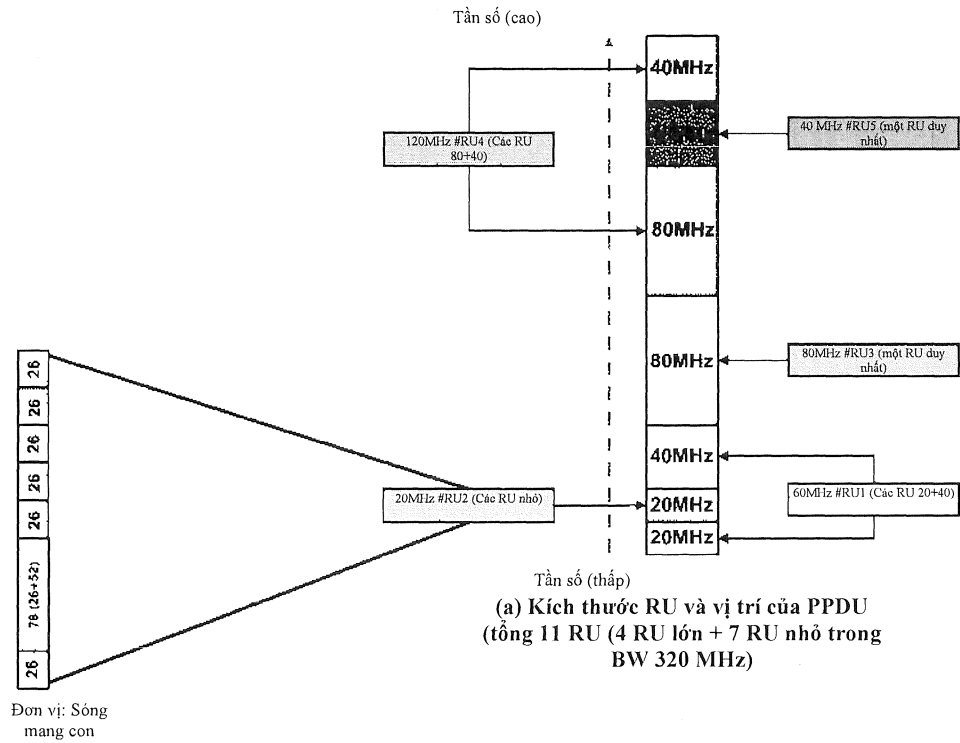


FIG.35

Kênh nội dung 1	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20-40 MHz và 2 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (11b) (RU 20 MHz_7 RU nhỏ)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (11b) (RU 40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80-40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RUS) (11b) (RU 40 MHz và 1 người dùng)	CRC (4b)	Tail (8b)
	RU 26 trung tâm						
Kênh nội dung 2	Trường con cấp phát RU (#RU1) (11b) (Các RU 20-40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU2) (11b) (RU 20 MHz_7 RU nhỏ)	Trường con cấp phát RU (#RU3) (11b) (RU 40 MHz và 1 người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RU4) (11b) (Các RU 80-40 MHz và 0(vô giá trị) người dùng)	Trường con cấp phát RU (#RUS) (11b) (RU 40 MHz và 1 người dùng)	CRC (4b)	Tail (8b)
	RU 26 trung tâm						

(a) Các trường con cấp phát RU

Kênh nội dung 1

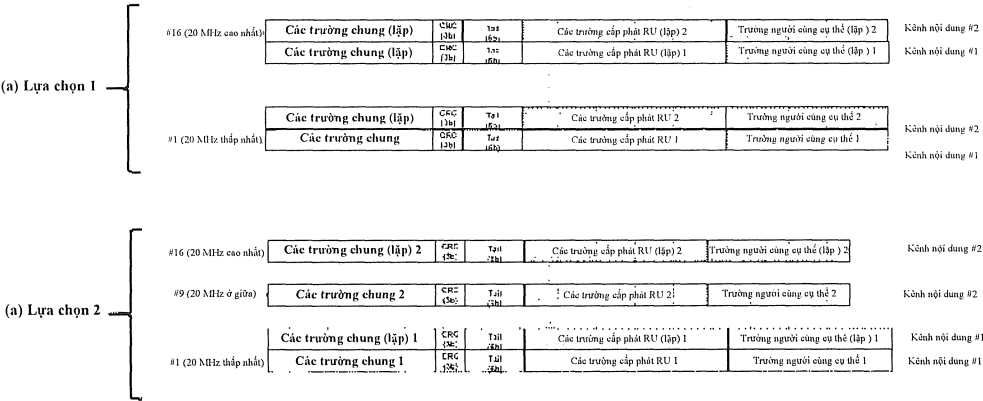
Trường người dùng cụ thể #RU1_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU1_3 (21b)	CRC (4b)	Tail (8b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_4 (21b)	CRC (4b)	Tail (8b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_6 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_1 (21b)	CRC (4b)	Tail (8b)	Trường người dùng cụ thể #RU4_1 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RUS_2 (21b)	CRC (4b)	Tail (8b)

Kênh nội dung 2

Trường người dùng cụ thể #RU1_2 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_1 (21b)	CRC (4b)	Tail (8b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_3 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_5 (21b)	CRC (4b)	Tail (8b)	Trường người dùng cụ thể #RU2_7 (21b)	Trường người dùng cụ thể #RU3_2 (21b)	CRC (4b)	Tail (8b)	Trường người dùng cụ thể #RUS_1 (21b)	Đệm		

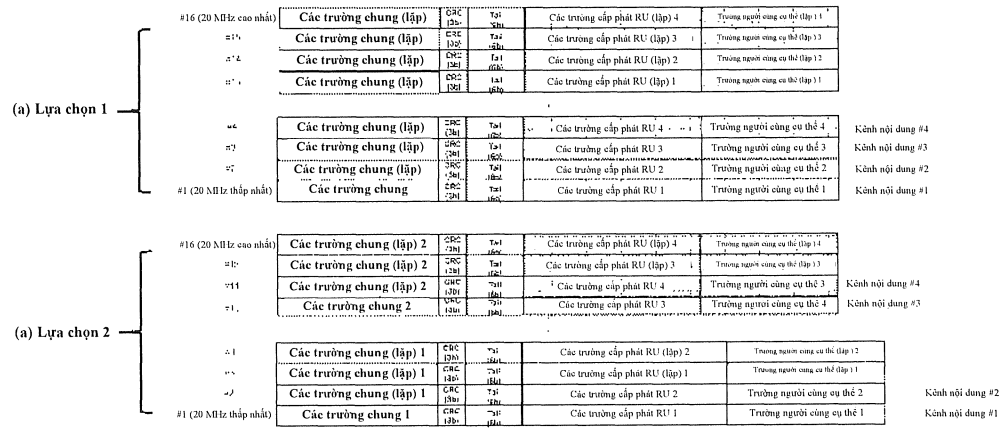
(b) Các trường người dùng cụ thể

FIG.36



37/38

FIG.37



38/38

FIG.38

