



(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)



1-0030069

(51)⁸ H04L 29/06

(13) B

(21) 1-2017-01725

(22) 07/01/2015

(86) PCT/CN2015/070252 07/01/2015

(87) WO2016/061912 28/04/2016

(30) PCT/CN2014/088972 29/10/2014 CN; PCT/CN2014/093183 05/12/2014 CN

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/08/2017 353A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

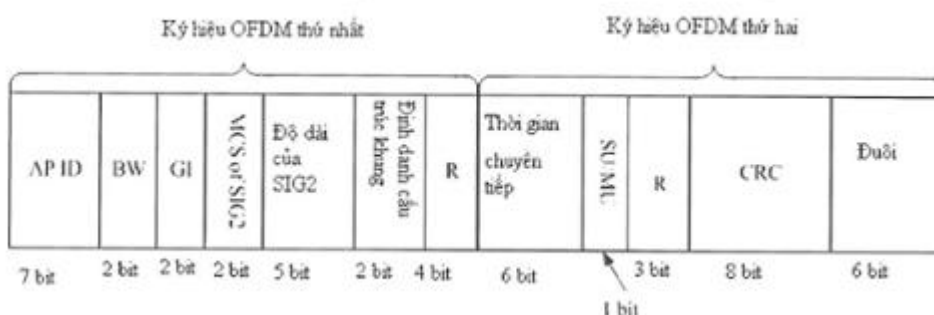
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LIN, Yingpei (CN); ZHANG, Jiayin (CN); LUO, Jun (CN); LIU, Le (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GỬI VÀ TIẾP NHẬN BÁO HIỆU TRONG MẠNG CỤC BỘ KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp gửi và tiếp nhận báo hiệu trong WLAN. Phương pháp gồm: tạo, bởi AP (access point, điểm truy nhập), báo hiệu, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID (identifier, định danh), trường BW (bandwidth, băng thông), trường GI (guard interval, khoảng bảo vệ), trường CRC (cyclic redundancy check, kiểm tra dư thừa tuần hoàn), và trường đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP (cyclic prefix, tiền tố tuần hoàn) cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu; và gửi, bởi AP, báo hiệu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị gửi và tiếp nhận báo hiệu trong mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

WLAN là hệ thống mạng trong đó dữ liệu được truyền trên không trung bằng cách sử dụng công nghệ tần số vô tuyến. Với việc ứng dụng rộng rãi thiết bị đầu cuối thông minh, người ta có các nhu cầu ngày càng tăng đối với lưu lượng dữ liệu mạng, và việc sử dụng WLAN để mang lưu lượng đã trở thành một trong các cách thức vô cùng quan trọng trong việc truyền thông tin và dữ liệu.

Đối với việc phát triển công nghệ WLAN, chuẩn của công nghệ WLAN cần được tạo công thức, phổ biến và áp dụng. Các chuỗi IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, viện kỹ sư điện và điện tử) 802.11 là các chuẩn chính của WLAN, và đi qua nhiều thế hệ của các chuẩn luồng chính như 802.11, 802.11b/g/a, 802.11n, và 802.11ac.

Công nghệ WLAN dựa vào mạng máy tính và công nghệ truyền thông không dây, và trong cấu trúc mạng máy tính, lớp điều khiển liên kết logic (Logical Link Control, LLC) và lớp ứng dụng phía trên lớp LLC có thể có các yêu cầu giống và khác nhau cho các lớp vật lý khác nhau (PHY). Do vậy, chuẩn WLAN chủ yếu cho lớp vật lý và lớp điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC), và liên quan đến đặc tả kỹ thuật được sử dụng và chuẩn kỹ thuật, như khoảng tần số vô tuyến (radio frequency, RF) và giao thức truyền thông giao diện không gian.

Khung lớp vật lý trong chuẩn WLAN có thể còn được gọi là khối dữ liệu giao thức thủ tục hội tụ lớp vật lý (physical layer convergence procedure protocol data unit, PLCP PDU), và gồm tiêu đề PLCP và khối dữ liệu dịch vụ PLCP (PLCP Service Data Unit, PSDU). Tiêu đề PLCP chủ yếu gồm trường đào tạo và trường báo hiệu (SIGNAL, SIG) .

Hiện tại, 802.11ax đang được nghiên cứu và hình thành tiếp tục phát triển công nghệ WLAN. Trong chuẩn 802.11ax, đa truy nhập phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) được sử dụng để cải thiện hiệu suất truyền. Tuy nhiên, hiện tại không có giải pháp thiết kế dựa vào OFDMA cho báo hiệu chung trong hệ thống WLAN.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị gửi và tiếp nhận báo hiệu trong WLAN, để giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết là không có giải pháp thiết kế dựa vào OFDMA cho báo hiệu chung trong hệ thống WLAN.

Để đạt mục đích nêu trên, các phương án thực hiện sáng chế đề xuất các giải pháp sau:

Khía cạnh thứ nhất đề xuất phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN, trong đó phương pháp gồm: tạo, bởi điểm truy nhập (access point, AP), báo hiệu, trong đó báo hiệu gồm trường đơn người dùng (single-user, SU)/ đa người dùng (multi-user, MU), trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU; và nếu trường SU/MU chỉ báo rằng phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU, báo hiệu không gồm HEW-SIG2 gồm thông tin chỉ báo tài nguyên; và gửi, bởi AP, báo hiệu.

Khía cạnh thứ hai đề xuất phương pháp tiếp nhận báo hiệu trong WLAN, trong đó phương pháp gồm: tiếp nhận, bởi trạm (station, STA),

báo hiệu được gửi bởi AP, trong đó báo hiệu gồm trường SU/MU, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU; và nếu trường SU/MU chỉ báo rằng phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU, báo hiệu không gồm HEW-SIG2 gồm thông tin chỉ báo tài nguyên; nhận hoặc gửi, bởi STA, dữ liệu theo báo hiệu nhận được.

Khía cạnh thứ ba đề xuất thiết bị gửi báo hiệu trong WLAN, trong đó thiết bị gồm: môđun thứ nhất, được tạo cấu hình để tạo, báo hiệu, trong đó báo hiệu gồm trường SU/MU, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU; và nếu trường SU/MU chỉ báo rằng phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU, báo hiệu không gồm trường báo hiệu Wi-Fi hiệu suất cao 2 (high efficiency Wi-Fi Signaling Field 2, HEW-SIG2) gồm thông tin chỉ báo tài nguyên; môđun thứ hai, được tạo cấu hình để gửi, báo hiệu.

Khía cạnh thứ tư đề xuất thiết bị nhận báo hiệu trong WLAN, trong đó thiết bị gồm môđun thứ nhất, được tạo cấu hình để tạo, báo hiệu, trong đó báo hiệu gồm trường SU/MU, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU; và nếu trường SU/MU chỉ báo rằng phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU, báo hiệu không gồm HEW-SIG2 gồm thông tin chỉ báo tài nguyên; môđun thứ hai, được tạo cấu hình để nhận hoặc gửi dữ liệu theo báo hiệu nhận được.

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị gửi và tiếp nhận báo hiệu trong WLAN, và phương pháp gồm: tạo, bởi AP, báo hiệu, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường CRC, và trường đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường CRC được sử dụng để

bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu; và gửi, bởi AP, báo hiệu. Giải pháp nêu trên đề xuất giải pháp thiết kế dựa vào OFDMA để báo hiệu chung trong hệ thống WLAN, nhờ đó giải quyết vấn đề theo giải pháp kỹ thuật đã biết là không có giải pháp thiết kế dựa vào OFDMA cho báo hiệu chung trong hệ thống WLAN.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc theo giải pháp kỹ thuật đã biết rõ ràng hơn, phần sau mô tả vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả sau chỉ thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của khung lớp vật lý được quy định trong chuẩn 802.11a;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc của trường báo hiệu trong 802.11a;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của khung lớp vật lý ở định dạng hỗn hợp được quy định trong chuẩn 802.11n;

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc của trường báo hiệu trong 802.11a;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc của khung lớp vật lý được quy định trong chuẩn 802.11ac;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của trường báo hiệu trong 802.11ac;

Fig.7 là sơ đồ của kiến trúc mạng của WLAN theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ của vị trí của HEW-SIG1 trong khung dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9a là sơ đồ cấu trúc của khung dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc 1 của HEW-SIG1 theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc 2 của HEW-SIG1 theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc 3 của HEW-SIG1 theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc 4 của HEW-SIG1 theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc 5 của HEW-SIG1 theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ của định dạng cấu trúc khung liên kết lên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ của định dạng cấu trúc khung liên kết xuống theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ của định dạng cấu trúc khung phân tầng liên kết xuống và liên kết lên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.18 là lưu đồ của phương pháp tiếp nhận báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.19A và Fig.19B là lưu đồ phân tích cú pháp báo hiệu HEW-SIG1 theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.20 là sơ đồ của vị trí của thời điểm chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.21 là sơ đồ của vị trí miền thời gian của tài nguyên truyền liên kết lên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.22 là sơ đồ cấu trúc 1 của AP theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.23 là sơ đồ cấu trúc 2 của AP theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.24 là sơ đồ cấu trúc 1 của STA theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.25 là sơ đồ cấu trúc 2 của STA theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.26 là sơ đồ cấu trúc 3 của AP theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.27 là sơ đồ cấu trúc 4 của AP theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.28 là sơ đồ cấu trúc 3 của STA theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.29 là sơ đồ cấu trúc 4 của STA theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.30 là lưu đồ của phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.31 là sơ đồ cấu trúc 6 của HEW-SIG1 theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.32 là lưu đồ của phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.33A và Fig.33B là lưu đồ phân tích cú pháp báo hiệu HEW-SIG1 theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.34 là lưu đồ của phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.35 là sơ đồ cấu trúc 7 của HEW-SIG1 theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.36 là sơ đồ cấu trúc 8 của HEW-SIG1 theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.37 là lưu đồ của phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.38 là sơ đồ cấu trúc 5 của STA theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.39 là sơ đồ cấu trúc 5 của AP theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.40a đến Fig.40m là các sơ đồ cấu trúc của HE-SIG-A hoặc HE-SIG-B theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.41 là sơ đồ của thủ tục xử lý của đầu nhận theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.42 là sơ đồ khác của thủ tục xử lý của đầu nhận theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các cấu trúc khung lớp vật lý ở ba thế hệ của các chuẩn WLAN đặc trưng 802.11a, 802.11n, và 802.11ac được mô tả vắn tắt như sau.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của khung lớp vật lý được quy định trong chuẩn 802.11a. Tiêu đề PLCP gồm trường đào tạo ngắn (Short Training Field, STF), trường đào tạo dài (Long Training Field, LTF), và trường SIG. Phần tiêu đề PLCP có thể còn được gọi là phần mở đầu. STF được sử dụng để dò gói dữ liệu, thiết lập điều khiển khuếch đại tự động (automatic gain control, AGC), ước tính độ lệch tần số ban đầu, và đồng bộ thời gian ban đầu. LTF được đặt sau STF và được sử dụng để ước tính kênh, và ước tính độ lệch tần số chính xác hơn và đồng bộ thời gian ban đầu. Trường SIG được đặt sau LTF, và gồm ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) được sử dụng để nhận diện tốc độ và thông tin độ dài của gói dữ liệu.

Trường SIG trong chuẩn 802.11a gồm phần tử đơn $4\mu s$ (phần tử OFDM $3,2\mu s$ và CP $0,8\mu s$). Dạng sóng của trường SIG gồm 64 kênh mang phụ, và khoảng vị trí của kênh mang phụ của trường SIG là $-32, -31, \dots, -1, 0, 1, \dots, 31$. Kênh mang phụ mang các tín hiệu được đặt trong $-26, -25, \dots, -2, -1, 1, 2, \dots, 25, 26$, trong đó kênh mang phụ hướng dẫn được đặt trong $-21, -7, 7, 21$, và 48 kênh mang phụ còn lại mang các bit SIG được mã hóa. Kênh mang phụ còn lại được đặt trong

-32, ..., -27, 27, ..., 31 là kênh mang phụ bảo vệ, và 0 là kênh mang phụ dòng điện một chiều (direct current, DC). Trường SIG được truyền bởi điều biến khóa dịch pha nhị phân (Binary Phase shift keying, BPSK) và mã hóa chập nhị phân bán tốc; do vậy, như được thể hiện trên Fig.2, SIG gồm 24 bit thông tin (bit). Các bit từ 0 đến 3 là các bit tốc độ và được sử dụng để chỉ báo MCS được sử dụng trong việc truyền phần dữ liệu, bit 4 là bit dành riêng, và các bit 5 đến 16 là các bit độ dài và được sử dụng để chỉ báo độ dài của dữ liệu hoặc lượng dữ liệu. Bit 5 là bit trọng số nhỏ nhất (Least Significant Bit, LSB), và bit 16 là bit trọng số lớn nhất (Most Significant Bit, MSB). Bit 17 là bit kiểm tra và được sử dụng để thực hiện kiểm tra chẵn lẻ trên 17 bit thứ nhất. Do mã hóa chập nhị phân được thực hiện riêng rẽ trên SIG và phần dữ liệu dưới đây, 6 bit của đuôi được gán bằng 0, để làm rộng bộ mã hóa và bộ giải mã.

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của khung lớp vật lý ở định dạng hỗn hợp được quy định trong chuẩn 802.11n. Tiêu đề PLCP ở định dạng hỗn hợp trong 802.11n gồm hai phần: tiêu đề PLCP kế thừa và tiêu đề PLCP trong 802.11n. Kế thừa (Legacy, L) chủ yếu đề cập đến phần tiêu đề PLCP trong 802.11a. Thông lượng cao (High Throughput, HT) chủ yếu đề cập đến phần tiêu đề PLCP trong 802.11n. Để đảm bảo tương thích ngược, L-STF trong Phần L- mở đầu giống với trường STF trong mở đầu trong 802.11a, trường L-LTF giống với trường LTF trong mở đầu trong 802.11a, và trường L-SIG giống với trường SIG trong mở đầu trong 802.11a. Phần mở đầu HT gồm trường HT-SIG, HT-STF, và HT-LTF. Trường HT-SIG gồm hai ký hiệu OFDM: HT-SIG1 và HT-SIG2, gồm thông tin báo hiệu mới trong chuẩn 802.11n, và còn được sử dụng để tự dò giữa gói dữ liệu 802.11n và gói dữ liệu 802.11a kế thừa. HT-STF được sử dụng để đặt lại độ khuếch đại tự động. HT-LTF gồm một hoặc nhiều ký hiệu OFDM, và được sử dụng để ước tính kênh nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO). Trường dữ liệu HT được đặt sau HT-LTF.

Các sơ đồ cấu trúc của HT-SIG1 và HT-SIG2 hai ký hiệu được thể hiện trên Fig.4. Số lượng kênh mang phụ và các chế độ mã hóa và điều biến của HT-SIG1 và HT-SIG2 tương tự như SIG trong 802.11a; do vậy, mỗi ký hiệu gồm 24 bit thông tin, và 6 bit của đuôi được gán bằng 0, để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã. Trong HT-SIG1, 7 bit thứ nhất đại diện chỉ báo MCS, và một MCS được lựa chọn từ 0 đến 76 để gửi phần dữ liệu tiếp theo. Bit 7 được sử dụng để chỉ báo liệu dữ liệu được gửi trên băng thông 20MHz hoặc băng thông 40MHz. Thông tin này có thể cho phép bộ nhận trên băng thông 20MHz không nhận tín hiệu được gửi trên băng thông 40MHz, nhờ đó giảm tiêu thụ công suất. Các bit từ 8 đến 23 được sử dụng để chỉ báo độ dài của dữ liệu, nằm trong khoảng từ 0 đến 65535 byte. Trong HT-SIG2, trường làm tròn ở bit 0, trường không dò ở bit 1, và trường các dòng không gian mở rộng ở các bit 8 đến 9 được sử dụng để chỉ báo thông tin về việc gửi theo cách thức tạo chùm, do 802.11n hỗ trợ gửi theo cách thức tạo chùm. Bit 2 là bit dự trữ. Bit 3 là bit tổng hợp và được sử dụng để chỉ báo liệu phần dữ liệu là một khối dữ liệu giao thức MAC (MAC Protocol Data Unit, MPDU) hoặc tổng hợp của các MPDU (Aggregation of MPDUs, A-MPDU). Các bit từ 4 đến 5 đại diện mã hóa khối thời gian – không gian (Space-time block coding, STBC), trong đó 0 đại diện việc mã hóa STBC không được thực hiện, 3 là giá trị dành riêng, và 1 và 2 được sử dụng để chỉ báo các sự khác biệt giữa các số lượng dòng không gian thời gian khác nhau và các số lượng dòng không gian khác nhau thu được khi các MCS khác nhau được sử dụng. Bit mã hóa hiệu chỉnh lỗi tiến (Forward Error Correction, FEC) được sử dụng để chỉ báo liệu chế độ mã hóa của dữ liệu là mã hóa chập nhị phân (Binary Convolution Code, BCC) hoặc mã hóa kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (Low Density Parity Check, LDPC). Bit 7 được sử dụng để chỉ báo liệu CP trong phần truyền dữ liệu là CP ngắn ($0,4\mu s$) hoặc CP dài ($0,8\mu s$). Các bit từ 10 đến 17 là các bit bảo vệ CRC và được sử dụng để

bảo vệ các bit từ 0 đến 23 của HT-SIG1 và các bit từ 0 đến 9 của HT-SIG2.

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc của khung lớp vật lý được quy định trong chuẩn 802.11ac. Mở đầu (hoặc tiêu đề PLCP) trong 802.11ac gồm hai phần: phần L-mở đầu và phần mở đầu VHT. L chủ yếu đề cập đến phần tiêu đề PLCP trong 802.11a. Thông lượng rất cao (Very High Throughput, VHT) ở đây đề cập đến phần tiêu đề PLCP trong 802.11ac. Để đảm bảo tương thích ngược, phần L-mở đầu trong mở đầu trong 802.11ac giống với phần L-mở đầu trong mở đầu trong 802.11n. Phần mở đầu VHT gồm trường VHT-SIGA, VHT-STF, VHT-LTF, và trường VHT-SIGB. Trường VHT-SIGA gồm hai ký hiệu OFDM: VHT-SIGA1 và VHT-SIGA2, gồm thông tin báo hiệu mới trong chuẩn 802.11ac, và còn được sử dụng để tự dò giữa gói dữ liệu 802.11ac và các gói dữ liệu 802.11a và 802.11n kế thừa. Các cấu trúc và các chức năng của VHT-STF và VHT-LTF tương tự với HT-STF và HT-LTF. Trường VHT-SIGB là trường mới trong mở đầu trong 802.11ac và được sử dụng để hỗ trợ chức năng MIMO MU (Multiple User, đa người dùng).

Các sơ đồ cấu trúc của hai ký hiệu VHT-SIGA1 và VHT-SIGA2 được thể hiện trên Fig.6. Các số lượng kênh mang phụ và các chế độ mã hóa và điều biến của HT-SIG-A1 và VHT-SIG-A2 tương tự SIG trong 802.11a; do vậy, mỗi ký hiệu gồm 24 bit thông tin, và 6 bit đuôi được gán bằng 0, để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã. Ở VHT-SIG-A1, các bit 0 đến 1 được sử dụng để chỉ báo dữ liệu băng thông truyền sau VHT-SIG-A, và 2 bit được sử dụng để chỉ báo các băng thông 20MHz, 40MHz, 80MHz, và 160MHz. Bit 2 là bit dự trữ, và bit 3 được sử dụng để chỉ báo liệu STBC được sử dụng. Các bit 4 đến 9 được sử dụng để chỉ báo các nhóm trong quá trình truyền MU-MIMO. Trong quá trình truyền SU (Single User, một người dùng), ID nhóm trong gói dữ liệu được gửi đến AP là 0, và ID nhóm trong gói dữ liệu được gửi bởi AP là 1. Các bit còn lại từ 4 đến 9

chỉ báo các nhóm của MU. Đối với các bit từ 10 đến 21, trong suốt quá trình truyền SU, các bit 10 đến 12 được sử dụng để chỉ báo số dòng thời gian không gian (Number of Space time stream, NSTS), và các bit từ 13 đến 21 được sử dụng để chỉ báo một số định danh liên kết (Association Identifier, AID) của STA và được sử dụng bởi đầu nhận để xác định liệu có nhận thông tin được gửi bởi STA. Trong suốt quá trình truyền MU, các bit từ 10 đến 12, các bit từ 13 đến 15, các bit từ 16 đến 18, và các bit từ 19 đến 21 được sử dụng riêng rẽ để chỉ báo NSTS được mang bởi dữ liệu của mỗi người dùng trong nhóm. Bit 22 được sử dụng để chỉ báo liệu STA phi AP được phép đi vào trạng thái ngủ trong cơ hội truyền (Transmission Opportunity, TXOP). Bit 23 là bit dự trữ. Trong VHT-SIG-A2, bit 0 được sử dụng để chỉ báo liệu CP trong phần truyền dữ liệu sau VHT-SIG-A là CP ngắn ($0,4\mu s$) hoặc CP dài ($0,8\mu s$). Bit 1 được sử dụng để chỉ báo liệu độ dài ký hiệu vượt quá giá trị cụ thể trong suốt phiên truyền CP ngắn. Bit 2 được sử dụng để chỉ báo chế độ mã hóa. Trong suốt phiên truyền SU, 0 đại diện mã hóa BCC, và 1 đại diện mã hóa LDPC. Trong suốt phiên truyền MU, khi MU[0] NSTS được chỉ báo bởi các bit từ 10 đến 12 trong VHT-SIG-A1 là giá trị khác không, bit 2 bằng 0 đại diện mã hóa BCC, và bit 2 bằng 1 đại diện mã hóa LDPC; hoặc khi MU[0] NSTS bằng 0, bit là bit dự trữ. Bit 3 được sử dụng để chỉ báo liệu ký hiệu OFDM bổ sung cần được thêm vào khi mã hóa LDPC được sử dụng. Đối với các bit 4 đến 7, trong suốt phiên truyền SU, các bit 4 đến 7 chỉ báo MCS của phiên truyền dữ liệu; trong suốt phiên truyền MU, các ngưỡng MU của các bit 4, 5, và 6 tương tự ngưỡng bit 2. Bit 8 được sử dụng để chỉ báo liệu việc tạo chùm được sử dụng trong suốt phiên truyền SU. Bit 9 là bit dự trữ. Các bit từ 10 đến 17 nhất quán với các bit 10 đến 17 trong HT-SIG2 trong 802.11n, và được sử dụng để bảo vệ các bit 0 đến 23 của VHT-SIG-A1 và các bit 0 đến 9 của VHT-SIG-A2.

Phần sau mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả là một số chức không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Để thuận tiện mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế, các từ như “thứ nhất” và “thứ hai” được sử dụng theo các phương án thực hiện sáng chế để phân biệt giữa các mục giống hoặc tương tự về cơ bản tạo ra các chức năng hoặc mục đích giống nhau. Các chuyên gia trong lĩnh vực có thể hiểu rằng các từ như “thứ nhất” và “thứ hai” không giới hạn số và thứ tự triển khai.

Phương án thực hiện thứ nhất

Fig.7 là sơ đồ của kiến trúc mạng của WLAN được áp dụng phương án thực hiện sáng chế, và kiến trúc mạng của WLAN 10 gồm AP 20 và nhiều STA 30. WLAN 10 hỗ trợ truyền thông MU MIMO liên kết lên (Uplink, UL) hoặc liên kết xuống (Downlink, DL) giữa AP 20 và nhiều STA 30, và WLAN 10 hỗ trợ truyền thông UL SU hoặc truyền thông DL SU giữa AP 20 và mỗi STA trong nhiều STA 30.

AP 20 gồm bộ xử lý chủ 21 được ghép nối với giao diện mạng 22. Giao diện mạng 22 gồm MAC 23 và PHY 24. PHY 24 gồm nhiều TX/RX (transmit/receive, truyền/nhận) 25, và các bộ thu phát 25 được ghép nối với nhiều anten 26. Theo phương án thực hiện sáng chế, MAC 23 và PHY 24 được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động theo giao thức truyền thông thứ nhất (chẳng hạn, chuẩn IEEE 802.11ax hiện trong quá trình chuẩn hóa). Rõ ràng là, MAC 23 và PHY 24 có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động theo giao thức truyền thông thứ hai (chẳng

hạn, chuẩn IEEE802.11n, chuẩn IEEE802.11a, và chuẩn IEEE802.11ac). Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế. The giao thức truyền thông thứ nhất ở đây được gọi là giao thức HEW (High Efficiency Wlan, WLAN hiệu suất cao), và giao thức truyền thông thứ hai ở đây được gọi là giao thức kế thừa.

STA 30 gồm bộ xử lý chủ 31 được ghép nối với giao diện mạng 32, và giao diện mạng 32 gồm MAC 33 và PHY 34. PHY 34 gồm nhiều bộ thu phát 35, và các bộ thu phát 35 được ghép nối với nhiều anten 36. Ít nhất một trong nhiều STA 30 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động theo giao thức HEW.

Rõ ràng là, WLAN 10 có thể còn gồm L-STA 40, trong đó L-STA 40 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động theo giao thức kế thừa thay cho giao thức HEW. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dễ hiểu rằng Fig.7 chỉ trình bày làm ví dụ sơ đồ của kiến trúc mạng khả thi của WLAN. Rõ ràng là, kiến trúc khả thi khác có thể còn tồn tại. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dễ hiểu rằng cả phía STA và phía AP có thể gồm nhiều bộ thu phát và các anten, và Fig.7 chỉ liệt kê lấy làm ví dụ ba bộ thu phát và ba anten ở phía STA và phía AP riêng rẽ, nhưng số lượng các bộ thu phát và các anten không bị giới hạn ở đó. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dễ hiểu rằng WLAN 10 có thể gồm nhiều STA 30 và nhiều L-STA 40, và Fig.7 chỉ liệt kê lấy làm ví dụ bốn STA 30 và một L-STA 40, nhưng số lượng STA 30 và L-STA 40 không bị giới hạn ở đó. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.8 là phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo phương án thực

hiện sáng chế, và phương pháp gồm:

S801. AP tạo báo hiệu, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường CRC, và trường Đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu.

S802. AP gửi báo hiệu.

Tốt hơn là, ở bước S801 theo phương án thực hiện sáng chế, trường ID AP có thể là trường thứ nhất của báo hiệu. Do vậy, sau khi tiếp nhận gói dữ liệu được gửi bởi AP, phía đầu nhận STA trước hết có thể phân tích cú pháp trường ID AP, để xác định liệu gói dữ liệu nhận được là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA. Nếu gói dữ liệu nhận được là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA, phân tích cú pháp gói dữ liệu tiếp tục. Nếu gói dữ liệu nhận được không phải là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA, phân tích cú pháp gói dữ liệu bị dừng lại, nhờ đó tiết kiệm tài nguyên hệ thống.

Lấy làm ví dụ, ví dụ trong đó báo hiệu được tạo bởi AP được gọi là HEW-SIG1 được sử dụng để mô tả. Giả sử rằng vị trí của HEW-SIG1 trong khung dữ liệu được thể hiện trong Fig.9, trong đó HEW-SIG1 được đặt sau phần L-mở đầu. Do vậy, việc giải mã HEW-SIG1 dựa trên ước tính kênh của phần L-mở đầu, và các tham số truyền của SIG/SIGA trong 802.11a, 802.11n, và 802.11ac vẫn được thừa kế. Trên băng thông 20MHz, 52 kênh mang phụ trong 64 kênh mang phụ được sử dụng làm kênh mang phụ hữu ích, gồm bốn kênh mang phụ hướng dẫn. Các tham số đó nhất quán với các tham số truyền của phần L-mở đầu. HEW-SIG1 được truyền bằng cách sử dụng MCS0, tức là, điều biến BPSK/QBPSK

(Quadrature Binary Phase shift keying, khóa dịch pha nhị phân cầu phương), và mã hóa BCC bán tốc; do vậy, một ký hiệu OFDM mang thông tin 24 bit.

Như được thể hiện trên Fig.10, khi HEW-SIG1 chỉ có một ký hiệu OFDM, ngoại trừ trường CRC 8 bit và trường đuôi 6 bit được sử dụng để làm trống codec, chỉ 10 bit khả dụng cho trường ID AP, trường BW, và trường GI. Trường BW và trường GI mỗi trường cần 2 bit, và trường ID AP là 6 bit, và có thể được sử dụng để phân biệt các ID của $2^6 = 64$ AP khác nhau.

Nội dung cụ thể của các trường được mang trên ký hiệu OFDM của HEW-SIG1 được thể hiện trong bảng 1. Trường AP ID 6 bit được sử dụng để đại diện các ID của $2^6 = 64$ AP khác nhau; trường BW 2 bit được sử dụng để đại diện băng thông bằng cách sử dụng các ngữ cảnh cho 20MHz, 40MHz, 80MHz, và 160MHz; trường GI 2 bit được sử dụng để chỉ báo bốn độ dài CP, trong đó 0,8 và 1,6 là bắt buộc, và hai độ dài còn lại có thể là 0,4, 2,4, 3,2, và tương tự; và trường CRC và trường đuôi nhất quán với trường SIG/SIGA trong 802.11n và 802.11ac.

Bảng 1

Bit	Trường	Số Bit	Ý nghĩa
B0-B5	AP ID	6	Được sử dụng để đại diện ID của AP.
B6-B7	BW	2	0 đại diện 20MHz, 1 đại diện 40MHz, 2 đại diện 80MHz, và 3 đại diện 160MHz.
B8-B9	GI	2	0 đại diện $0,8 \mu s$, 1 đại diện $1,6 \mu s$, và 2 đại diện $3,2 \mu s$.
B10-B17	CRC	8	Được sử dụng để bảo vệ các bit từ

			0 đến 9.
B18-B23	Đuôi	6	Được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, và các bit đều là 0.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dễ hiểu rằng Fig.10 chỉ minh họa lấy làm ví dụ sơ đồ cấu trúc khả thi của HEW-SIG1. Rõ ràng là, các trường trong HEW-SIG1 có thể còn được bố trí theo cách khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Ngoài ra, do bit thông tin sẽ được truyền bị giới hạn, các bit CRC có thể bị nén, chẳng hạn, 6 bit được sử dụng để thực hiện kiểm tra CRC, và trong trường hợp này, 12 bit có thể được sử dụng để mang thông tin hữu ích. BW 2 bit, GI 2 bit, và AP ID 7-bit có thể được mang, và trường khả thi khác của báo hiệu có thể còn được mang, hoặc 1 bit còn lại được dành riêng, như được thể hiện trên Fig.11. Rõ ràng, nếu 4 bit được sử dụng để thực hiện kiểm tra, 14 bit có thể được sử dụng để mang thông tin hữu ích. Ngoại trừ BW 2 bit, GI 2 bit, và AP ID 7 bit được mang, 3 bit có thể còn được sử dụng để mang thông tin bổ sung hoặc có thể được sử dụng làm trường dự trữ. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Ngoài ra, ở phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế, báo hiệu được tạo ở bước S801 còn gồm ít nhất một trong các trường sau:

trường MCS báo hiệu tiếp theo, trường độ dài báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường SU/MU, trường thời gian chuyển tiếp, trường khoảng thời gian, trường mã hóa FEC, trường số lượng STA, hoặc trường độ dài STAID, trong đó trường MCS báo hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo MCS truyền của báo hiệu tiếp theo, trường độ dài báo

hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo độ dài của báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung được sử dụng để chỉ báo cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU, trường thời gian chuyển tiếp được sử dụng để chỉ báo thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống, trường khoảng thời gian được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian còn lại chiếm dụng kênh bởi phiên truyền lập lịch này, trường mã hóa FEC được sử dụng để chỉ báo chế độ mã hóa dữ liệu trong phiên truyền lập lịch này, trường số lượng STA được sử dụng để chỉ báo số lượng STA trong phiên truyền lập lịch này, và trường độ dài STAID được sử dụng để chỉ báo độ dài của STAID của STA trong phiên truyền lập lịch này.

Cụ thể là, bên cạnh trường ID AP, trường BW, trường GI, trường CRC, và trường đuôi, có thể có nhiều trường khác trong HEW-SIG1.

Lấy làm ví dụ, ví dụ trong đó báo hiệu tiếp theo của HEW-SIG1 là HEW-SIG2 được sử dụng để mô tả. Tương tự, giả sử rằng vị trí của HEW-SIG1 trong khung dữ liệu được thể hiện trong Fig.9, một ký hiệu OFDM mang thông tin 24 bit, và HEW-SIG1 gồm hai ký hiệu $4\mu s$ OFDM. Như được thể hiện trên Fig.12, HEW-SIG1 có thể gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường HEW-SIG2 MCS, trường độ dài HEW-SIG2, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường thời gian chuyển tiếp, trường SU/MU, trường CRC, và trường đuôi. Thứ tự của các trường và số lượng các bit của mỗi trường được thể hiện trên Fig.12.

Nội dung cụ thể của các trường được mang trên ký hiệu OFDM thứ nhất và ký hiệu OFDM thứ hai trong HEW-SIG1 lần lượt được thể hiện trong bảng 2 và bảng 3. Trường AP ID 7 bit được sử dụng để đại diện các ID của $2^7=128$ AP khác nhau; trường BW 2 bit được sử dụng để đại diện băng thông sử dụng các ngưỡng cho 20MHz, 40MHz, 80MHz, và

160MHz; trường GI 2 bit được sử dụng để đại diện bốn độ dài CP, trong đó 0,8 và 1,6 là bắt buộc, và hai độ dài còn lại có thể là 0,4, 2,4, 3,2, và tương tự; trường HEW-SIG2 MCS và trường độ dài HEW-SIG2 lần lượt chỉ báo MCS truyền và độ dài của HEW-SIG2; trường chỉ báo cấu trúc khung được sử dụng để chỉ báo cách thức truyền UL/DL của khung trong phiên truyền lập lịch này; trường thời gian chuyển tiếp được sử dụng để chỉ báo thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống; trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU; và trường CRC và trường đuôi nhất quán với SIG/SIGA trong 802.11n và 802.11ac.

Bảng 2

Tên	Bit	Trường	Số bit	Ý nghĩa
HEW-SIG1-1	B0-B6	AP ID	7	Được sử dụng để đại diện ID của AP.
	B7-B8	BW	2	0 đại diện 20MHz, 1 đại diện 40MHz, 2 đại diện 80MHz, và 3 đại diện 160MHz.
	B9-B10	GI	2	0 đại diện $0,8\mu s$, 1 đại diện $1,6\mu s$, và 2 đại diện $3,2\mu s$.
	B11-B12	HEW-SIG 2 MCS	2	Chỉ báo rằng MCS truyền của HEW-SIG2 là MCS0-3.

	B13-B17	Độ dài HEW-SIG 2	5	Chỉ báo độ dài của HEW-SIG2.
	B18-B19	Định danh cấu trúc khung	2	0 đại diện DL, 1 đại diện UL, 2 đại diện DL+UL, và 3 đại diện dành riêng.
	B20-B23	Dành riêng	4	

Bảng 3

Tên	Bit	Trường	Số bit	Ý nghĩa
HEW-SIG1- 1	B0-B5	Thời gian dịch chuyển	6	Chỉ báo thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống.
	B6	SU/MU	1	0 đại diện phiên truyền SU, và 1 đại diện phiên truyền MU.
	B7-B9	Dành riêng	3	
	B10-B1 7	CRC	8	Được sử dụng để bảo vệ các bit 0 đến 33 của HEW-SIG1.
	B18-B2 3	Đuôi	6	Được sử dụng để làm trống bộ mã

				hóa và bộ giải mã, và các bit đều bằng 0.
--	--	--	--	---

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dễ hiểu rằng Fig.12 chỉ đưa ra lấy làm ví dụ sơ đồ cấu trúc khả thi của HEW-SIG1. Rõ ràng, HEW-SIG1 có thể còn gồm trường khác, và các trường trong HEW-SIG1 có thể còn được sắp xếp theo cách khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Lấy làm ví dụ, sơ đồ cấu trúc của HEW-SIG1 có thể được thể hiện trên Fig.13. So với HEW-SIG1 trên Fig.12, trường khoảng thời gian và trường mã hóa FEC được thêm vào HEW-SIG1 trên Fig.13, và trường chỉ báo cấu trúc khung và trường thời gian chuyển tiếp được loại bỏ.

Theo cách khác, lấy làm ví dụ, sơ đồ cấu trúc của HEW-SIG1 có thể được thể hiện trên Fig.14, trong đó HEW-SIG1 gồm ba ký hiệu OFDM $4^{\mu s}$. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Lưu ý rằng trường dự trữ của HEW-SIG1 trong các sơ đồ cấu trúc của HEW-SIG1 nêu trên có thể được sử dụng để chỉ báo hiệu khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Lưu ý rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, một số trường của HEW-SIG1 có thể được sử dụng lại. Lấy làm ví dụ, ở sơ đồ cấu trúc của HEW-SIG1 được thể hiện trên Fig.12, khi trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc liên kết lên hoặc cấu trúc liên kết xuống, trường thời gian chuyển tiếp không cần thiết, và trong trường hợp này, 6 bit của trường thời gian chuyển tiếp có thể được sử dụng lại cho báo hiệu bit khác, chẳng hạn, thông tin như MCS để truyền ký tự ACK (Acknowledgement, báo nhận). Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Lưu ý rằng, trường STA có thể còn được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU. Chẳng hạn, nếu giá trị của trường STA là 1, có thể chỉ báo rằng phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU; hoặc nếu giá trị của trường STA không bằng 1, có thể chỉ báo rằng phiên truyền lập lịch này là phiên truyền MU.

Ngoài ra, trong phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế, nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc liên kết lên, sau khi AP gửi báo hiệu (bước S802), phương pháp có thể còn gồm:

tiếp nhận, bởi AP, gói dữ liệu liên kết lên được gửi bởi STA; và
gửi, bởi AP, tin nhắn báo nhận đến STA, trong đó tin nhắn báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng AP tiếp nhận gói dữ liệu liên kết lên.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, khi chỉ có gói dữ liệu liên kết lên, định dạng cấu trúc khung có thể được thể hiện trên Fig.15. Trước hết, AP gửi gói kênh dự trữ (channel reserved packet, CRP), đi vào giai đoạn truyền lập lịch. Sau đó AP gửi phần L-mở đầu và phần HEW-mở đầu, trong đó phần HEW-mở đầu gồm HEW-SIG1, HEW-STF, HEW-LTF, và HEW-SIG2. HEW-SIG2 gồm chỉ báo phân bổ tài nguyên trong giai đoạn truyền UL. STA thực hiện truyền UL trên tài nguyên được chỉ báo trong khe thời gian truyền UL sau theo chỉ báo phân bổ tài nguyên trong HEW-SIG2. Nếu vẫn chỉ dữ liệu UL tồn tại dưới đây, sau khi khe thời gian truyền UL thứ nhất kết thúc, AP gửi ACK của dữ liệu UL mới nhận được và chỉ báo trạng thái phân bổ tài nguyên của khe thời gian UL tiếp theo. Nếu việc truyền dữ liệu UL kết thúc, AP gửi chỉ ACK của dữ liệu UL mới nhận được.

Giao thức truy nhập phương tiện (Media Access Protocol, MAP) trên Fig.15 là chỉ báo phân bổ tài nguyên.

Một cách tùy chọn, ở phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo

phương án thực hiện sáng chế, nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc liên kết xuống, sau khi AP gửi báo hiệu (bước S802), phương pháp có thể còn gồm:

gửi, bởi AP, gói dữ liệu liên kết xuống đến STA; và

tiếp nhận, bởi AP, tin nhắn báo nhận được gửi bởi STA, trong đó tin nhắn báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng STA tiếp nhận gói dữ liệu liên kết xuống.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, khi chỉ có gói dữ liệu liên kết xuống, định dạng cấu trúc khung có thể được thể hiện trên Fig.16. Trước hết, AP gửi CRP, để đi vào giai đoạn truyền lập lịch. Sau đó, AP gửi dữ liệu DL, trong đó phần ban đầu của dữ liệu DL gồm phần L-mở đầu và phần HEW-mở đầu. Phần HEW-mở đầu gồm HEW-SIG1, HEW-STF, HEW-LTF, và HEW-SIG2. Dữ liệu DL được gửi ngay sau phần HEW-mở đầu. HEW-SIG2 gồm chỉ báo phân bố tài nguyên trong giai đoạn truyền DL và/hoặc chỉ báo tài nguyên trả lời ACK trong UL. STA tiếp nhận dữ liệu DL trên tài nguyên tương ứng theo chỉ báo phân bố tài nguyên trong HEW-SIG2. Sau khi phiên truyền dữ liệu DL kết thúc, STA gửi ACK của dữ liệu DL mới nhận được.

Một cách tùy chọn, ở phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế, nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, sau khi AP gửi báo hiệu (bước S802), phương pháp có thể còn gồm:

gửi, bởi AP, gói dữ liệu liên kết xuống đến STA;

tiếp nhận, bởi AP, gói dữ liệu liên kết lên và tin nhắn báo nhận thứ nhất được gửi bởi STA, trong đó tin nhắn báo nhận thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng STA tiếp nhận gói dữ liệu liên kết xuống; và

gửi, bởi AP, tin nhắn báo nhận thứ hai đến STA, trong đó tin nhắn báo

nhận thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng AP tiếp nhận gói dữ liệu liên kết lên.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, khi có cả gói dữ liệu liên kết xuống lẫn gói dữ liệu liên kết lên, định dạng cấu trúc khung có thể được thể hiện trên Fig.17. Trước hết, AP gửi CRP, để đi vào giai đoạn truyền lập lịch. Sau đó AP gửi phần L-mở đầu và phần HEW-mở đầu. Phần HEW-mở đầu gồm HEW-SIG1, HEW-STF, HEW-LTF, và HEW-SIG2. HEW-SIG2 gồm các vị trí tài nguyên tiếp nhận, ở phía STA, dữ liệu trong khe thời gian truyền DL và gửi, ở phía STA, dữ liệu trong khe thời gian truyền UL. Nếu dữ liệu DL và dữ liệu UL vẫn tồn tại sau khi một phiên truyền DL và phiên truyền UL kết thúc, sau khi dữ liệu UL kết thúc, phiên truyền DL và phiên truyền DL tiếp tục, bắt đầu từ dữ liệu DL. Trong chu kỳ thời gian truyền UL, phiên truyền trả lời ACK cho dữ liệu DL được bao gồm; và trong chu kỳ thời gian truyền DL, phiên truyền ACK của dữ liệu UL được bao gồm. Nếu phiên truyền cuối cùng kết thúc với khe thời gian UL, phiên truyền trả lời ACK của AP để truyền UL cần được tiếp tục, như được thể hiện trên phần cuối cùng của Fig.17.

Rõ ràng là, nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, sau khi AP gửi báo hiệu (bước S802), phương pháp có thể còn gồm:

tiếp nhận, bởi AP, gói dữ liệu liên kết lên được gửi bởi STA;

gửi, bởi AP, gói dữ liệu liên kết xuống và tin nhắn báo nhận thứ hai đến STA, trong đó tin nhắn báo nhận thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng AP tiếp nhận gói dữ liệu liên kết lên; và

tiếp nhận, bởi AP, tin nhắn báo nhận thứ nhất được gửi bởi STA, trong đó tin nhắn báo nhận thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng STA tiếp nhận gói dữ liệu liên kết xuống.

Phương án thực hiện sáng chế không giới hạn cụ thể ở đây.

Ngoài ra, nếu thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống là T, giá trị M của trường thời gian chuyển tiếp là:

$M = (T - \text{Thời gian kết thúc của báo hiệu tiếp theo}) / \text{Độ dài miền thời gian của mỗi khối tài nguyên trong quá trình lập lịch này}$ Công thức (1)

Cụ thể là, trong trường hợp phiên truyền dữ liệu 20MHz và biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transformation, FFT) 256 điểm, độ dài ký hiệu là $12,8 \mu s$, và độ dài CP của $0,8 \mu s$ được thêm vào; có thể thu được việc độ dài ký hiệu OFDM ngắn nhất là $13,6 \mu s$ trong trường hợp phiên truyền dữ liệu 20MHz và FFT 256 điểm. Độ dài dài nhất có thể được chỉ báo trong SIG trong phần L-mở đầu là $5484 \mu s$, và độ dài phần L-mở đầu của $20 \mu s$ bị trừ bớt; $5464 \mu s$ còn lại được sử dụng để truyền phần mở đầu và dữ liệu trong phần HEW. Giả sử rằng miền thời gian của khối tài nguyên ở giai đoạn lập lịch gồm n ký hiệu OFDM, số lượng tối đa của các điểm chuyển mạch UL-DL khả thi là $M = 5464 / 13,6 / n$. Giả sử rằng $n=8$, số lượng điểm chuyển mạch DL-UL tối đa là $M = 5464 / 13,6 / 8 \approx 50$. Nếu trường thời gian chuyển tiếp chiếm 6 bit, $2^6=64$ điểm chuyển mạch có thể được chỉ báo, và tất cả các điểm chuyển mạch DL-UL tồn tại khi $n=8$ có thể được chỉ báo. Rõ ràng là, nếu các miền thời gian của các khối tài nguyên gồm số lượng khác nhau của các ký hiệu OFDM, các số lượng bit được yêu cầu bởi trường thời gian chuyển tiếp là khác nhau. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế gồm: tạo, bởi AP, báo hiệu, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường CRC, và trường đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó

trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu; và gửi, bởi AP, báo hiệu. Giải pháp nêu trên đề xuất giải pháp thiết kế dựa trên OFDMA cho báo hiệu thông thường trong hệ thống WLAN, nhờ đó giải quyết vấn đề giải pháp kỹ thuật đã biết là không có giải pháp thiết kế dựa vào OFDMA cho báo hiệu thông thường trong hệ thống WLAN.

Fig.18 là phương pháp tiếp nhận báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế, và phương pháp gồm:

S1801. STA tiếp nhận báo hiệu được gửi bởi AP, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường CRC, và trường đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu.

S1802. STA phân tích cú pháp trường ID AP, trường BW, và trường GI để lần lượt thu được ID của AP, và băng thông và độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu.

Nếu ID của AP không khớp AP ID được liên kết với STA, dừng phân tích cú pháp trường sau trường ID AP.

Cụ thể là, ở bước S1801 theo phương án thực hiện sáng chế, đối với sơ đồ cấu trúc của báo hiệu được tiếp nhận bởi STA, có thể tham khảo Fig.10, và các chi tiết không được mô tả lặp lại theo phương án thực hiện sáng chế.

Tốt hơn là, ở bước S1801 theo phương án thực hiện sáng chế, trường ID AP có thể là trường thứ nhất của báo hiệu. Do vậy, sau khi tiếp nhận gói dữ liệu được gửi bởi AP, STA trước hết có thể phân tích cú pháp trường ID AP, để xác định liệu gói dữ liệu nhận được là gói dữ liệu được

gửi bởi AP được liên kết với STA. Nếu gói dữ liệu nhận được là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA, phân tích cú pháp gói dữ liệu tiếp tục. Nếu gói dữ liệu nhận được không phải là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA, dừng phân tích cú pháp gói dữ liệu, nhờ đó tiết kiệm tài nguyên hệ thống.

Ngoài ra, ở phương pháp tiếp nhận báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế, báo hiệu có thể còn gồm ít nhất một trong các trường sau:

Trường của MCS truyền của báo hiệu tiếp theo của báo hiệu, trường độ dài báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường SU/MU, trường thời gian chuyển tiếp, trường khoảng thời gian, trường mã hóa FEC, trường số lượng STA, hoặc trường độ dài STAID, trong đó trường MCS báo hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo MCS truyền của báo hiệu tiếp theo, trường độ dài báo hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo độ dài của báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung được sử dụng để chỉ báo cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU, trường thời gian chuyển tiếp được sử dụng để chỉ báo thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống, trường khoảng thời gian được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian còn lại chiếm dụng kênh bởi phiên truyền lập lịch này, trường mã hóa FEC được sử dụng để chỉ báo chế độ mã hóa dữ liệu trong phiên truyền lập lịch này, trường số lượng STA được sử dụng để chỉ báo số lượng STA trong phiên truyền lập lịch này, và trường độ dài STAID được sử dụng để chỉ báo độ dài của STAID của STA trong phiên truyền lập lịch này, trong đó cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này gồm cấu trúc liên kết lên, cấu trúc liên kết xuống, hoặc cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống.

Phương pháp tiếp nhận báo hiệu trong WLAN theo phương án thực

hiện sáng chế có thể còn gồm:

phân tích cú pháp, bởi STA, ít nhất một trong các trường sau để có ít nhất một đoạn thông tin sau:

MCS của báo hiệu tiếp theo, độ dài của báo hiệu tiếp theo, cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này, liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc truyền MU, thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống, khoảng thời gian còn lại chiếm dụng kênh bởi phiên truyền lập lịch này, chế độ mã hóa dữ liệu trong phiên truyền lập lịch này, số lượng STA trong phiên truyền lập lịch này, hoặc độ dài của STAID của STA trong phiên truyền lập lịch này.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, đối với sơ đồ cấu trúc của báo hiệu được tiếp nhận bởi STA, có thể tham khảo Fig.12 đến Fig.14, và các chi tiết không được mô tả lặp lại theo phương án thực hiện sáng chế.

Ngoài ra, phương pháp tiếp nhận báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế có thể còn gồm:

đọc, bởi STA, thông tin chỉ báo tài nguyên trong báo hiệu tiếp theo;

xác định, bởi STA, vị trí tài nguyên của STA theo thông tin chỉ báo tài nguyên; và

truyền, bởi STA, gói dữ liệu liên kết lên và/hoặc gói dữ liệu liên kết xuống ở vị trí tài nguyên.

Lấy làm ví dụ, nếu trường ID AP là trường thứ nhất của báo hiệu, và sơ đồ cấu trúc của báo hiệu được tiếp nhận bởi STA được thể hiện cụ thể trên Fig.12, lưu đồ phân tích cú pháp báo hiệu HEW-SIG1 bởi STA sau khi tiếp nhận gói dữ liệu được đề xuất ở đây. Như được thể hiện trên Fig.19A và Fig.19B, thủ tục gồm các bước sau:

S1901. STA phân tích cú pháp trường AP ID để có ID của AP.

S1902. STA xác định, theo ID của AP, liệu gói dữ liệu nhận được là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA.

Nếu gói dữ liệu nhận được là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA, bước S1903 được thực hiện; hoặc

Nếu gói dữ liệu nhận được không phải là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA, thủ tục kết thúc.

S1903. STA phân tích cú pháp trường BW, trường GI, trường MCS truyền HEW-SIG2, và trường độ dài HEW-SIG2, để lần lượt thu được băng thông và độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tuần tự của HEW-SIG1, MCS truyền của HEW-SIG2, và độ dài của HEW-SIG2.

S1904. STA phân tích cú pháp trường chỉ báo cấu trúc khung để có cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này.

S1905. STA xác định liệu cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống.

Nếu cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, bước S1906 được thực hiện; hoặc

Nếu cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này không phải là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, bước S1907 được thực hiện.

S1906. STA phân tích cú pháp trường thời gian chuyển tiếp để có thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống.

S1907. STA phân tích cú pháp trường SU/MU để biết liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU.

Nếu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU, bước S1908 được thực hiện; hoặc

nếu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền MU, bước S1909 được thực hiện.

S1908. Nếu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU, nhận hoặc gửi dữ liệu theo định dạng phân phối kênh mang trong phiên truyền SU.

S1909. Nếu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền MU, STA đọc thông tin chỉ báo tài nguyên trong HEW-SIG2.

S1910. STA xác định, theo thông tin chỉ báo tài nguyên trong

HEW-SIG2, vị trí tài nguyên tiếp nhận hoặc gửi dữ liệu bởi STA, và tiếp nhận hoặc gửi dữ liệu ở vị trí tài nguyên tương ứng.

Ở điểm này, thủ tục phân tích cú pháp báo hiệu HEW-SIG1 kết thúc.

Lưu ý rằng, khi phiên truyền SU được thực hiện, do các tài nguyên truyền tuần tự chỉ được sử dụng bởi một người dùng, thông tin chỉ báo tài nguyên trong HEW-SIG2 không cần thiết. Tuy nhiên, khi phiên truyền MU được thực hiện, các vị trí trong đó STA tiếp nhận (DL) và gửi dữ liệu (UL) cần được chỉ báo trong HEW-SIG2; và khi phiên truyền MU được thực hiện, để đảm bảo chất lượng tiếp nhận và gửi, đảm bảo càng nhiều càng tốt rằng các sóng chủ có trong cả phần tiếp nhận và phần gửi của mỗi STA. Do vậy, các cấu trúc phân phối của kênh mang phụ là khác nhau trong suốt phiên truyền SU và phiên truyền MU, và nhiều thiết kế sóng chủ cần để truyền MU so với phiên truyền SU. Kết luận, trường SU/MU có thể được thêm vào để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc truyền MU.

Ngoài ra, nếu báo hiệu gồm trường thời gian chuyển tiếp, việc STA phân tích cú pháp trường thời gian chuyển tiếp để có thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống cụ thể gồm:

xác định, bởi STA, thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống theo giá trị của trường thời gian chuyển tiếp, độ dài miền thời gian của khối tài nguyên, và thời gian kết thúc của báo hiệu dựa vào công thức định trước, trong đó công thức định trước gồm:

Thời điểm chuyển tiếp = Giá trị của trường thời gian chuyển tiếp x Độ dài miền thời gian của khối tài nguyên + Thời gian kết thúc của báo hiệu tiếp theo Công thức (2)

Lấy làm ví dụ, nếu giá trị của trường thời gian chuyển tiếp là 010100, trong đó giá trị bằng 20 sau khi được biến đổi sang số thập phân, và miền thời gian của mỗi khối tài nguyên trong quá trình lập lịch này gồm tám ký hiệu OFDM, độ dài miền thời gian của mỗi khối tài nguyên trong quá

trình lập lịch này là $13,6 \times 8 = 108,8 \mu s$, và có thể thu được, theo công thức (2), rằng thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống trong suốt quá trình lập lịch = thời gian kết thúc của HEW-SIG2 + $20 \times 108,8 \mu s =$ thời gian kết thúc của HEW-SIG2 + $2176 \mu s$. Vị trí của thời điểm chuyển tiếp được thể hiện trong Fig.20.

Ngoài ra, nếu báo hiệu còn gồm trường chỉ báo cấu trúc khung, và trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, vị trí miền thời gian của tài nguyên truyền liên kết lên là:

Thời gian gửi của tài nguyên truyền liên kết lên = Thời điểm chuyển tiếp + Thời gian chuyển đổi tiếp nhận - gửi + Thời gian liên kết lên được chỉ báo trong báo hiệu tiếp theo Công thức (3)

Lấy làm ví dụ, ví dụ nêu trên tiếp tục được sử dụng, và giả sử rằng thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống trong suốt quá trình lập lịch = thời gian kết thúc của HEW-SIG2 + $20 \times 108,8 \mu s =$ thời gian kết thúc của HEW-SIG2 + $2176 \mu s$, thời gian chuyển tiếp tiếp nhận - gửi bằng $16 \mu s$, và thời gian truyền của STA được biểu thị trong HEW-SIG2 bằng $25 \mu s$ sau khi phiên truyền UL bắt đầu; có thể thu được, theo công thức (3), rằng thời gian gửi của tài nguyên truyền liên kết lên = thời gian kết thúc của HEW-SIG2 + $2176 \mu s + 16 \mu s + 25 \mu s =$ thời gian kết thúc của HEW-SIG2 + $2217 \mu s$. Vị trí miền thời gian của tài nguyên truyền liên kết lên được thể hiện trong Fig.21, trong đó khe chuyển tiếp nhận/truyền (receive/transmit transition gap, RTG) là thời gian chuyển đổi tiếp nhận - gửi trong công thức (3), và thời gian liên kết lên được chỉ báo trong HEW-SIG2 là thời gian liên kết lên được chỉ báo trong báo hiệu tiếp theo trong công thức (3). STA có thể thu được vị trí miền thời gian của tài nguyên truyền liên kết lên nhờ tính toán theo công thức (3).

Phương pháp tiếp nhận báo hiệu trong WLAN theo phương án thực hiện sáng chế gồm: tiếp nhận, bởi STA, báo hiệu được gửi bởi AP, trong

đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường CRC, và trường đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu; và phân tích cú pháp, bởi STA, trường ID AP, trường BW, và trường GI để lần lượt thu được ID của AP, và băng thông và độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trong đó nếu ID của AP không khớp AP ID được liên kết với STA, dừng phân tích cú pháp trường sau trường ID AP. Giải pháp nêu trên đề xuất giải pháp thiết kế dựa vào OFDMA để báo hiệu chung trong hệ thống WLAN, nhờ đó giải quyết vấn đề theo giải pháp đã biết không có giải pháp thiết kế dựa vào OFDMA để báo hiệu chung trong hệ thống WLAN.

Phương án thực hiện thứ hai

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất AP 2200. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.22, AP 2200 gồm khối tạo 2202 và khối gửi 2203.

Khối tạo 2202 được tạo cấu hình để tạo báo hiệu, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường CRC, và trường Đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP 2200, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu.

Khối gửi 2203 được tạo cấu hình để gửi báo hiệu.

Tốt hơn là, trường ID AP là trường thứ nhất của báo hiệu.

Ngoài ra, báo hiệu còn gồm ít nhất một trong các trường sau:

trường MCS báo hiệu tiếp theo, trường độ dài báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường SU/MU, trường thời gian chuyển tiếp, trường khoảng thời gian, trường mã hóa FEC, trường số lượng STA, hoặc trường độ dài STAID, trong đó trường MCS báo hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo MCS truyền của báo hiệu tiếp theo, trường độ dài báo hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo độ dài của báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung được sử dụng để chỉ báo cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU, trường thời gian chuyển tiếp được sử dụng để chỉ báo a thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống, trường khoảng thời gian được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian còn lại chiếm dụng kênh bởi phiên truyền lập lịch này, trường mã hóa FEC được sử dụng để chỉ báo chế độ mã hóa dữ liệu trong phiên truyền lập lịch này, trường số lượng STA được sử dụng để chỉ báo số lượng STA trong phiên truyền lập lịch này, và trường độ dài STAID được sử dụng để chỉ báo độ dài của STAID của STA trong phiên truyền lập lịch này, trong đó cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này gồm cấu trúc liên kết lên, cấu trúc liên kết xuống, hoặc cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.23, AP 2200 còn gồm khối tiếp nhận 2204.

Khối tiếp nhận 2204 được tạo cấu hình để: nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc liên kết lên, sau khi khối gửi 2203 gửi báo hiệu, nhận gói dữ liệu liên kết lên được gửi bởi STA; và

khối gửi 2203 còn được tạo cấu hình để gửi tin nhắn báo nhận đến STA, trong đó tin nhắn báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng AP 2200

tiếp nhận gói dữ liệu liên kết lên.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.23, AP 2200 còn gồm khối tiếp nhận 2204.

Khối gửi 2203 còn được tạo cấu hình để: nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc liên kết xuống, gửi gói dữ liệu liên kết xuống đến STA sau khi gửi báo hiệu; và

khối tiếp nhận 2204 được tạo cấu hình để nhận tin nhắn báo nhận được gửi bởi STA, trong đó tin nhắn báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng STA tiếp nhận gói dữ liệu liên kết xuống.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.23, AP 2200 còn gồm khối tiếp nhận 2204.

Khối gửi 2203 còn được tạo cấu hình để: nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, gửi gói dữ liệu liên kết xuống đến STA sau khi gửi báo hiệu;

khối tiếp nhận 2204 được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu liên kết lên và tin nhắn báo nhận thứ nhất được gửi bởi STA, trong đó tin nhắn báo nhận thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng STA tiếp nhận gói dữ liệu liên kết xuống; và

khối gửi 2203 còn được tạo cấu hình để gửi tin nhắn báo nhận thứ hai đến STA, trong đó tin nhắn báo nhận thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng AP 2200 tiếp nhận gói dữ liệu liên kết lên; hoặc

khối tiếp nhận 2204 còn được tạo cấu hình để: nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, sau khi khối gửi 2203 gửi báo hiệu, nhận gói dữ liệu liên kết lên được gửi bởi STA;

khối gửi 2203 còn được tạo cấu hình để gửi gói dữ liệu liên kết xuống và tin nhắn báo nhận thứ hai đến STA, trong đó tin nhắn báo nhận thứ hai

được sử dụng để chỉ báo rằng AP 2200 tiếp nhận gói dữ liệu liên kết lên; và

khối tiếp nhận 2204 còn được tạo cấu hình để nhận tin nhắn báo nhận thứ nhất được gửi bởi STA, trong đó tin nhắn báo nhận thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng STA tiếp nhận gói dữ liệu liên kết xuống.

Ngoài ra, nếu thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống là T, giá trị M của trường thời gian chuyển tiếp là:

$M = (T - \text{Thời gian kết thúc của báo hiệu tiếp theo}) / \text{Độ dài miền thời gian của mỗi khối tài nguyên trong quá trình lập lịch này}$

Cụ thể là, đối với phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN bằng cách sử dụng AP, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lặp lại theo phương án thực hiện sáng chế.

Do AP theo phương án thực hiện có thể được tạo cấu hình để thực thi phương pháp theo phương án thực hiện thứ nhất nêu trên, đối với hiệu quả kỹ thuật có thể đạt được theo phương án thực hiện, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lặp lại ở đây.

Phương án thực hiện thứ ba

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất STA 2400. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.24, STA 2400 gồm khối tiếp nhận 2401 và khối phân tích cú pháp 2402.

Khối tiếp nhận 2401 được tạo cấu hình để nhận báo hiệu được gửi bởi AP, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường CRC, và trường Đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường CRC được sử dụng để bảo vệ

trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu.

Khởi phân tích cú pháp 2402 được tạo cấu hình để phân tích cú pháp trường ID AP, trường BW, và trường GI để lần lượt thu được ID của AP, và băng thông và độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu.

Nếu ID của AP không khớp AP ID được liên kết với STA 2400, dừng phân tích cú pháp trường sau trường ID AP.

Tốt hơn là, trường ID AP là trường thứ nhất của báo hiệu.

Ngoài ra, báo hiệu còn gồm ít nhất một trong các trường sau:

trường MCS truyền của báo hiệu tiếp theo của báo hiệu, trường độ dài báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường SU/MU, trường thời gian chuyển tiếp, trường khoảng thời gian, trường mã hóa FEC, trường số lượng STA 2400, hoặc trường độ dài STA2400ID, trong đó trường MCS báo hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo MCS truyền của báo hiệu tiếp theo, trường độ dài báo hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo độ dài của báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung được sử dụng để chỉ báo cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU, trường thời gian chuyển tiếp được sử dụng để chỉ báo thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống, trường khoảng thời gian được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian còn lại chiếm dụng kênh bởi phiên truyền lập lịch này, trường mã hóa FEC được sử dụng để chỉ báo chế độ mã hóa dữ liệu trong phiên truyền lập lịch này, trường số lượng các STA 2400 được sử dụng để chỉ báo số lượng STA trong phiên truyền lập lịch này, và trường độ dài STAID được sử dụng để chỉ báo độ dài của STAID của STA trong phiên truyền lập lịch này, trong đó cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này gồm cấu trúc liên kết lên, cấu trúc liên kết xuống, hoặc cấu trúc phân tầng liên kết lên

và liên kết xuống.

Khối phân tích cú pháp 2402 còn được tạo cấu hình để phân tích cú pháp ít nhất một trong các trường sau để có ít nhất một đoạn thông tin sau:

MCS truyền của báo hiệu tiếp theo, độ dài của báo hiệu tiếp theo, cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này, liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc truyền MU, thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống, khoảng thời gian còn lại chiếm dụng kênh bởi phiên truyền lập lịch này, chế độ mã hóa dữ liệu trong phiên truyền lập lịch này, số lượng STA trong phiên truyền lập lịch này, hoặc độ dài của STAID của STA trong phiên truyền lập lịch này.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.25, STA 2400 còn gồm khối đọc 2403, khối xác định 2404, và khối gửi 2405.

Khối đọc 2403 được tạo cấu hình để đọc thông tin chỉ báo tài nguyên trong báo hiệu tiếp theo;

khối xác định 2404 được tạo cấu hình để xác định vị trí tài nguyên của STA 2400 theo thông tin chỉ báo tài nguyên; và

khối tiếp nhận 2401 được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu liên kết xuống ở vị trí tài nguyên; hoặc

khối gửi 2405 được tạo cấu hình để gửi gói dữ liệu liên kết lên ở vị trí tài nguyên.

Ngoài ra, nếu báo hiệu còn gồm trường thời gian chuyển tiếp, khối phân tích cú pháp 2402 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống theo giá trị của trường thời gian chuyển tiếp, độ dài miền thời gian của khối tài nguyên, và thời gian kết thúc của báo hiệu dựa vào công thức định trước, trong đó công thức định trước gồm:

Thời điểm chuyển tiếp = Giá trị của trường thời gian chuyển tiếp x Độ dài miền thời gian của khối tài nguyên + Thời gian kết thúc của báo

hiệu tiếp theo

Ngoài ra, nếu báo hiệu còn gồm trường chỉ báo cấu trúc khung, và trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, vị trí miền thời gian của tài nguyên truyền liên kết lên là:

Thời gian gửi của tài nguyên truyền liên kết lên = Thời điểm chuyển tiếp + Thời gian chuyển đổi tiếp nhận - gửi + Thời gian liên kết lên được chỉ báo trong báo hiệu tiếp theo.

Cụ thể là, đối với phương pháp tiếp nhận báo hiệu trong WLAN bằng cách sử dụng STA, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lặp lại theo phương án thực hiện sáng chế.

Do STA theo phương án thực hiện có thể được tạo cấu hình để thực thi phương pháp theo phương án thực hiện thứ nhất nêu trên, đối với hiệu quả kỹ thuật có thể đạt được theo phương án thực hiện, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lặp lại ở đây.

Phương án thực hiện thứ tư

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất AP 2600. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.26, AP 2600 gồm bộ xử lý 2601 và bộ truyền 2602.

Bộ xử lý 2601 được tạo cấu hình để tạo báo hiệu, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường CRC, và trường Đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP 2600, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng

của báo hiệu.

Bộ truyền 2602 được tạo cấu hình để gửi báo hiệu.

Tốt hơn là, trường ID AP là trường thứ nhất của báo hiệu.

Ngoài ra, báo hiệu còn gồm ít nhất một trong các trường sau:

trường MCS báo hiệu tiếp theo, trường độ dài báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường SU/MU, trường thời gian chuyển tiếp, trường khoảng thời gian, trường mã hóa FEC, trường số lượng STA, hoặc trường độ dài STAID, trong đó trường MCS báo hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo MCS truyền của báo hiệu tiếp theo, trường độ dài báo hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo độ dài của báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung được sử dụng để chỉ báo cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU, trường thời gian chuyển tiếp được sử dụng để chỉ báo thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống, trường khoảng thời gian được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian còn lại chiếm dụng kênh bởi phiên truyền lập lịch này, trường mã hóa FEC được sử dụng để chỉ báo chế độ mã hóa dữ liệu trong phiên truyền lập lịch này, trường số lượng STA được sử dụng để chỉ báo số lượng STA trong phiên truyền lập lịch này, và trường độ dài STAID được sử dụng để chỉ báo độ dài của STAID của STA trong phiên truyền lập lịch này, trong đó cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này gồm cấu trúc liên kết lên, cấu trúc liên kết xuống, hoặc cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.27, AP 2600 còn gồm bộ nhận 2603.

Bộ nhận 2603 được tạo cấu hình để: nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc liên kết lên, sau khi bộ truyền 2602 gửi báo hiệu, nhận gói dữ liệu liên kết lên được gửi bởi STA; và

bộ truyền 2602 còn được tạo cấu hình để gửi tin nhắn báo nhận đến STA, trong đó tin nhắn báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng AP 2600 tiếp nhận gói dữ liệu liên kết lên.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.27, AP 2600 còn gồm bộ nhận 2603, trong đó

bộ truyền 2602 còn được tạo cấu hình để: nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc liên kết xuống, gửi gói dữ liệu liên kết xuống đến STA sau khi gửi báo hiệu; và

bộ nhận 2603 được tạo cấu hình để nhận tin nhắn báo nhận được gửi bởi STA, trong đó tin nhắn báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng STA tiếp nhận gói dữ liệu liên kết xuống.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.27, AP 2600 còn gồm bộ nhận 2603, trong đó

bộ truyền 2602 còn được tạo cấu hình để: nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, gửi gói dữ liệu liên kết xuống đến STA sau khi gửi báo hiệu;

bộ nhận 2603 được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu liên kết lên và tin nhắn báo nhận thứ nhất được gửi bởi STA, trong đó tin nhắn báo nhận thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng STA tiếp nhận gói dữ liệu liên kết xuống; và

bộ truyền 2602 còn được tạo cấu hình để gửi tin nhắn báo nhận thứ hai đến STA, trong đó tin nhắn báo nhận thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng AP 2600 tiếp nhận gói dữ liệu liên kết lên; hoặc

bộ nhận 2603 còn được tạo cấu hình để: nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, sau khi bộ truyền 2602 gửi báo hiệu, nhận gói dữ liệu liên kết lên được gửi bởi STA;

bộ truyền 2602 còn được tạo cấu hình để gửi gói dữ liệu liên kết xuống và tin nhắn báo nhận thứ hai đến STA, trong đó tin nhắn báo nhận thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng AP 2600 tiếp nhận gói dữ liệu liên kết lên; và

bộ nhận 2603 còn được tạo cấu hình để nhận tin nhắn báo nhận thứ nhất được gửi bởi STA, trong đó tin nhắn báo nhận thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng STA tiếp nhận gói dữ liệu liên kết xuống.

Ngoài ra, nếu thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống là T, giá trị M of trường thời gian chuyển tiếp là:

$M = (T - \text{Thời gian kết thúc của báo hiệu tiếp theo}) / \text{Độ dài miền thời gian của mỗi khối tài nguyên trong quá trình lập lịch này}$

Cụ thể là, đối với phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN bằng cách sử dụng AP, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lặp lại theo phương án thực hiện sáng chế.

Do AP theo phương án thực hiện có thể được tạo cấu hình để thực thi phương pháp theo phương án thực hiện thứ nhất nêu trên, đối với hiệu quả kỹ thuật có thể đạt được theo phương án thực hiện, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lặp lại ở đây.

Phương án thực hiện thứ năm

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất STA 2800. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.28, STA 2800 gồm bộ nhận 2801 và bộ xử lý 2802.

Bộ nhận 2801 được tạo cấu hình để nhận báo hiệu được gửi bởi AP, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường CRC, và trường Đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu

tiếp theo báo hiệu, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu.

Bộ xử lý 2802 được tạo cấu hình để phân tích cú pháp trường ID AP, trường BW, và trường GI để lần lượt thu được ID của AP, và băng thông và độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trong đó

nếu ID của AP không khớp AP ID được liên kết với STA 2800, dừng phân tích cú pháp trường sau trường ID AP.

Tốt hơn là, trường ID AP là trường thứ nhất của báo hiệu.

Ngoài ra, báo hiệu còn gồm ít nhất một trong các trường sau:

Trường MCS truyền của báo hiệu tiếp theo của báo hiệu, trường độ dài báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường SU/MU, trường thời gian chuyển tiếp, trường khoảng thời gian, trường mã hóa FEC, trường số lượng STA, hoặc trường độ dài STAID, trong đó trường MCS báo hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo MCS truyền của báo hiệu tiếp theo, trường độ dài báo hiệu tiếp theo được sử dụng để chỉ báo độ dài của báo hiệu tiếp theo, trường chỉ báo cấu trúc khung được sử dụng để chỉ báo cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU, trường thời gian chuyển tiếp được sử dụng để chỉ báo thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống, trường khoảng thời gian được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian còn lại chiếm dụng kênh bởi phiên truyền lập lịch này, trường mã hóa FEC được sử dụng để chỉ báo chế độ mã hóa dữ liệu trong phiên truyền lập lịch này, trường số lượng STA được sử dụng để chỉ báo số lượng STA trong phiên truyền lập lịch này, và trường độ dài STAID được sử dụng để chỉ báo độ dài của STAID của STA trong phiên truyền lập lịch này, trong đó cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này gồm cấu trúc liên kết lên,

cấu trúc liên kết xuống, hoặc cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống.

Bộ xử lý 2802 còn được tạo cấu hình để phân tích cú pháp ít nhất một trong các trường sau để có ít nhất một đoạn thông tin sau:

MCS truyền của báo hiệu tiếp theo, độ dài của báo hiệu tiếp theo, cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này, liệu phiên truyền lập lịch này là phiên truyền SU hoặc truyền MU, thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống, khoảng thời gian còn lại chiếm dụng kênh bởi phiên truyền lập lịch này, chế độ mã hóa dữ liệu trong phiên truyền lập lịch này, số lượng STA trong phiên truyền lập lịch này, hoặc độ dài của STAID của STA trong phiên truyền lập lịch này.

Ngoài ra, STA 2800 còn gồm bộ truyền 2803.

Bộ xử lý 2802 còn được tạo cấu hình để đọc thông tin chỉ báo tài nguyên trong báo hiệu tiếp theo, và xác định vị trí tài nguyên của STA 2800 theo thông tin chỉ báo tài nguyên; và

bộ nhận 2801 còn được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu liên kết xuống ở vị trí tài nguyên; hoặc

bộ truyền 2803 được tạo cấu hình để gửi gói dữ liệu liên kết lên ở vị trí tài nguyên.

Ngoài ra, nếu báo hiệu gồm trường thời gian chuyển tiếp, bộ xử lý 2802 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định thời điểm chuyển tiếp liên kết lên - liên kết xuống theo giá trị của trường thời gian chuyển tiếp, độ dài miền thời gian của khối tài nguyên, và thời gian kết thúc của báo hiệu dựa vào công thức định trước, trong đó công thức định trước gồm:

Thời điểm chuyển tiếp = Giá trị của trường thời gian chuyển tiếp x Độ dài miền thời gian của khối tài nguyên + Thời gian kết thúc của báo hiệu tiếp theo

Ngoài ra, nếu báo hiệu còn gồm trường chỉ báo cấu trúc khung, và

trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, vị trí miền thời gian của tài nguyên truyền liên kết lên là:

Thời gian gửi của tài nguyên truyền liên kết lên = Thời điểm chuyển tiếp + Thời gian chuyển đổi tiếp nhận - gửi + Thời gian liên kết lên được chỉ báo trong báo hiệu tiếp theo.

Cụ thể là, đối với phương pháp tiếp nhận báo hiệu trong WLAN bằng cách sử dụng STA, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lặp lại theo phương án thực hiện sáng chế.

Do STA theo phương án thực hiện có thể được tạo cấu hình để thực thi phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên 1, đối với hiệu quả kỹ thuật có thể đạt được theo phương án thực hiện, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lặp lại ở đây.

Phương án thực hiện thứ sáu

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN, và phương pháp được áp dụng cụ thể cho ngữ cảnh trong đó chỉ có phiên truyền SU. Như được thể hiện trên Fig.30, phương pháp gồm:

S3001. AP tạo báo hiệu, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường SU/MU, trường GI, trường STAID, trường của MCS của dữ liệu ở phần không mở đầu, trường mã hóa FEC, trường STBC, trường của NSS, trường tổng hợp, trường làm tròn, trường CRC, và trường đuôi.

Trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo rằng phiên truyền này là phiên truyền SU, trường GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để

truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường STAID được sử dụng để chỉ báo định danh của STA trong phiên truyền này, trường MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu được sử dụng để chỉ báo MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu, trường mã hóa FEC được sử dụng để chỉ báo chế độ mã hóa dữ liệu của dữ liệu ở phần không mở đầu, trường STBC được sử dụng để chỉ báo liệu truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu trong phiên truyền SU được thực hiện theo cách thức STBC, trường NSS được sử dụng để chỉ báo số lượng dòng được sử dụng trong phiên truyền SU, trường tổng hợp được sử dụng để chỉ báo liệu dữ liệu ở phần không mở đầu là MPDU đơn hoặc tổng hợp của các MPDU, trường làm tròn được sử dụng để chỉ báo thông tin về việc gửi theo cách thức tạo chùm, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu.

S3002. AP gửi báo hiệu.

Cụ thể là, ví dụ trong đó báo hiệu được tạo bởi AP được gọi là HEW-SIG1 được sử dụng để mô tả. Giả sử rằng vị trí của HEW-SIG1 trong khung dữ liệu được thể hiện trong Fig.9, một ký hiệu OFDM mang thông tin 24 bit, và HEW-SIG1 gồm hai ký hiệu OFDM $4^{\mu s}$; ở ngữ cảnh trong đó có phiên truyền SU, như được thể hiện trên Fig.31, HEW-SIG1 gồm trường AP ID, trường BW, trường SU/MU, trường GI, trường STAID, trường của MCS của dữ liệu ở phần không mở đầu, trường mã hóa FEC, trường STBC, trường NSS, trường tổng hợp, trường làm tròn, trường CRC, và trường Đuôi. Thứ tự của các trường và số lượng các bit của mỗi trường được thể hiện trên Fig.31.

Lưu ý rằng, ở ví dụ này, trường NSS được chỉ báo bởi using 3 bit. Việc 000 đại diện một dòng không gian, 001 đại diện hai dòng không gian, 010 đại diện ba dòng không gian, 011 đại diện bốn dòng không gian, 100 đại diện năm dòng không gian, 101 đại diện sáu dòng không gian,

110 đại diện bảy dòng không gian, và 111 đại diện tám dòng không gian có thể được thiết kế.

Lưu ý rằng, ở ví dụ này, trường làm tròn được sử dụng để chỉ báo thông tin về việc gửi theo cách thức tạo chùm, và cụ thể là, có thể ra lệnh đầu nhận để xác định, theo liệu việc tạo chùm được thực hiện, liệu có thể thực hiện làm tròn kênh.

Lưu ý rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, cách thức chỉ báo của trường MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu giống với cách thức chỉ báo của trường MCS theo chuẩn hiện tại (như 802.11a, 802.11n, hoặc 802.11ac), cách thức chỉ báo của trường STBC giống với cách thức chỉ báo của trường STBC theo chuẩn hiện tại (như 802.11n hoặc 802.11ac), và các cách thức chỉ báo của trường tổng hợp và trường làm tròn tương tự các cách thức chỉ báo của trường tổng hợp và trường làm tròn theo chuẩn hiện tại (như 802.11n). Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Lưu ý rằng cấu trúc được thể hiện trên Fig.31 có thể áp dụng cho cả truyền UL và truyền DL. Cụ thể là, liệu truyền UL hoặc truyền DL được thực hiện có thể được xác định theo AP ID, STAID, và tín hiệu được nhận/gửi. Chẳng hạn, nếu STA là đầu nhận, và AP là đầu truyền, sau khi tiếp nhận và phân tích cú pháp báo hiệu được gửi bởi AP, STA biết rằng AP ID được gồm trong báo hiệu so khớp ID của AP được liên kết với STA, và sau đó phiên truyền DL có thể được xác định. Một cách tùy chọn, trường chỉ báo UL/DL có thể còn được thêm vào Fig.31. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Lưu ý rằng Fig.31 lấy làm ví dụ đưa ra giải pháp thiết kế cấu trúc của HEW-SIG1. Rõ ràng là, vị trí của trường cụ thể, ký hiệu trong đó có trường, và số lượng bit được sử dụng bởi mỗi trường trên Fig.31 đều có thể được điều chỉnh, chẳng hạn, trường STAID có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng 5 đến 10 bit, và trường NSS có thể được chỉ báo bằng cách

sử dụng 2 bit hoặc 4 bit. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN, và phương pháp được áp dụng cụ thể cho ngữ cảnh trong đó chỉ có phiên truyền SU. Như được thể hiện trên Fig.32, phương pháp gồm:

S3201. STA tiếp nhận báo hiệu được gửi bởi AP, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường SU/MU, trường GI, trường STAIID, trường MCS của dữ liệu ở phần không mở đầu, trường mã hóa FEC, trường STBC, trường NSS, trường tổng hợp, trường làm tròn, trường CRC, và trường đuôi.

Trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo rằng phiên truyền này là phiên truyền SU, trường GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường STAIID được sử dụng để chỉ báo định danh của STA trong phiên truyền này, trường MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu được sử dụng để chỉ báo MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu, trường mã hóa FEC được sử dụng để chỉ báo chế độ mã hóa dữ liệu của dữ liệu ở phần không mở đầu, trường STBC được sử dụng để chỉ báo liệu truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu trong phiên truyền SU được thực hiện theo cách thức STBC, trường NSS được sử dụng để chỉ báo số lượng dòng được sử dụng trong phiên truyền SU, trường tổng hợp được sử dụng để chỉ báo liệu dữ liệu ở phần không mở đầu là MPDU đơn hoặc tổng hợp của các MPDU, trường làm tròn được sử dụng để chỉ báo thông tin về việc gửi theo cách thức tạo chùm, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu.

S3202. STA phân tích cú pháp trường ID AP, trường BW, trường SU/MU, trường GI, trường STAIID, trường MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu, trường mã hóa FEC, trường STBC, trường NSS, trường tổng hợp, và trường làm trơn để lần lượt thu được thông tin sau:

ID của AP, băng thông và độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, rằng phiên truyền này là phiên truyền SU, ID của STA trong phiên truyền này, MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu, chế độ mã hóa dữ liệu của dữ liệu ở phần không mở đầu, liệu truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu trong phiên truyền SU được thực hiện theo cách thức STBC, số lượng dòng được sử dụng trong phiên truyền SU, liệu dữ liệu ở phần không mở đầu là MPDU đơn hoặc tổng hợp của các MPDU, và thông tin về việc tạo chùm, trong đó

nếu ID của AP không khớp AP ID được liên kết với STA, dừng phân tích cú pháp trường sau trường ID AP.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, đối với sơ đồ cấu trúc của báo hiệu được tiếp nhận bởi STA, có thể tham khảo Fig.31, và các chi tiết không được mô tả lặp lại theo phương án thực hiện sáng chế.

Giả thiết rằng sơ đồ cấu trúc của báo hiệu được tiếp nhận bởi STA được thể hiện trong Fig.31. Lưu đồ phân tích cú pháp báo hiệu HEW-SIG1 bởi STA sau khi tiếp nhận gói dữ liệu được đề xuất ở đây. Như được thể hiện trên Fig.33A và Fig.33B, thủ tục gồm các bước sau:

S3301. Phân tích cú pháp trường AP ID để có ID của AP mà STA thực hiện phiên truyền hiện tại với nó.

S3302. Xác định, theo ID của AP, liệu gói dữ liệu nhận được là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA.

Nếu gói dữ liệu nhận được là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA, bước S3303 được thực hiện; hoặc

nếu gói dữ liệu nhận được không phải là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA, thủ tục kết thúc.

S3303. Phân tích cú pháp trường BW để có bảng thông cần để truyền dữ liệu tuần tự của HEW-SIG1.

S3304. Phân tích cú pháp trường SU/MU để biết rằng phiên truyền này là phiên truyền SU.

S3305. Đọc trường STAID để có thông tin về việc ID của STA trong phiên truyền này.

S3306. Phân tích cú pháp trường MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu và trường mã hóa FEC, để xác định thông tin về việc MCS truyền và chế độ mã hóa dữ liệu của dữ liệu ở phần không mở đầu trong phiên truyền này.

S3307. Phân tích cú pháp trường STBC và trường NSS, để xác định liệu phiên truyền dữ liệu tiếp theo của HEW-SIG1 trong phiên truyền này được thực hiện theo cách thức STBC và thông tin về việc số lượng dòng được sử dụng trong phiên truyền SU.

S3308. Phân tích cú pháp trường tổng hợp và trường làm tròn, để xác định liệu dữ liệu ở phần không mở đầu là MPDU đơn hoặc tổng hợp của các MPDU và thông tin về việc tạo chùm.

S3309. Nhận dữ liệu tuần tự của HEW-SIG1 trong phiên truyền này theo thông tin được phân tích cú pháp về việc MCS truyền và chế độ mã hóa dữ liệu của dữ liệu ở phần không mở đầu trong phiên truyền này, thông tin về việc liệu phiên truyền dữ liệu tiếp theo của HEW-SIG1 trong phiên truyền này được thực hiện theo cách thức STBC, thông tin về việc số lượng dòng được sử dụng trong phiên truyền SU, thông tin về việc liệu dữ liệu ở phần không mở đầu trong phiên truyền này là MPDU đơn hoặc tổng hợp của các MPDU, và thông tin về việc tạo chùm.

Lưu ý rằng, nếu phiên truyền này là phiên truyền MU, STA có thể nhận dữ liệu theo định dạng phân phối kênh mang của MU. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Một cách tùy chọn, ở phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN theo

phương án thực hiện sáng chế, trong ngữ cảnh phiên truyền SU, báo hiệu có thể còn được tạo bởi STA, và AP tiếp nhận báo hiệu được gửi bởi STA, trong đó cấu trúc của báo hiệu giống với trên Fig.31, và lưu đồ phân tích cú pháp báo hiệu HEW-SIG1 bởi AP sau khi tiếp nhận báo hiệu tương tự với Fig.33A và Fig.33B. Khác biệt ở chỗ, nếu AP phân tích cú pháp báo hiệu HEW-SIG1, “Việc xác định, theo ID của AP, liệu gói dữ liệu nhận được là gói dữ liệu được gửi bởi AP được liên kết với STA” ở bước S3302 cần được thay thế bằng “Xác định, theo ID của AP, liệu gói dữ liệu được gửi đến AP”. Trường hợp này không được mô tả chi tiết theo phương án thực hiện sáng chế, và chi tiết, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện nêu trên.

Giải pháp nêu trên đề xuất giải pháp thiết kế dựa vào OFDMA để báo hiệu chung trong hệ thống WLAN, nhờ đó giải quyết vấn đề theo giải pháp đã biết không có giải pháp thiết kế dựa vào OFDMA để báo hiệu chung trong hệ thống WLAN.

Phương án thực hiện thứ bảy

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN. Như được thể hiện trên Fig.34, phương pháp gồm:

S3401. AP tạo báo hiệu, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường số lượng STA liên kết xuống/liên kết lên, trường CRC, và trường đuôi.

Trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường chỉ báo cấu trúc khung được sử dụng để chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, trường số lượng STA liên kết xuống/liên kết lên được sử dụng để chỉ báo số lượng người dùng liên kết lên/liên kết xuống

trong phiên truyền lập lịch này, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu.

S3402. AP gửi báo hiệu.

Cụ thể là, trường số lượng STA liên kết xuống/liên kết lên được giới thiệu theo phương án thực hiện sáng chế. Nếu trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, trường số lượng STA liên kết xuống/liên kết lên trong phiên truyền này được đọc, để xác định liệu báo hiệu trong thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo tài nguyên truyền DL hoặc tài nguyên truyền liên kết lên.

Lưu ý rằng, báo hiệu theo phương án thực hiện sáng chế có thể còn gồm trường khác bên cạnh trường ID AP, trường BW, trường GI, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường số lượng STA liên kết xuống/liên kết lên, trường CRC, và trường đuôi. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Ví dụ trong đó báo hiệu được tạo bởi AP được gọi là HEW-SIG1 được sử dụng để mô tả. Giả thiết rằng vị trí của HEW-SIG1 trong khung dữ liệu được thể hiện trong Fig.9, một ký hiệu OFDM mang thông tin 24 bit, và HEW-SIG1 gồm hai ký hiệu OFDM $4^{\mu s}$. Lấy làm ví dụ, như được thể hiện trên Fig.35, HEW-SIG1 gồm trường AP ID, trường BW, trường SU/MU, trường GI, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường số lượng STA DL, trường thời gian chuyển tiếp, trường HEW-SIG2 MCS, trường độ dài HEW-SIG2, trường CRC, và trường Đuôi. Thứ tự của các trường và số lượng các bit của mỗi trường được thể hiện trên Fig.31.

Lấy làm ví dụ, giả sử rằng HEW-SIG1 gồm ba ký hiệu OFDM $4^{\mu s}$, như được thể hiện trên Fig.36, HEW-SIG1 gồm trường AP ID, trường khoảng thời gian, trường BW, trường SU/MU, trường GI, trường

HEW-SIG2 MCS, trường HEW-SIG2 MCS, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường số lượng STA, trường số lượng STA DL, trường độ dài STAID, trường thời gian chuyển tiếp, trường CRC, và trường Đuôi. Thứ tự của các trường và số lượng các bit của mỗi trường được thể hiện trên Fig.36.

Lưu ý rằng Fig.35 và Fig.36 lấy làm ví dụ các giải pháp thiết kế cấu trúc hiện tại của HEW-SIG1. Rõ ràng là, vị trí của trường cụ thể, ký hiệu trong đó đặt trường cụ thể, và số lượng các bit được sử dụng bởi mỗi trường trên Fig.35 và Fig.36 có thể được điều chỉnh. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp gửi báo hiệu trong WLAN. Như được thể hiện trên Fig.37, phương pháp gồm:

S3701. STA tiếp nhận báo hiệu được gửi bởi AP, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường GI, trường chỉ báo cấu trúc khung, trường số lượng STA liên kết xuống/liên kết lên, trường CRC, và trường đuôi.

Trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường chỉ báo cấu trúc khung được sử dụng để chỉ báo rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, trường số lượng STA liên kết xuống/liên kết lên được sử dụng để chỉ báo số lượng người dùng liên kết lên/liên kết xuống trong phiên truyền lập lịch này, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu.

S3702. STA phân tích cú pháp trường ID AP, trường BW, trường GI, trường chỉ báo cấu trúc khung, và trường số lượng STA liên kết

xuống/liên kết lên để lần lượt thu được thông tin sau:

ID của AP, băng thông và độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, và số lượng người dùng liên kết lên/liên kết xuống trong phiên truyền lập lịch này, trong đó

nếu ID của AP không khớp AP ID được liên kết với STA, dùng phân tích cú pháp trường sau trường ID AP.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, đối với sơ đồ cấu trúc của báo hiệu được tiếp nhận bởi STA, có thể tham khảo Fig.35 và Fig.36, và các chi tiết không được mô tả lặp lại theo phương án thực hiện sáng chế.

Cụ thể là, giả sử rằng sơ đồ cấu trúc của báo hiệu được tiếp nhận bởi STA được thể hiện cụ thể trên Fig.35, sau khi đọc trường chỉ báo cấu trúc khung của HEW-SIG1 để biết rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân tầng liên kết lên và liên kết xuống, STA còn đọc trường số lượng STA DL, để xác định số lượng người dùng được lập lịch trong DL. Chẳng hạn, nếu k người dùng được lập lịch trong DL, khi đọc thông tin phân phối tài nguyên và đọc k chi tiết thông tin phân phối tài nguyên thứ nhất của các STA, STA biết rằng thông tin đã được phân phối ở thời điểm này là thông tin DL, và thông tin được phân phối sau k đoạn thông tin phân phối tài nguyên là thông tin UL. Do vậy, không cần chỉ báo, trong mỗi đoạn thông tin phân phối tài nguyên của STA, rằng thông tin phân phối là thông tin phân phối DL hoặc thông tin phân phối UL.

Rõ ràng là, trong cấu trúc báo hiệu được thể hiện trên Fig.35, trường số lượng STA DL có thể được thay thế bằng trường số lượng STA UL. Trường số lượng STA UL được sử dụng để chỉ báo số lượng người dùng UL trong phiên truyền lập lịch này, tức là, số lượng người dùng được lập lịch trong UL. Sau khi đọc trường chỉ báo cấu trúc khung của HEW-SIG1 để biết rằng cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch này là cấu trúc phân

tàng liên kết lên và liên kết xuống, STA còn đọc trường số lượng STA UL, để xác định số lượng người dùng được lập lịch trong UL. Giả thiết rằng k người dùng được lập lịch trong UL, khi đọc thông tin phân phối tài nguyên và đọc k đoạn thông tin phân phối tài nguyên thứ nhất của các STA, STA biết rằng thông tin đã được phân phối ở thời điểm này là thông tin UL, và thông tin được phân phối sau k đoạn thông tin phân phối tài nguyên là thông tin DL. Tương tự, không cần chỉ báo, trong mỗi đoạn thông tin phân phối tài nguyên của STA, rằng thông tin phân phối là thông tin phân phối UL hoặc thông tin phân phối DL.

Cụ thể là, giả sử rằng sơ đồ cấu trúc của báo hiệu được tiếp nhận bởi STA được thể hiện cụ thể trên Fig.36, STA có thể xác định, theo trường số lượng STA và trường số lượng STA DL, liệu chỉ báo thông tin phân bố tài nguyên là chỉ báo DL hoặc chỉ báo UL; do vậy, không cần thêm chỉ báo thực hiện chỉ báo liệu thông tin phân phối là thông tin phân phối DL hoặc thông tin phân phối UL vào chỉ báo thông tin phân bố tài nguyên cho mỗi đoạn thông tin phân phối. Chẳng hạn, nếu số lượng STA được lập lịch là 16, và số lượng STA DL là 8, tám đoạn thông tin phân phối tài nguyên thứ nhất là các chỉ báo thông tin phân phối DL, và tám đoạn thông tin phân phối tài nguyên còn lại là các chỉ báo thông tin phân phối UL.

Tương tự, trường số lượng STA DL trên Fig.36 có thể còn được thay thế bằng trường số lượng STA UL. Trường số lượng STA UL được sử dụng để chỉ báo số lượng người dùng UL trong phiên truyền lập lịch này, tức là, số lượng người dùng được lập lịch trong UL. Nguyên lý sử dụng giống với nguyên lý ở phương pháp nêu trên. Chẳng hạn, nếu số lượng STA được lập lịch là 16, và số lượng STA UL là 8, tám đoạn thông tin phân phối tài nguyên thứ nhất là các chỉ báo thông tin phân phối UL, và tám đoạn thông tin phân phối tài nguyên còn lại là các chỉ báo thông tin phân phối DL. Theo cách này, có thể triển khai việc không cần thêm chỉ báo thực hiện chỉ báo liệu thông tin phân phối là thông tin phân phối DL

hoặc thông tin phân phối UL vào chỉ báo thông tin phân bố tài nguyên cho mỗi đoạn thông tin phân phối.

Giải pháp nêu trên đề xuất giải pháp thiết kế dựa vào OFDMA để báo hiệu chung trong hệ thống WLAN, nhờ đó giải quyết vấn đề theo giải pháp đã biết không có giải pháp thiết kế dựa vào OFDMA để báo hiệu chung trong hệ thống WLAN.

Phương án thực hiện thứ tám

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất STA 3800. Như được thể hiện trên Fig.38, STA 3800 gồm khối tạo 3801 và khối gửi 3802.

Khối tạo 3801 được tạo cấu hình để tạo báo hiệu nếu phiên truyền này là phiên truyền SU, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường SU/MU, trường GI, trường STAID, trường MCS truyền của dữ liệu ở phần không mở đầu, trường mã hóa FEC, trường STBC, trường NSS, trường tổng hợp, trường làm tròn, trường CRC, và trường Đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo rằng phiên truyền này là phiên truyền SU, trường GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường STAID được sử dụng để chỉ báo định danh của STA trong phiên truyền này, trường MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu được sử dụng để chỉ báo MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu, trường mã hóa FEC được sử dụng để chỉ báo chế độ mã hóa dữ liệu của dữ liệu ở phần không mở đầu, trường STBC được sử dụng để chỉ báo liệu truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu trong phiên truyền SU được thực hiện theo cách thức STBC, trường NSS được sử dụng để chỉ báo số lượng dòng được sử dụng trong phiên truyền SU, trường tổng hợp được sử dụng để chỉ báo liệu dữ liệu ở phần không mở đầu là MPDU đơn hoặc tổng hợp của các MPDU, trường làm tròn được sử dụng để chỉ

báo thông tin về việc gửi theo cách thức tạo chùm, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu.

Khối gửi 3802 được tạo cấu hình để gửi báo hiệu.

Do STA 3800 theo phương án thực hiện có thể được tạo cấu hình để thực thi phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên 6, đối với hiệu quả kỹ thuật có thể đạt được theo phương án thực hiện, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lặp lại ở đây.

Phương án thực hiện thứ chín

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất AP 3900. Như được thể hiện trên Fig.39, AP 3900 gồm khối tiếp nhận 3901 và khối phân tích cú pháp 3902.

Khối tiếp nhận 3901 được tạo cấu hình để: nếu phiên truyền này là phiên truyền SU, tiếp nhận báo hiệu được gửi bởi STA, trong đó báo hiệu gồm trường AP ID, trường BW, trường SU/MU, trường GI, trường STAID, trường MCS truyền của dữ liệu ở phần không mở đầu, trường mã hóa FEC, trường STBC, trường NSS, trường tổng hợp, trường làm tròn, trường CRC, và trường Đuôi, trường ID AP được sử dụng để chỉ báo ID của AP 3900, trường BW được sử dụng để chỉ báo băng thông cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường SU/MU được sử dụng để chỉ báo rằng phiên truyền này là phiên truyền SU, trường GI được sử dụng để chỉ báo độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, trường STAID được sử dụng để chỉ báo định danh của STA trong phiên truyền này, trường MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu được sử dụng để chỉ báo MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu, trường mã hóa FEC được sử dụng để chỉ báo chế độ mã hóa dữ liệu của dữ liệu ở phần không mở đầu, trường STBC được sử dụng để chỉ báo liệu truyền dữ liệu tiếp theo

báo hiệu trong phiên truyền SU được thực hiện theo cách thức STBC, trường NSS được sử dụng để chỉ báo số lượng dòng được sử dụng trong phiên truyền SU, trường tổng hợp được sử dụng để chỉ báo liệu dữ liệu ở phần không mở đầu là MPDU đơn hoặc tổng hợp của các MPDU, trường làm tròn được sử dụng để chỉ báo thông tin về việc gửi theo cách thức tạo chùm, trường CRC được sử dụng để bảo vệ trường trước trường CRC trong báo hiệu, và trường đuôi được sử dụng để làm trống bộ mã hóa và bộ giải mã, trong đó trường CRC và trường đuôi là hai trường cuối cùng của báo hiệu.

Khối phân tích cú pháp 3902 được tạo cấu hình để phân tích cú pháp trường ID AP, trường BW, trường GI, trường SU/MU, trường STAID, trường MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu, trường mã hóa FEC, trường STBC, trường NSS, trường tổng hợp, và trường làm tròn để lần lượt thu được thông tin sau:

ID của AP 3900, băng thông và độ dài của CP cần để truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu, rằng phiên truyền này là phiên truyền SU, định danh của STA trong phiên truyền này, MCS truyền dữ liệu ở phần không mở đầu, chế độ mã hóa dữ liệu của dữ liệu ở phần không mở đầu, liệu việc truyền dữ liệu tiếp theo báo hiệu trong phiên truyền SU được thực hiện theo cách thức STBC, số lượng dòng được sử dụng trong phiên truyền SU, liệu dữ liệu ở phần không mở đầu là MPDU đơn hoặc tổng hợp của các MPDU, và thông tin về việc tạo chùm, trong đó

nếu ID của AP không khớp AP ID của AP, dừng phân tích cú pháp trường sau trường ID AP.

Do AP 3900 theo phương án thực hiện có thể được tạo cấu hình để thực thi phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên 6, đối với hiệu quả kỹ thuật có thể đạt được theo phương án thực hiện, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lặp lại ở đây.

Các phần mô tả trên đây chỉ là các cách thức triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng không được nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế dễ được các chuyên gia trong lĩnh vực nghĩ ra trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Các chuyên gia trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, bên cạnh Fig.9, cấu trúc khung theo sáng chế có thể còn được thể hiện trên Fig.9a, trong đó trong khung UL hoặc khung DL, báo hiệu HEW-SIG1 được đặt sau phần L-mở đầu, hoặc báo hiệu HEW-SIG2 còn được bao gồm, và báo hiệu HEW-SIG1 có thể gồm HE-SIG-A hoặc còn gồm HE-SIG-B. Cụ thể là, khung UL có thể còn gồm phần L-mở đầu và báo hiệu HEW SIG1. HEW-SIG2 trong khung DL, và phần L-mở đầu, HEW-SIG1, hoặc HEW-SIG2 trong khung UL là tùy chọn. HE-SIG-A hoặc HE-SIG-B trong HEW-SIG1 cũng tùy chọn.

Trong khung DL, HEW SIG1 có thể được phân chia thành hai phần. Phần thứ nhất (có thể được gọi là HE-SIG-A) được truyền bằng cách sử dụng MCS cố định, tức là, độ dài ký hiệu và số lượng ký hiệu được cố định, để truyền báo hiệu cơ bản và xác định rằng khung vô tuyến ở định dạng khung 11ax. Đối với phần thứ hai (có thể được gọi là HE-SIG-B), độ dài biến thiên và các số lượng ký hiệu khác nhau có thể được sử dụng, trong đó độ dài biến thiên ở đây nghĩa là độ dài CP được lựa chọn theo môi trường kênh. Độ dài CP và số lượng ký hiệu của HE-SIG-B có thể được biểu thị trong HE-SIG-A. Trong ngữ cảnh SU, đối với HE-SIG-B, độ dài và số lượng ký hiệu có thể thay đổi, hoặc độ dài CP có thể cố định, hoặc số lượng ký hiệu được cố định, hoặc cả độ dài CP lẫn số lượng ký hiệu được cố định. Báo hiệu cho STA cụ thể có thể còn được đặt ở phần bắt đầu của tài nguyên được phân bổ bởi STA, chẳng hạn, HEW-SIG2 trong khung DL trên Fig.9a.

Trong ngữ cảnh MU, khi báo hiệu HE-SIG-A thứ nhất được truyền lặp lại, theo cách thức phân phối kênh mang phụ trong 802.11a, trên mỗi băng thông 20MHz của kênh trong BSS được thiết lập bằng AP, các trường của báo hiệu HE-SIG-A thứ nhất có thể còn ở các định dạng được thể hiện trên Fig.40a, Fig.40b, và Fig.40c. Lưu đồ phân tích cú pháp báo hiệu HEW-SIG-A bởi đầu nhận sau khi tiếp nhận gói dữ liệu được đề xuất lấy làm ví dụ ở đây, như được thể hiện trên Fig.41. Trong ngữ cảnh MU, đối với các cách thức chỉ báo của HE-SIG-A được thể hiện trên Fig.40a, Fig.40b, và Fig.40c, thông tin chỉ báo tài nguyên và tham số cấu hình của phần dữ liệu cụ thể như MCS truyền, STAG/GID, số lượng dòng thời gian không gian được truyền, chỉ báo của vị trí tài nguyên cụ thể, chỉ báo đối với mỗi STA và chỉ báo liệu LDPC được sử dụng, hoặc chỉ báo thực hiện chỉ báo liệu STBC được sử dụng được đặt trong HE-SIG-B cho chỉ báo.

Như được thể hiện trên Fig.41, Fig.41 là lưu đồ của phân tích cú pháp báo hiệu HEW-SIG-A bởi STA. Nói chung, STA tuần tự phân tích cú pháp nội dung trong HEW-SIG-A và thực hiện hoạt động tương ứng theo nội dung thu được nhờ phân tích cú pháp, và các chi tiết không được mô tả lặp lại ở đây.

Rõ ràng là, cách thức triển khai của sáng chế còn gồm cấu trúc khung cụ thể khác. Chẳng hạn, khi trường SU/MU chỉ báo phiên truyền SU, tức là, trong ngữ cảnh SU, khi báo hiệu HE-SIG-A thứ nhất được truyền liên tục, theo cách thức phân phối kênh mang phụ trong 802.11a, trên mỗi băng thông 20MHz của kênh trong BSS được thiết lập bởi AP, báo hiệu HE-SIG-A thứ nhất có thể gồm hai ký hiệu OFDM, và báo hiệu thông tin được mang trên mỗi ký hiệu OFDM được thể hiện trong Fig.40d. Một cách tùy chọn, HE-SIG-A có thể gồm bốn ký hiệu OFDM, trong đó ký hiệu OFDM thứ hai có nội dung của ký hiệu OFDM thứ nhất, và ký hiệu OFDM thứ tư có nội dung của ký hiệu OFDM thứ ba, tức là, các ký hiệu

OFDM thứ hai và OFDM thứ tư tương ứng là các lặp lại của ký hiệu OFDM thứ nhất và OFDM thứ ba trong miền thời gian. Trong trường hợp này, nội dung được mang trên ký hiệu thứ nhất, ký hiệu thứ hai, ký hiệu thứ ba, và ký hiệu thứ tư được thể hiện trên Fig.40e. Một cách tùy chọn, mỗi ký hiệu OFDM có thể còn được lặp lại trong miền tần số, và mỗi ký hiệu OFDM mang thông tin 12 bit. Nội dung, của HE-SIG-A, được mang bằng cách sử dụng bốn ký hiệu OFDM được lặp lại trong miền tần số có thể được đại diện bằng cách sử dụng Fig.40e.

Một cách tùy chọn, trong suốt phiên truyền SU, để đảm bảo độ tin cậy truyền của HE-SIG-A, khi các ký hiệu của HE-SIG-A được lặp lại trong miền thời gian, chỉ hai ký hiệu lặp lại có thể được sử dụng để mang thông tin của HE-SIG-A. Như được thể hiện trên Fig.40f, ký hiệu OFDM thứ hai là lặp lại của OFDM thứ nhất trong miền thời gian. Một cách tùy chọn, mỗi ký hiệu có thể được lặp lại trong miền tần số của ký hiệu, và trong trường hợp này, nội dung, của HE-SIG-A, được mang trên hai ký hiệu có thể còn được đại diện bằng cách sử dụng Fig.40f. Khi HE-SIG-A được mang bằng cách sử dụng chỉ hai ký hiệu được lặp lại trong miền thời gian hoặc trong miền tần số được thể hiện trên Fig.40f, một số báo hiệu chung cần được biểu thị trong HE-SIG-B. HE-SIG-B không thể được truyền theo cách thức truyền lặp lại miền thời gian hoặc lặp lại miền tần số, nhưng được truyền độc lập trên mỗi ký hiệu. Một cách tùy chọn, HE-SIG-B có thể được truyền bằng cách sử dụng MCS thứ tự cao. Một cách tùy chọn, HE-SIG-B không thể được truyền lặp lại trên mỗi băng thông 20MHz, nhưng được truyền trên toàn bộ kênh trong BSS được thiết lập bởi AP. Một cách tùy chọn, HE-SIG-B có thể được truyền lặp lại trên mỗi băng thông 20MHz. Khi HE-SIG-B được truyền trên băng thông 20MHz bằng cách sử dụng MCS0, nội dung được mang bởi HE-SIG-B có thể được thể hiện trên Fig.40g và Fig.40h. Fig.40g thể hiện HE-SIG-B được mang bằng cách sử dụng chỉ một ký hiệu trong suốt phiên truyền

SU, và Fig.40h thể hiện nội dung của HE-SIG-B được mang bằng cách sử dụng hai ký hiệu trong suốt phiên truyền SU. Một cách tùy chọn, khi HE-SIG-B được truyền bằng cách sử dụng MCS thứ tự cao cao hơn MCS0 hoặc bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn 20MHz, một số hoặc tất cả nội dung được mang bởi HE-SIG-B có thể nhất quán với Fig.40g và Fig.40h, và chỉ các tổ hợp của các trường trên ký hiệu OFDM có thể khác nhau.

Một cách tùy chọn, trong suốt phiên truyền SU, ba ký hiệu OFDM có thể được sử dụng để mang nội dung của HE-SIG-A, trong đó mỗi ký hiệu được lặp lại trong miền tần số; do vậy, mỗi ký hiệu OFDM có thể mang thông tin 12 bit. Nội dung, của HE-SIG-A, được mang trên ba ký hiệu OFDM có thể được thể hiện riêng rẽ trên Fig.40i, Fig.40j, và Fig.40l. Khi HE-SIG-A được thể hiện trên Fig.40i được sử dụng, phần HE-SIG-B không thể cần thiết. Khi HE-SIG-A được thể hiện trên Fig.40j được sử dụng, phần HE-SIG-B cần bổ sung chỉ báo báo hiệu trong suốt phiên truyền SU. HE-SIG-B không thể được truyền theo cách thức truyền lặp lại miền thời gian hoặc lặp lại miền tần số, nhưng được truyền độc lập trên mỗi ký hiệu. Một cách tùy chọn, HE-SIG-B có thể được truyền bằng cách sử dụng MCS thứ tự cao. Một cách tùy chọn, HE-SIG-B không thể được truyền lặp lại trên mỗi băng thông 20 MHz, nhưng được truyền trên toàn bộ kênh trong BSS được thiết lập bởi AP. Một cách tùy chọn, HE-SIG-B có thể được truyền lặp lại trên mỗi băng thông 20MHz. Khi HE-SIG-B được truyền trên băng thông 20MHz bằng cách sử dụng MCS0, nội dung được mang bởi HE-SIG-B có thể được thể hiện trên Fig.40k, trong đó một ký hiệu OFDM được sử dụng để mang nội dung của HE-SIG-B. Một cách tùy chọn, khi HE-SIG-B được truyền bằng cách sử dụng MCS thứ tự cao cao hơn MCS0 hoặc bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn 20MHz, một số hoặc tất cả nội dung được mang bởi HE-SIG-B có thể nhất quán với Fig.40k, và chỉ các tổ hợp của các trường

trên ký hiệu OFDM có thể khác nhau. Trong suốt phiên truyền SU và khi HE-SIG-A được thể hiện trên Fig.40l được sử dụng, phần HE-SIG-B cần bổ sung chỉ báo báo hiệu trong suốt phiên truyền SU. HE-SIG-B không thể được truyền theo cách thức truyền lặp lại miền thời gian hoặc lặp lại miền tần số, nhưng được truyền độc lập trên mỗi ký hiệu. Một cách tùy chọn, HE-SIG-B có thể được truyền bằng cách sử dụng MCS thứ tự cao. Một cách tùy chọn, HE-SIG-B không thể được truyền lặp lại trên mỗi băng thông 20MHz, nhưng được truyền trên toàn bộ kênh trong BSS được thiết lập bởi AP. Một cách tùy chọn, HE-SIG-B có thể được truyền lặp lại trên mỗi băng thông 20MHz. Khi HE-SIG-B được truyền trên băng thông 20MHz bằng cách sử dụng MCS0, nội dung được mang bởi HE-SIG-B có thể được thể hiện trên Fig.40m, trong đó hai ký hiệu OFDM được sử dụng để mang nội dung của HE-SIG-B. Một cách tùy chọn, khi HE-SIG-B được truyền bằng cách sử dụng MCS thứ tự cao cao hơn MCS0 hoặc bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn 20MHz, một số hoặc tất cả nội dung được mang bởi HE-SIG-B có thể nhất quán với Fig.40m, và chỉ các tổ hợp của các trường trên ký hiệu OFDM có thể khác nhau.

Khi cấu trúc báo hiệu của HE-SIG-1 được thể hiện trong Fig.40f đến Fig.40m, Fig.42 thể hiện làm ví dụ lưu đồ phân tích cú pháp báo hiệu HEW-SIG-1 bởi đầu nhận sau khi tiếp nhận gói dữ liệu, và các chi tiết không được mô tả lặp lại ở đây.

Ở ví dụ khác, trong cấu trúc được thể hiện trên Fig.9a, và trong trường hợp phiên truyền SU, cấu trúc, trường, hoặc chuỗi của HE-SIG-1 trong khung DL có thể giống trong khung UL. Trong trường hợp của phiên truyền MU, nội dung, cấu trúc, và cấu trúc của HE-SIG-1 trong khung DL được mô tả theo phương án thực hiện nêu trên: và cấu trúc, trường, hoặc cấu trúc của HE-SIG-1 trong khung UL, đặc biệt cấu trúc, trường, hoặc cấu trúc của HE-SIG-A có thể nhất quán với HE-SIG-A

trong khung DL, nhưng cụ thể nội dung được mang có thể khác.

Cụ thể là, trong suốt phiên truyền UL, HE-SIG-A được truyền lặp lại, theo cách thức phân phối kênh mang phụ trong 802.11a, trên mỗi băng thông 20MHz của kênh trong BSS được thiết lập bởi AP. Trong suốt phiên truyền MU UL, để cho phép AP và/hoặc STA khác để phân tích cú pháp HE-SIG-A, STA thực hiện truyền MU UL cần truyền nội dung tương tự trong HE-SIG-A, để đảm bảo rằng các dạng sóng giao diện không khí được tạo là nhất quán. Các dạng sóng tương tự được gửi bởi nhiều STA bị chồng chập trong không khí, để tạo bước sóng tương tự. Trong trường hợp này, HE-SIG-A của mỗi STA mang nội dung tương tự. Do STA hoặc AP biết liệu phiên truyền là truyền DL hoặc truyền UL chỉ sau khi phân tích cú pháp HE-SIG-A, số lượng ký hiệu, trường, và cấu trúc của HE-SIG-A được truyền trong UL cần nhất quán với HE-SIG-A được truyền trong DL.

Để đảm bảo rằng các dạng sóng của HE-SIG-As được gửi trong UL bởi tất cả STA trong phiên truyền MU là nhất quán, nội dung của các trường của HE-SIG-As được gửi bởi tất cả các STA cần giống nhau. Do việc lập lịch được thực hiện bởi AP trong truyền UL, và đầu nhận trong truyền UL là AP, AP biết thông tin tham số liên quan và thông tin cấu hình tài nguyên của phiên truyền UL. Theo cách này, các tham số truyền và thông tin cấu hình tài nguyên của HE-SIG-A trong phiên truyền MU UL có thể được tạo cấu hình mặc định, chẳng hạn, các giá trị của các trường trong HE-SIG-As của tất cả các STA trong phiên truyền MU UL đều được đặt bằng 0, hoặc về trường hoặc chuỗi mặc định cụ thể

Tuy nhiên, một số trường cần chỉ báo thông tin tương ứng cho đầu nhận hoặc STA khác, và các trường không thể được đặt giá trị mặc định, nhưng cần chỉ báo thông tin tương ứng theo trạng thái thực. Các trường này gồm nhưng không bị giới hạn ở trường chỉ báo SU/MU, trường AP ID, trường khoảng thời gian truyền TXOP, và tương tự. Trường chỉ báo

SU/MU cần chỉ báo rằng khung vô tuyến sau là phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU; do vậy, chỉ báo cần được thực hiện theo trạng thái thực, sao cho đầu nhận thực hiện tiếp nhận theo định dạng khung đúng. Trường ID AP được sử dụng để chỉ báo thông tin về việc AP liên quan đến gói không dây, sao cho AP hoặc STA khác xác định liệu khung vô tuyến liên quan đến AP hoặc STA. Nếu khung vô tuyến liên quan đến AP hoặc STA, AP hoặc STA tiếp tục nhận và phân tích cú pháp gói không dây. Nếu khung vô tuyến không liên quan đến AP hoặc STA, AP hoặc STA trực tiếp từ bỏ tiếp nhận hoặc dừng phân tích cú pháp. Do vậy, trường ID AP còn cần thực hiện chỉ báo theo trạng thái thực, và không thể được tạo cấu hình ngẫu nhiên mặc định. Phiên truyền TXOP trường khoảng thời gian được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian còn lại của chu kỳ lập lịch hiện tại của AP, sao cho AP hoặc STA khác thu thập thông tin về việc khoảng thời gian còn lại chiếm dụng kênh, và tạo cấu hình thông tin NAV. Do vậy, phiên truyền TXOP trường khoảng thời gian còn cần được tạo cấu hình theo trạng thái thực, thay vì được tạo cấu hình ngẫu nhiên mặc định.

Lưu ý rằng, thậm chí nếu trường chỉ báo SU/MU, trường ID AP, phiên truyền TXOP trường khoảng thời gian, và tương tự cần thực hiện chỉ báo theo trạng thái thực và không thể được tạo cấu hình ngẫu nhiên, các cấu hình của các trường của các STA trong phiên truyền MU UL cần tương tự, tức là, nội dung được mang bởi các trường chỉ báo SU/MU, các trường AP ID, và các trường khoảng thời gian truyền TXOP của các STA trong phiên truyền MU UL cần tương tự. Trường chỉ báo SU/MU được sử dụng để chỉ báo phiên truyền SU hoặc phiên truyền MU, và do vậy, các trường chỉ báo SU/MU của các STA trong phiên truyền MU UL dễ dàng nhất quán với nhau. Trường ID AP được sử dụng để chỉ báo thông tin về việc AP liên quan đến khung vô tuyến sau, và do các STA trong phiên truyền MU UL thực hiện truyền UL đến AP tương tự, các trường ID AP của các STA trong phiên truyền MU UL dễ dàng nhất quán với nhau.

Phiên truyền TXOP trường khoảng thời gian được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian còn lại của chu kỳ lập lịch hiện tại của AP, sao cho AP hoặc STA khác thu thập thông tin về việc khoảng thời gian còn lại chiếm dụng kênh, và tạo cấu hình thông tin NAV. Đối với các STA trong phiên truyền MU UL, thông tin là nhất quán; nhưng, thông tin cần được tính toán theo khoảng thời gian truyền TXOP và khoảng thời gian của khung DL được biểu thị trong phần SIG trong khung DL. Một cách tùy chọn, khoảng thời gian liên khung chuyển tiếp giữa DL và UL, và khoảng thời gian của phần mở đầu (phần mở đầu có thể gồm hai phần: phần L-mở đầu và phần HEW-mở đầu) trước khi khung DL và/hoặc khung UL còn cần thực hiện tính toán.

Lưu ý rằng, SU ở đây nghĩa là chỉ một STA (người dùng) thực hiện truyền, và MU nghĩa là nhiều STA (người dùng) đồng thời thực hiện truyền, và gồm nhưng không bị giới hạn ở các cách thức như MU-MIMO và OFDMA. Các hình vẽ và phần mô tả của nó là các ví dụ về nội dung được mang bởi HE-SIG-A hoặc HE-SIG-B, và thứ tự cụ thể của các trường có thể được điều chỉnh, hoặc chỉ một số trường hoặc tổ hợp của một số trường có thể được mang.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi báo hiệu trong mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN) bao gồm các bước:

 tạo, bởi điểm truy nhập (access point, AP), khung dữ liệu, trong đó khung dữ liệu bao gồm trường báo hiệu Wi-Fi hiệu suất cao 1 (high efficiency Wi-Fi Signaling Field 1, HEW-SIG1), HEW-SIG1 bao gồm trường chỉ báo cấu trúc khung, và trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch, trong đó cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch bao gồm cấu trúc liên kết lên hoặc cấu trúc liên kết xuống, phiên truyền lập lịch của khung dữ liệu là phiên truyền đa người dùng, khung dữ liệu còn bao gồm trường báo hiệu Wi-Fi hiệu suất cao 2 (high efficiency Wi-Fi Signaling Field 2, HEW-SIG2), HEW-SIG2 liên kết với HEW-SIG1 in khung dữ liệu, HEW-SIG2 bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên, và HEW-SIG1 còn bao gồm trường phương tiện mã hóa và điều biến (modulation and coding scheme, MCS) HEW-SIG2 (HEW-SIG2 MCS), và trường HEW-SIG2 MCS chỉ báo MCS truyền của HEW-SIG2; và

 gửi, bởi AP, khung dữ liệu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin chỉ báo tài nguyên trong HEW-SIG2 bao gồm các vị trí tài nguyên để truyền thông dữ liệu bởi nhiều người dùng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó HEW-SIG1 còn bao gồm trường thời gian chuyển tiếp chỉ báo thời điểm chuyển tiếp liên kết xuống - liên kết lên, và giá trị M của trường thời gian chuyển tiếp là:

$$M = (T - \text{Thời điểm kết thúc của HEW-SIG2}) / \text{Độ dài miền thời gian của mỗi đơn vị tài nguyên của phiên truyền lập lịch; và}$$

 trong đó T là thời điểm chuyển tiếp liên kết xuống - liên kết lên.

4. Phương pháp nhận báo hiệu trong WLAN bao gồm các bước:

nhận, bởi trạm, khung dữ liệu, trong đó khung dữ liệu bao gồm HEW-SIG1, HEW-SIG1 bao gồm trường chỉ báo cấu trúc khung, và trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch, trong đó cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch bao gồm cấu trúc liên kết lên hoặc cấu trúc liên kết xuống, phiên truyền lập lịch của khung dữ liệu là phiên truyền đa người dùng, trong đó khung dữ liệu còn bao gồm HEW-SIG2, HEW-SIG2 liên kết với HEW-SIG1 trong khung dữ liệu, HEW-SIG2 bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên, HEW-SIG1 còn bao gồm trường HEW-SIG2 MCS, và trường HEW-SIG2 MCS chỉ báo MCS truyền của HEW-SIG2; và

phân tách, bởi trạm, khung dữ liệu để thu được HEW-SIG1 và HEW-SIG2.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó thông tin chỉ báo tài nguyên trong HEW-SIG2 bao gồm các vị trí tài nguyên để truyền thông dữ liệu bởi nhiều người dùng.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

xác định, bởi trạm, các vị trí tài nguyên cho trạm để sử dụng để truyền thông dữ liệu theo thông tin chỉ báo tài nguyên trong HEW-SIG2; và

truyền thông, bởi trạm, dữ liệu ở các vị trí tài nguyên cho trạm để sử dụng để truyền thông dữ liệu.

7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó HEW-SIG1 còn bao gồm trường thời gian chuyển tiếp chỉ báo thời điểm chuyển tiếp liên kết xuống - liên kết lên.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

xác định, bởi trạm, thời điểm chuyển tiếp liên kết xuống - liên kết lên theo giá trị của trường thời gian chuyển tiếp, độ dài miền thời gian của khối tài nguyên, và thời điểm kết thúc của báo hiệu dựa vào công thức định trước, trong đó công thức định trước bao gồm:

Thời điểm chuyển tiếp = Giá trị của trường thời gian chuyển tiếp x Độ dài miền thời gian của khối tài nguyên + Thời điểm kết thúc của báo hiệu tiếp theo.

9. Thiết bị gửi báo hiệu trong WLAN, bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để tạo khung dữ liệu, trong đó khung dữ liệu bao gồm HEW-SIG1, HEW-SIG1 bao gồm trường chỉ báo cấu trúc khung, và trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch, trong đó cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch bao gồm cấu trúc liên kết lên hoặc cấu trúc liên kết xuống, phiên truyền lập lịch của khung dữ liệu là phiên truyền đa người dùng, khung dữ liệu còn bao gồm HEW-SIG2, HEW-SIG2 liền kề với HEW-SIG1 trong khung dữ liệu, HEW-SIG2 bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên, HEW-SIG1 còn bao gồm trường HEW-SIG2 MCS, và trường HEW-SIG2 MCS chỉ báo MCS truyền của HEW-SIG2; và

bộ truyền được ghép nối với bộ xử lý, trong đó bộ truyền được tạo cấu hình để gửi khung dữ liệu.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông tin chỉ báo tài nguyên trong HEW-SIG2 bao gồm các vị trí tài nguyên để truyền thông dữ liệu bởi nhiều người dùng.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó HEW-SIG1 còn bao gồm trường thời gian chuyển tiếp chỉ báo thời điểm chuyển tiếp liên kết xuống - liên kết lên, và giá trị M của trường thời gian chuyển tiếp là:

$$M = (T - \text{Thời điểm kết thúc của HEW-SIG2}) / \text{Độ dài miền thời gian của mỗi đơn vị tài nguyên của phiên truyền lập lịch; và}$$
trong đó T là thời điểm chuyển tiếp liên kết xuống - liên kết lên.

12. Thiết bị nhận báo hiệu trong WLAN bao gồm:

bộ nhận, được tạo cấu hình để nhận khung dữ liệu, trong đó khung dữ liệu bao gồm HEW-SIG1, HEW-SIG1 bao gồm trường chỉ báo cấu trúc khung, và trường chỉ báo cấu trúc khung chỉ báo cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch, trong đó cấu trúc khung của phiên truyền lập lịch bao gồm cấu trúc liên kết lên hoặc cấu trúc liên kết xuống, và khi phiên truyền lập lịch của khung dữ liệu là phiên truyền đa người dùng, và khung dữ liệu còn bao gồm HEW-SIG2, HEW-SIG2 liên kết với HEW-SIG1 trong khung dữ liệu, HEW-SIG2 bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên, HEW-SIG1 còn bao gồm trường HEW-SIG2 MCS, và trường HEW-SIG2 MCS chỉ báo MCS truyền của HEW-SIG2; và

bộ xử lý được ghép nối với bộ nhận, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để phân tách khung dữ liệu để thu được HEW-SIG1 và HEW-SIG2.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó thông tin chỉ báo tài nguyên trong HEW-SIG2 bao gồm các vị trí tài nguyên để truyền thông dữ liệu bởi nhiều người dùng.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó:

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định các vị trí tài nguyên cho truyền thông dữ liệu bằng thiết bị theo thông tin chỉ báo tài nguyên trong HEW-SIG2; và

bộ nhận còn được tạo cấu hình để truyền thông dữ liệu ở các vị trí tài nguyên.

15. Thiết bị theo điểm 12, trong đó HEW-SIG1 còn bao gồm trường thời gian chuyển tiếp chỉ báo thời điểm chuyển tiếp liên kết xuống - liên kết lên.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định thời điểm chuyển tiếp liên kết xuống - liên kết lên theo giá trị của trường thời gian chuyển tiếp, độ dài miền thời gian của khối tài nguyên, và thời điểm kết thúc của báo hiệu dựa vào công thức định trước, trong đó công thức định trước bao gồm:

Thời điểm chuyển tiếp = Giá trị của trường thời gian chuyển tiếp x Độ dài miền thời gian của khối tài nguyên + Thời điểm kết thúc của báo hiệu tiếp theo.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó HEW-SIG1 còn bao gồm trường độ dài HEW-SIG2 và trường khoảng thời gian, trong đó trường độ dài HEW-SIG2 chỉ báo độ dài báo hiệu HEW-SIG2, và trường khoảng thời gian chỉ báo khoảng thời gian còn lại chiếm kênh.

18. Phương pháp theo điểm 4, trong đó HEW-SIG1 còn bao gồm trường độ dài HEW-SIG2 và trường khoảng thời gian, trong đó trường độ dài HEW-SIG2 chỉ báo độ dài báo hiệu HEW-SIG2, và trường khoảng thời gian chỉ báo khoảng thời gian còn lại chiếm kênh.

19. Thiết bị theo điểm 9, trong đó HEW-SIG1 còn bao gồm trường độ dài HEW-SIG2 và trường khoảng thời gian, trong đó trường độ dài

HEW-SIG2 là chỉ báo độ dài báo hiệu HEW-SIG2, và trường khoảng thời gian chỉ báo khoảng thời gian còn lại chiếm kênh.

20. Thiết bị theo điểm 12, trong đó HEW-SIG1 còn bao gồm trường độ dài HEW-SIG2 và trường khoảng thời gian, trong đó trường độ dài HEW-SIG2 chỉ báo độ dài báo hiệu HEW-SIG2, và trường khoảng thời gian chỉ báo khoảng thời gian còn lại chiếm kênh.

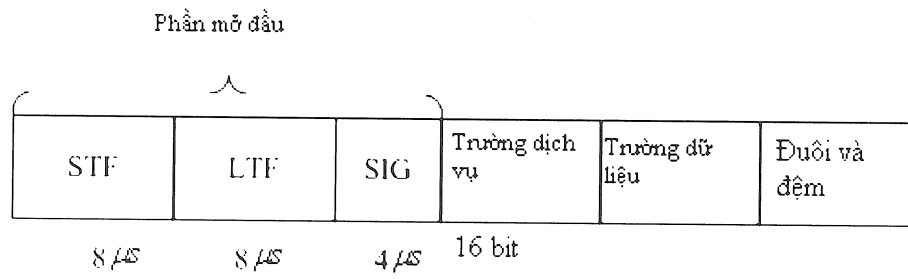


Fig.1

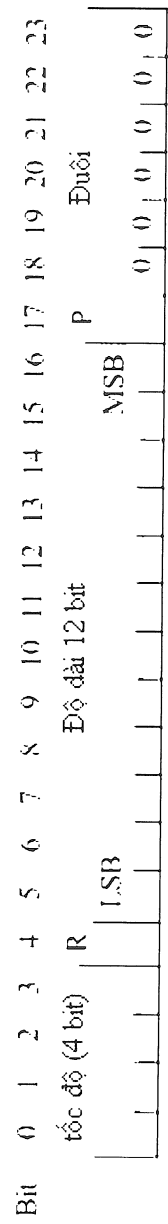


Fig 2

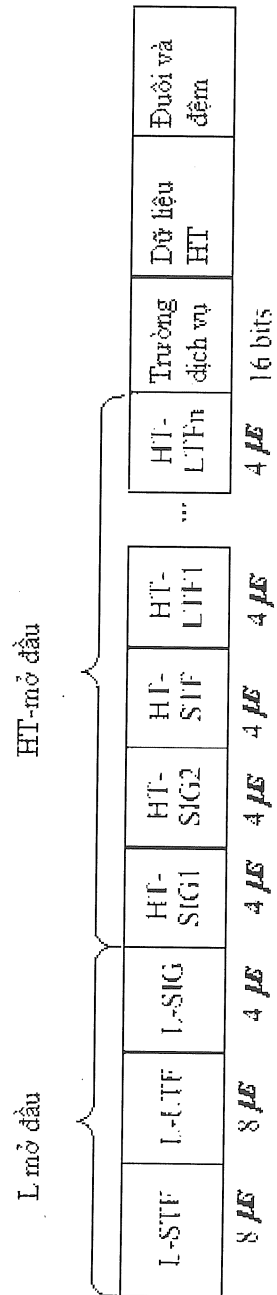


Fig.3

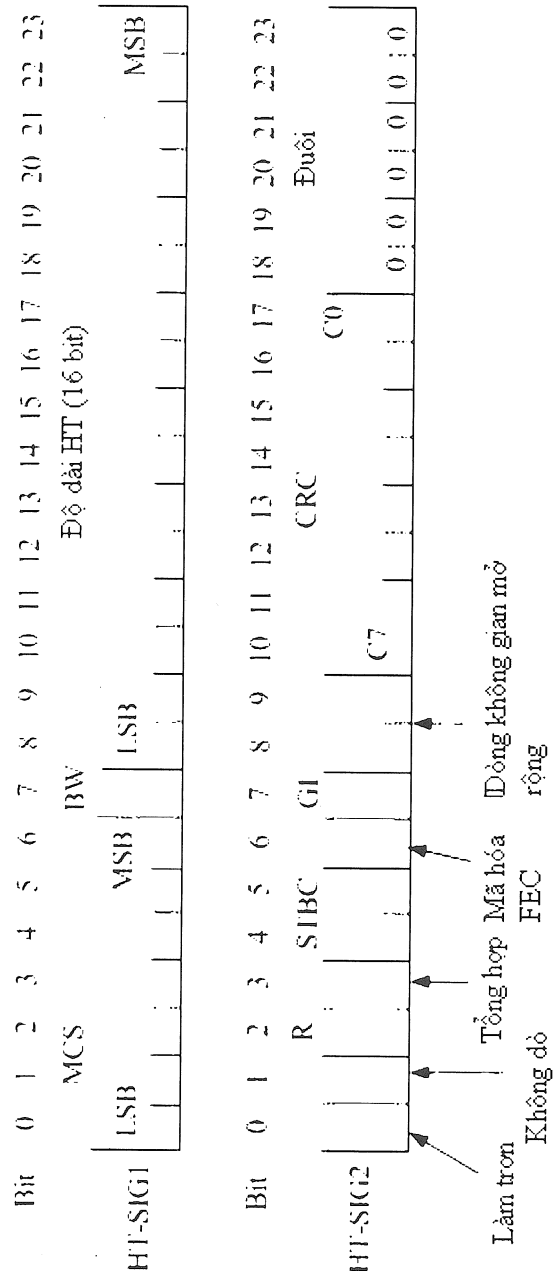


Fig.4

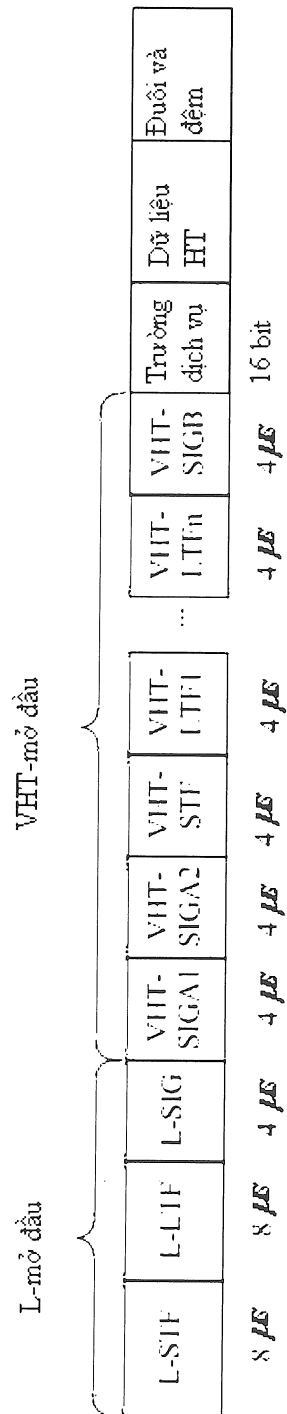


Fig. 5

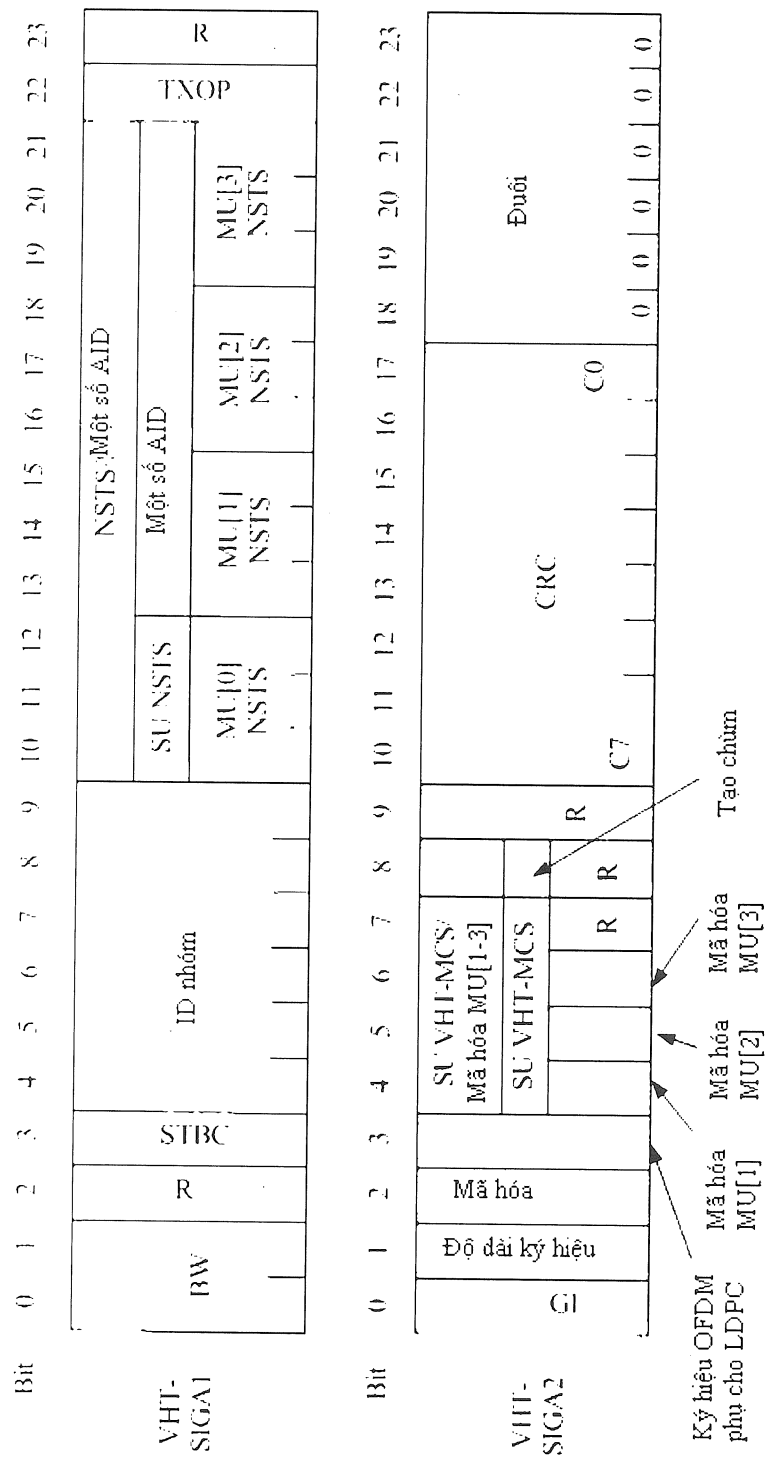


Fig 6

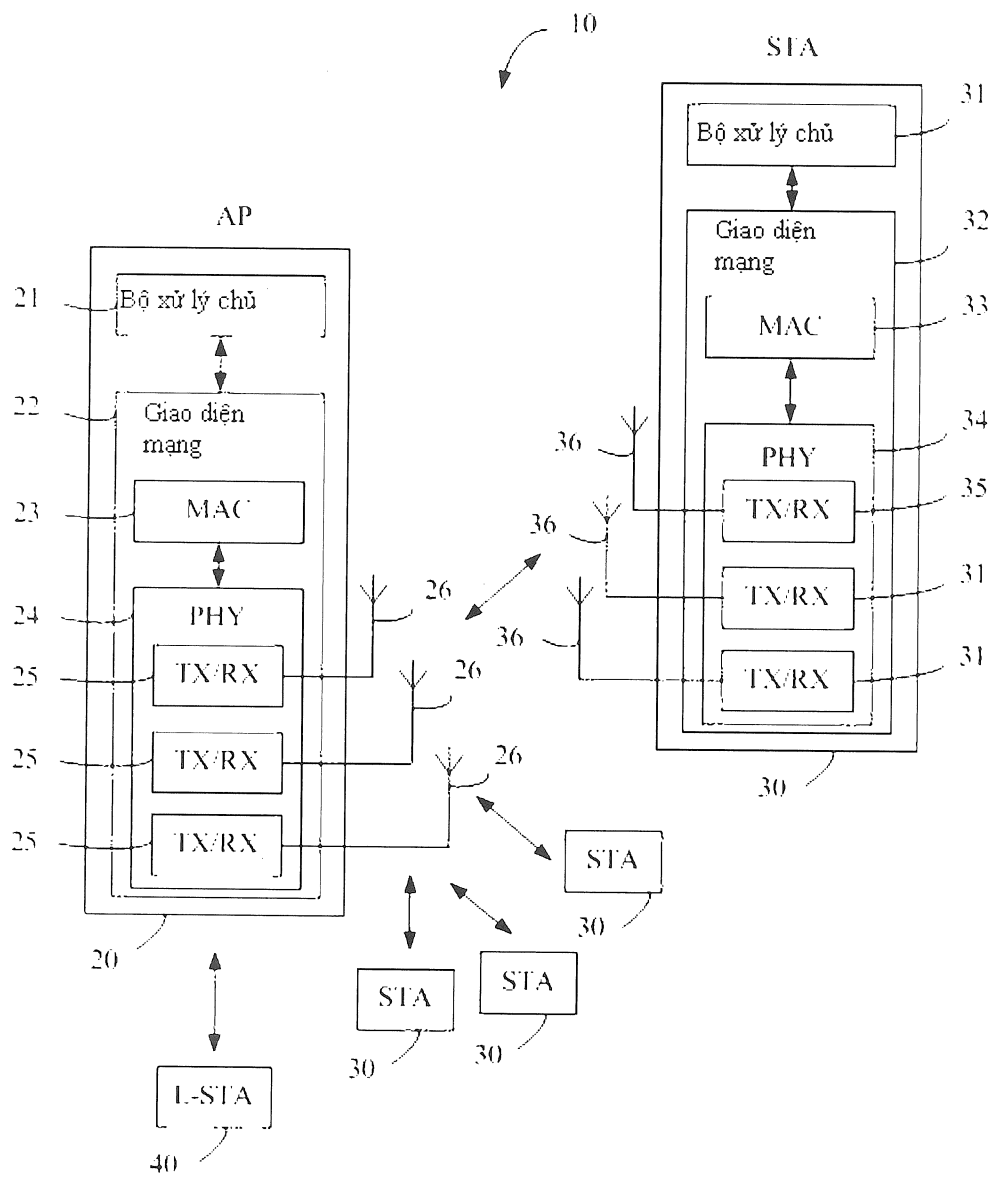


Fig.7

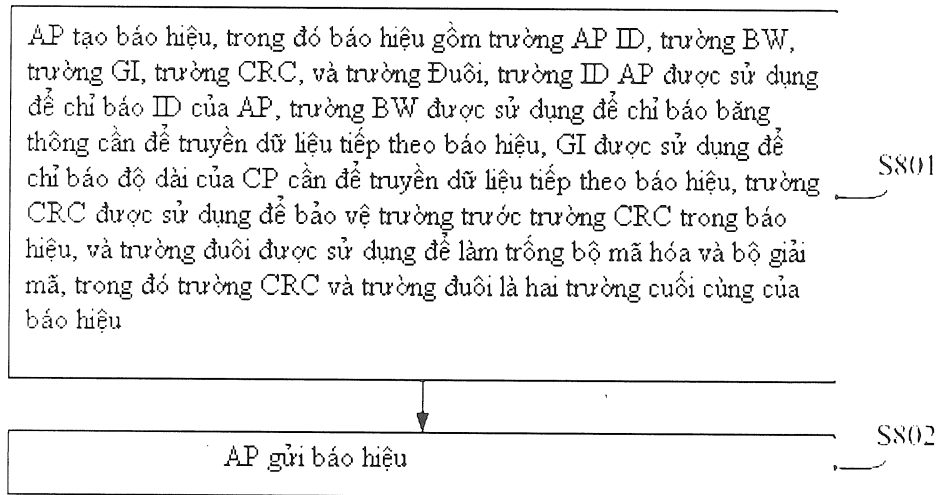


Fig. 8

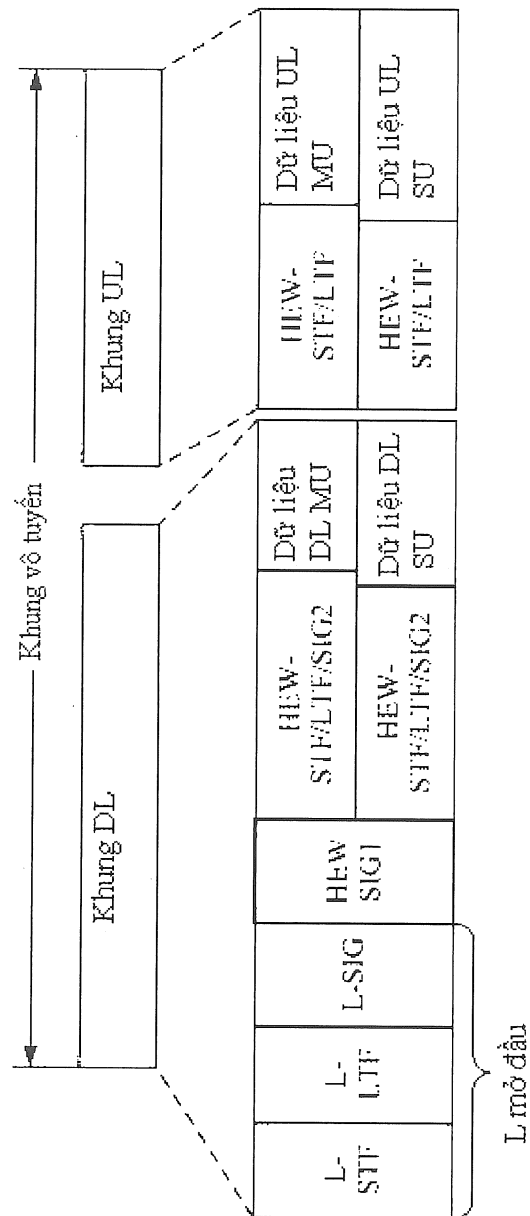


Fig.9

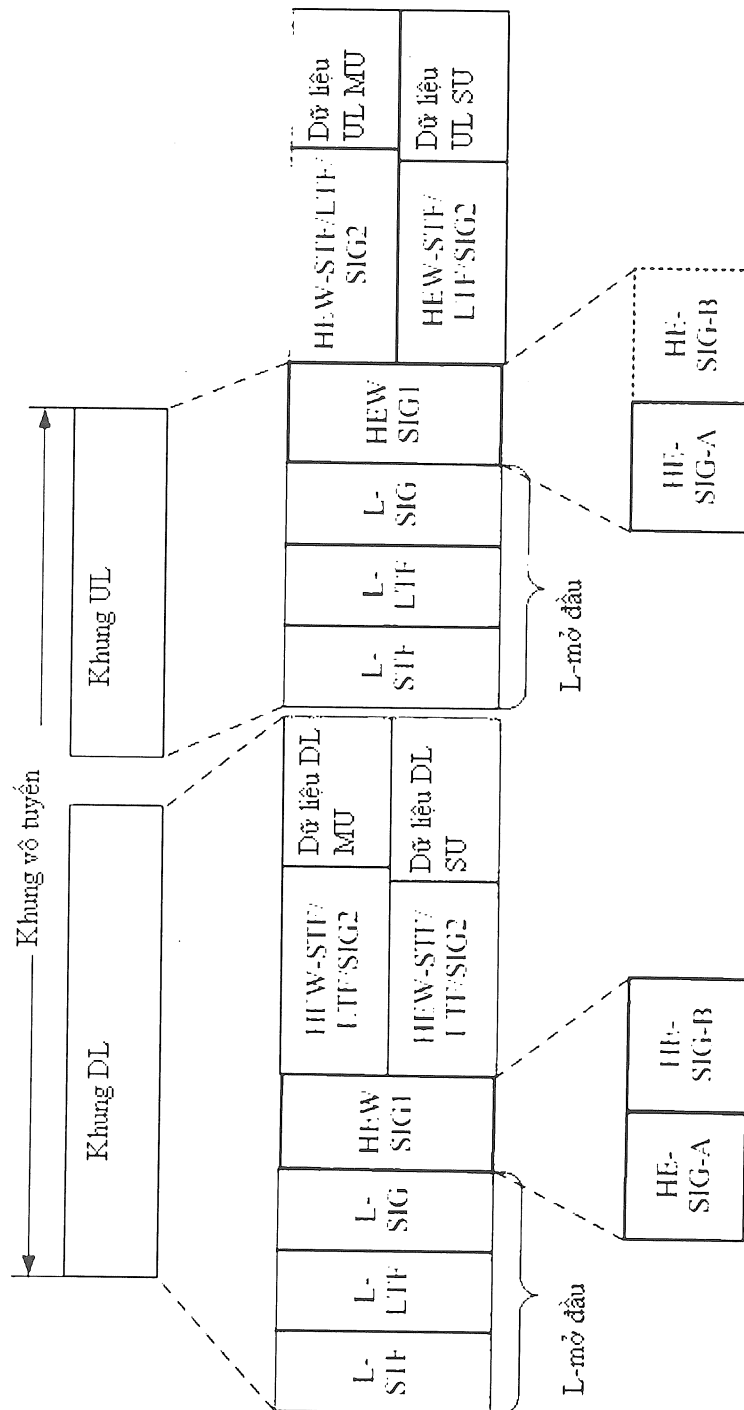


Fig. 9a

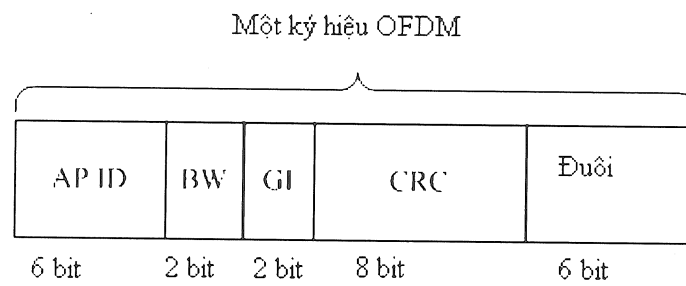


Fig.10

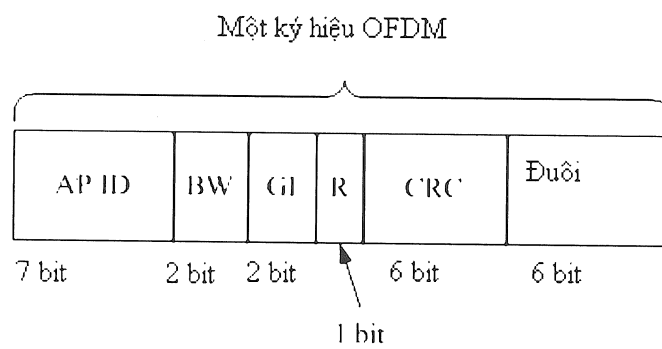


Fig.11

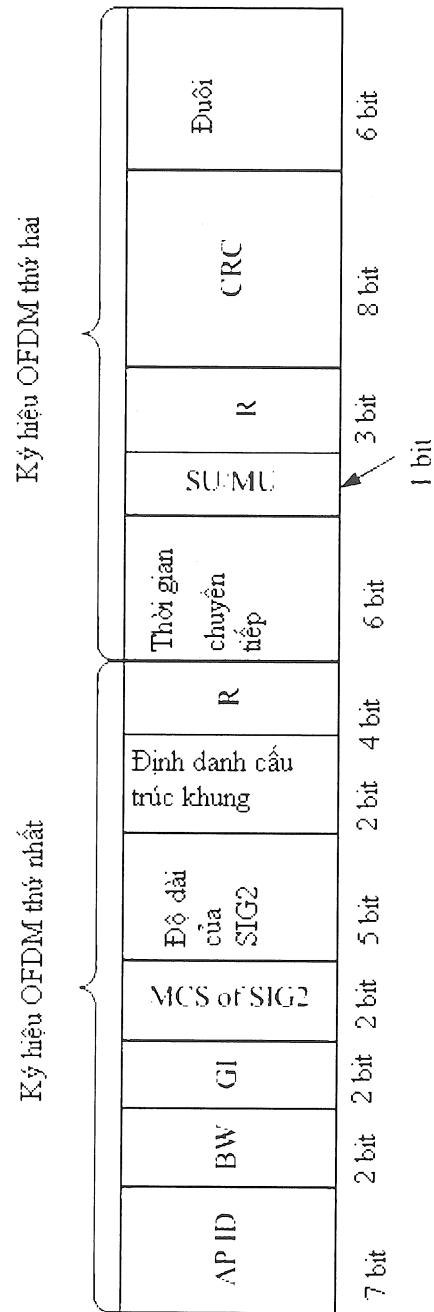


Fig.12

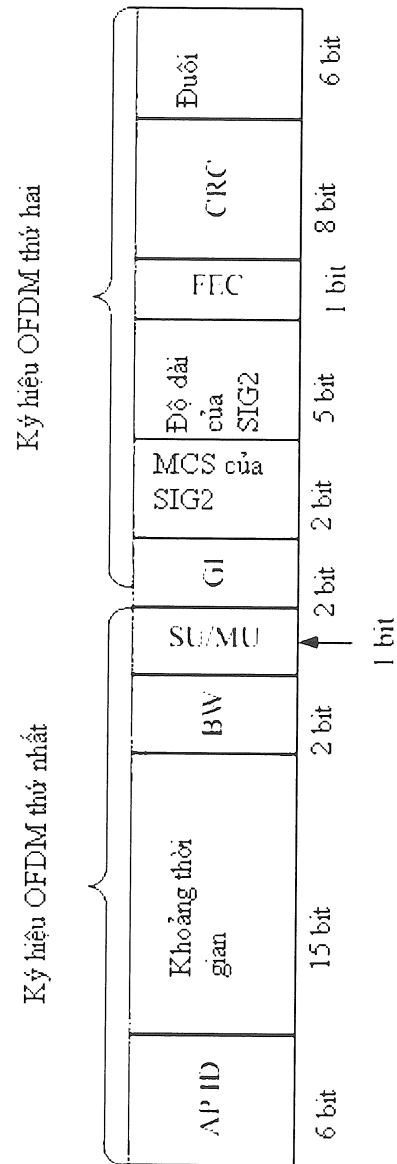


Fig.13

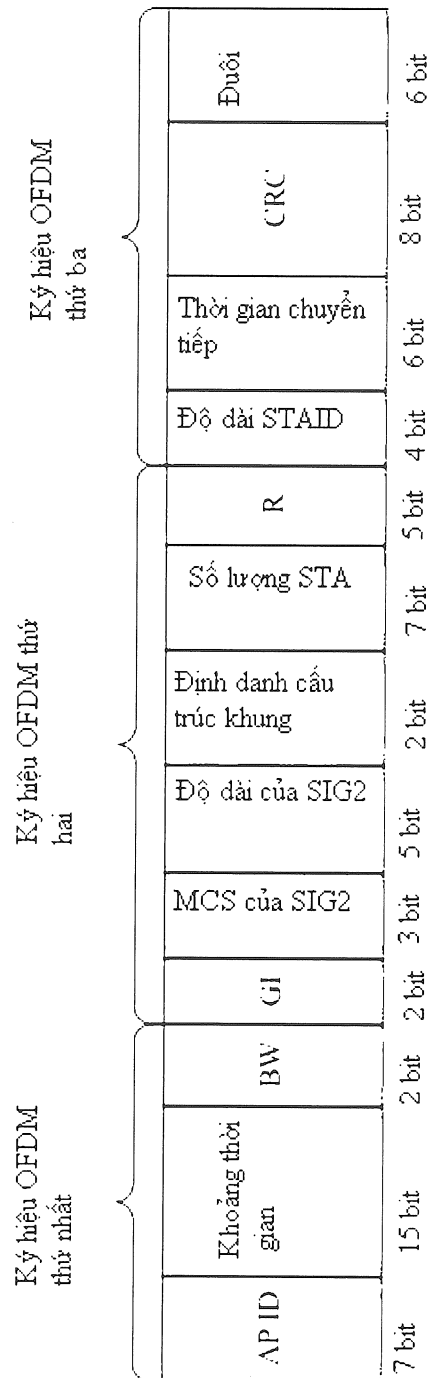


Fig. 14

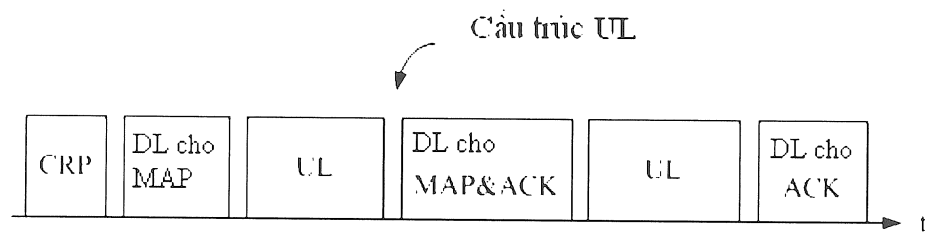


Fig.15

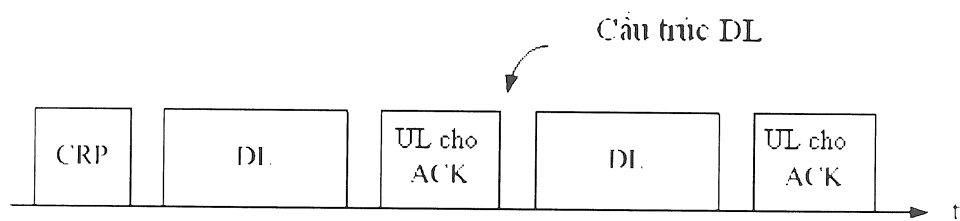


Fig.16

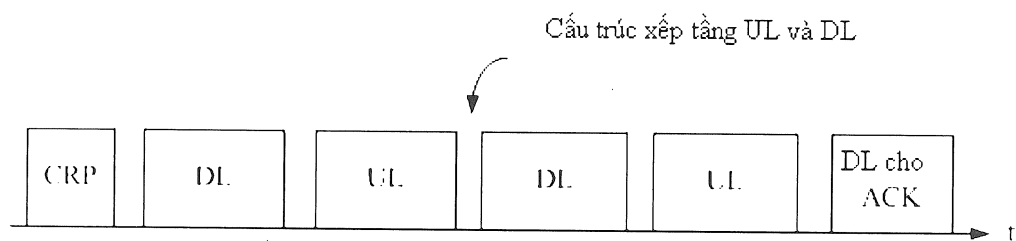


Fig.17

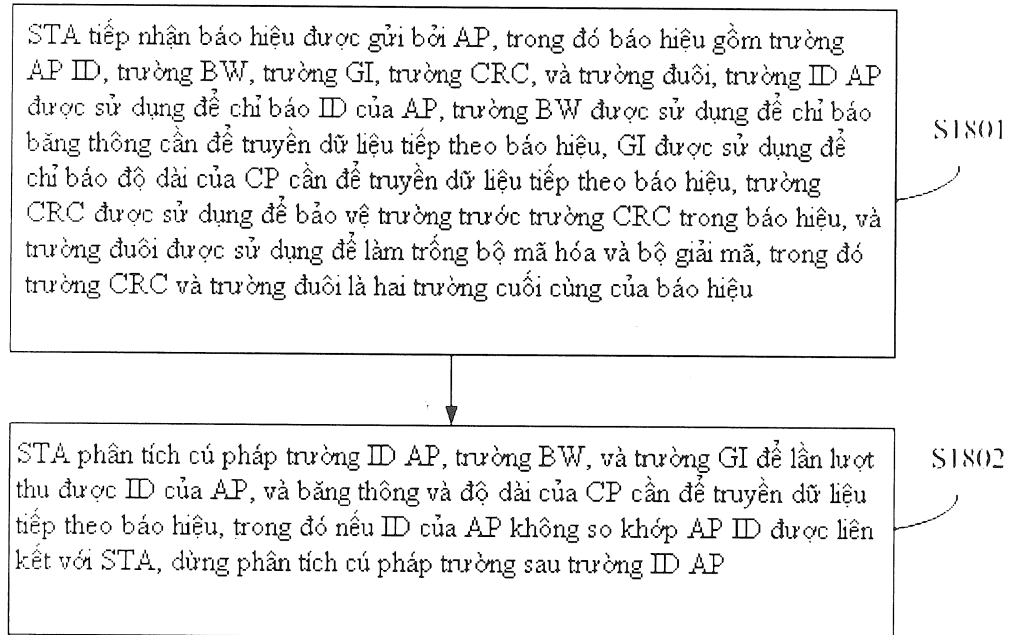


Fig.18

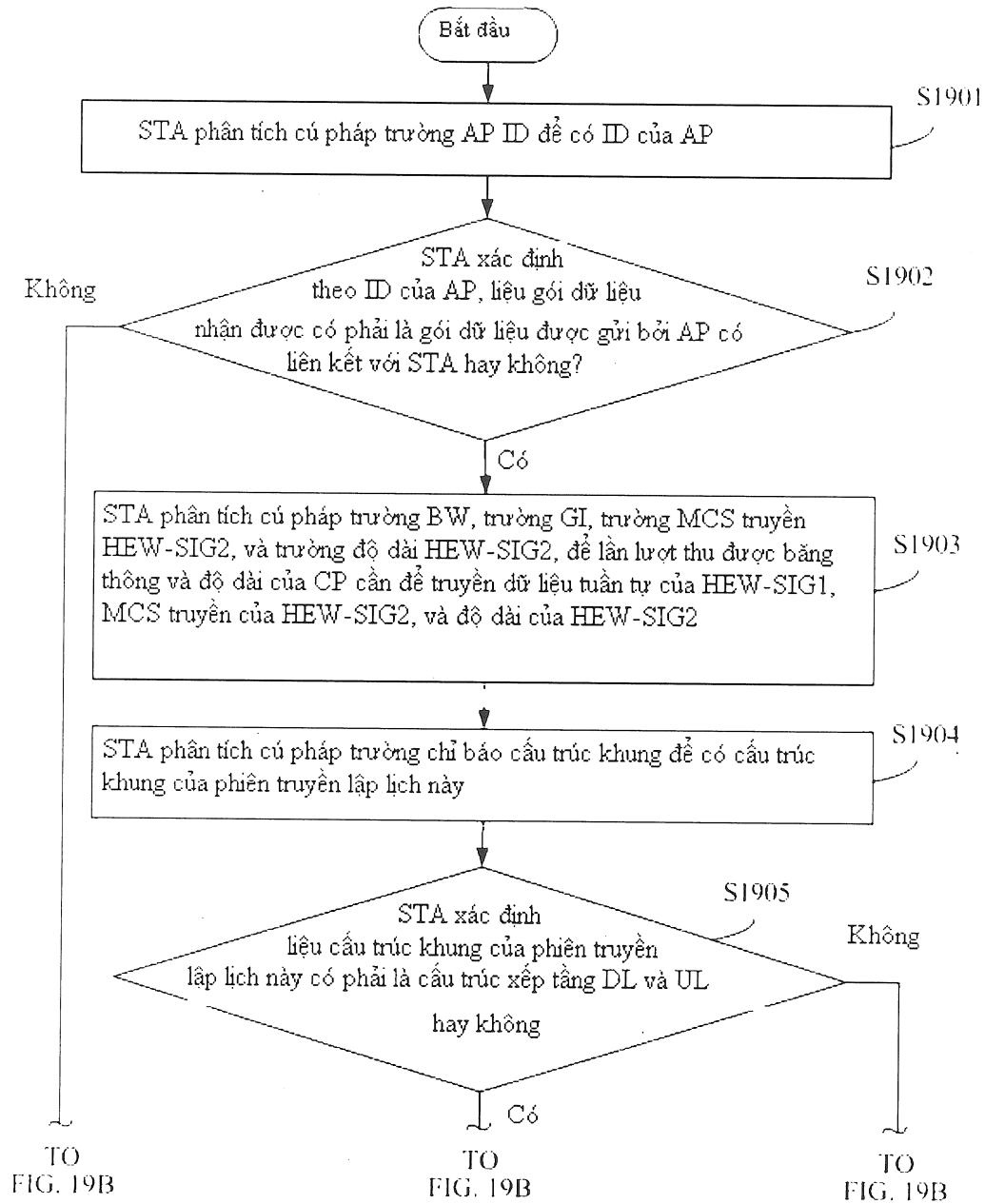


Fig.19A

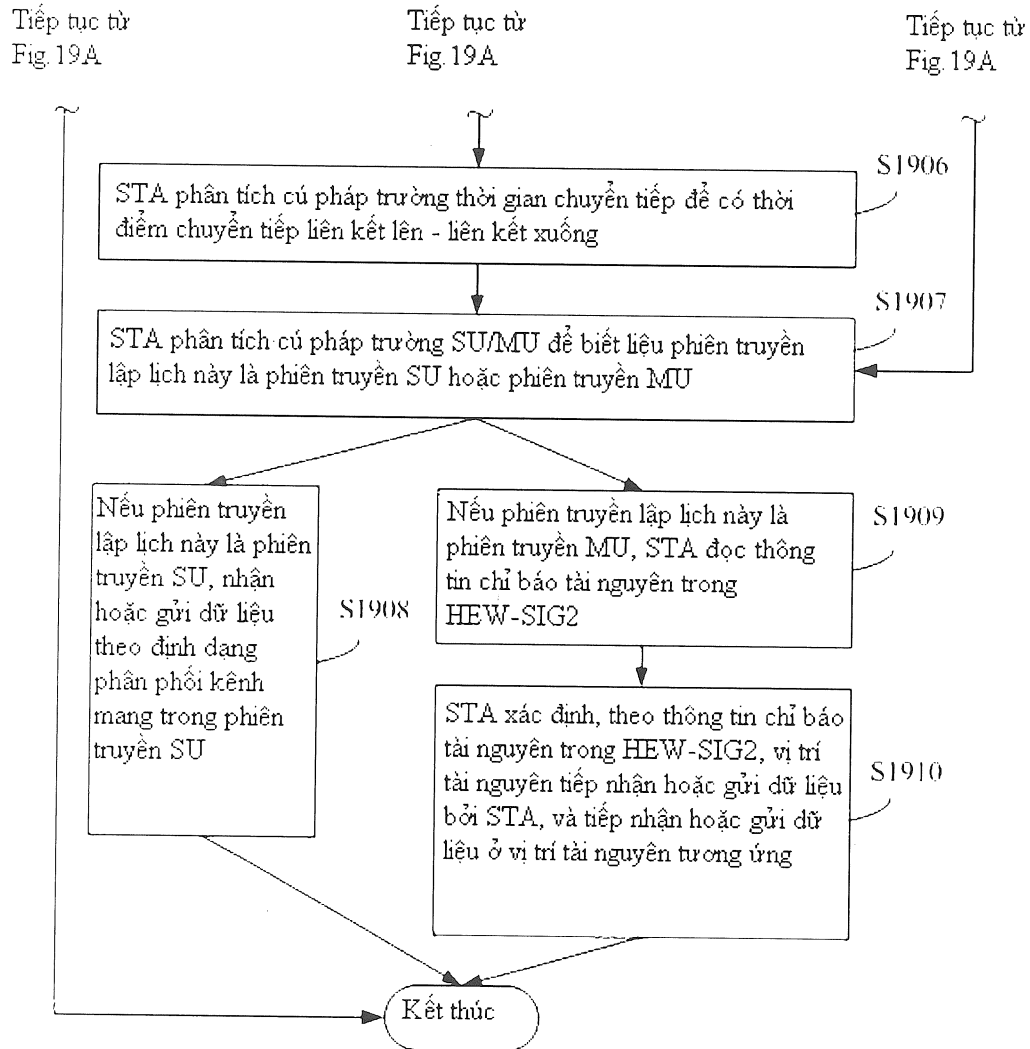


Fig.19B

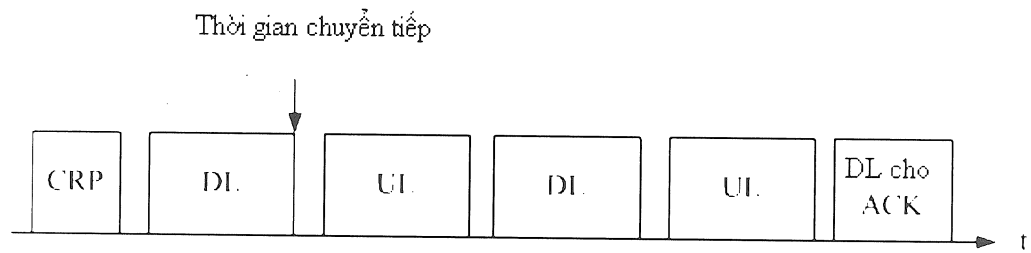


Fig. 20

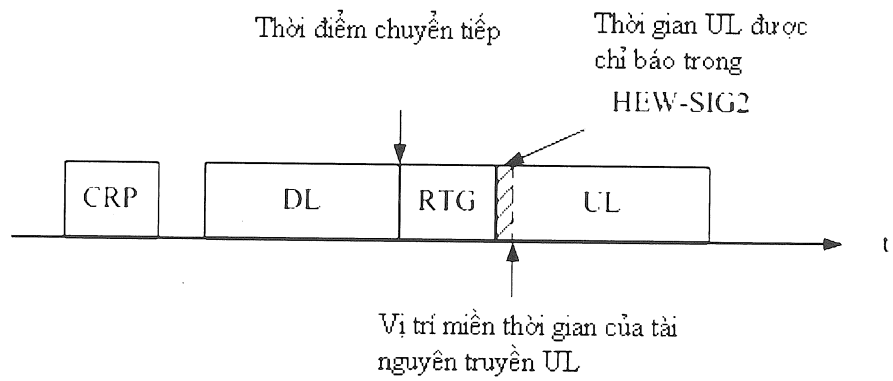


Fig. 21

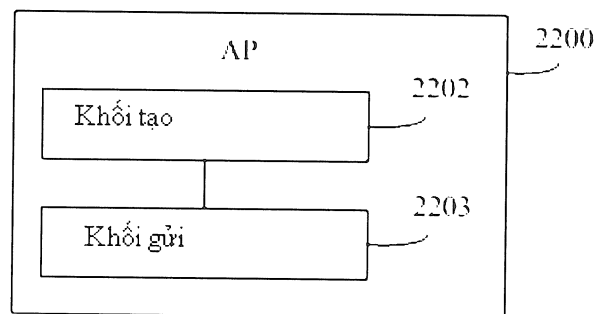


Fig. 22

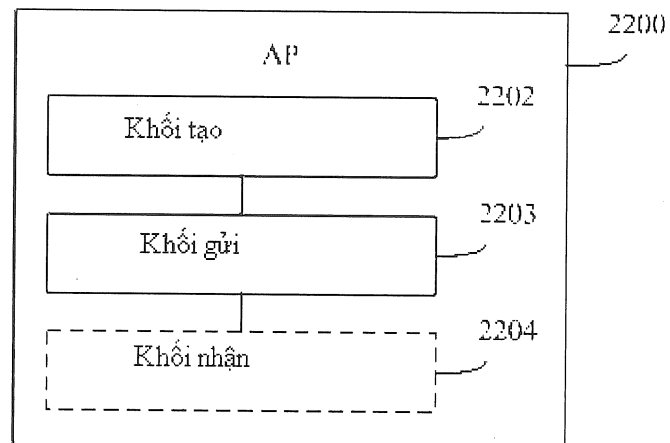


Fig.23

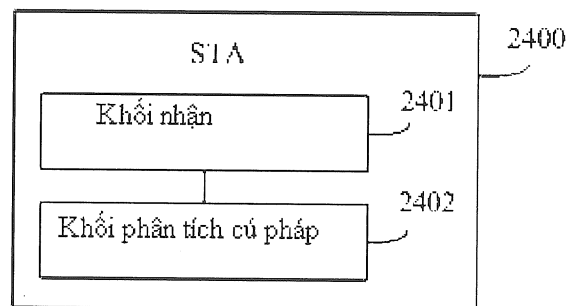


Fig.24

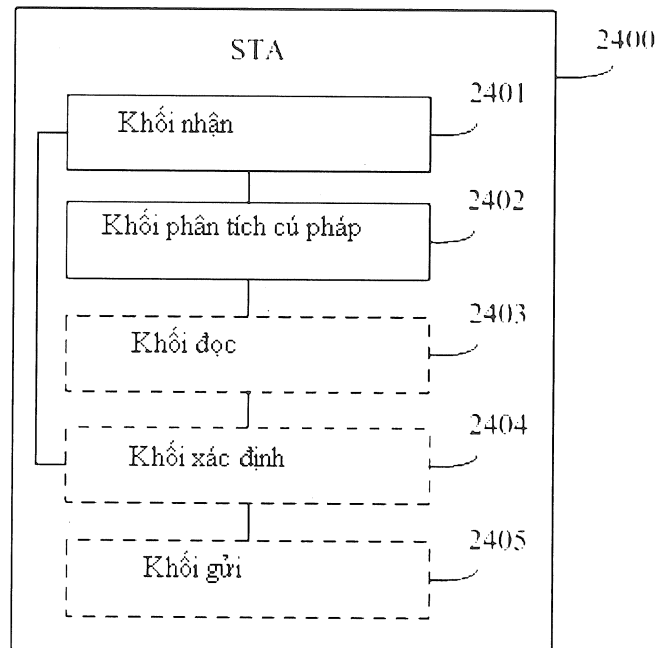


Fig. 25

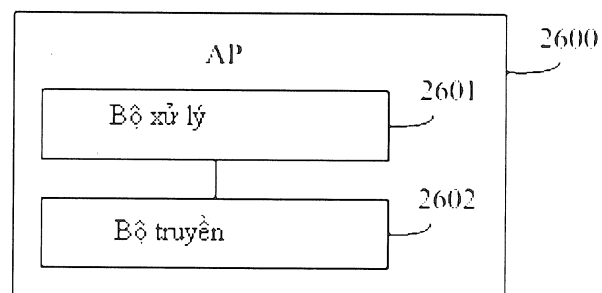


Fig. 26

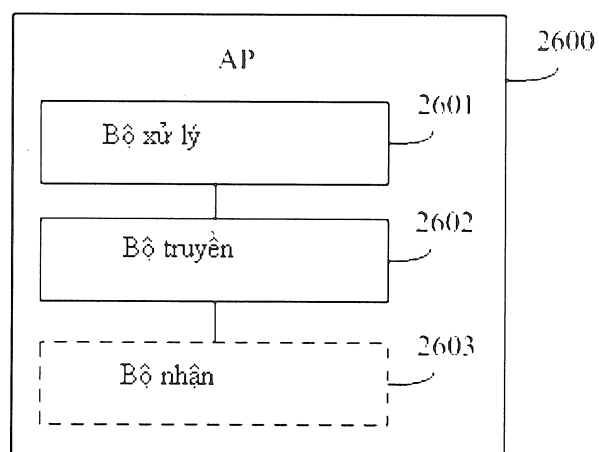


Fig.27

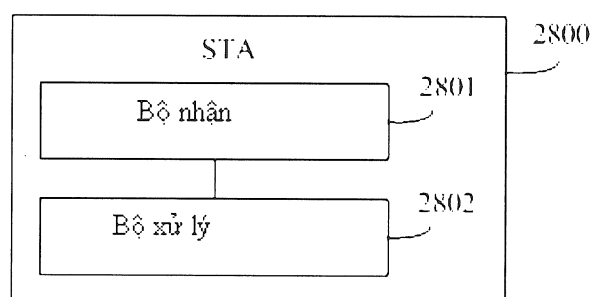


Fig.28

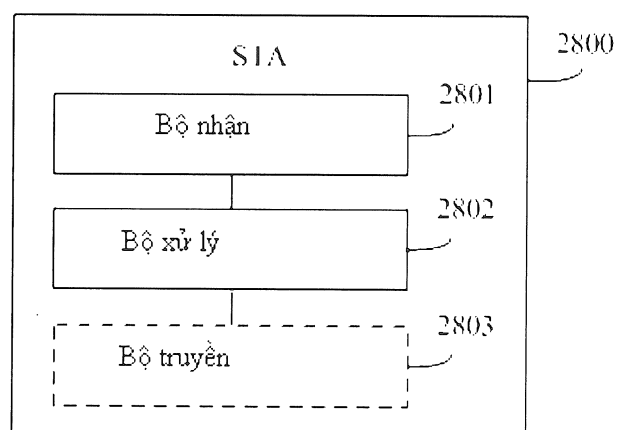


Fig.29

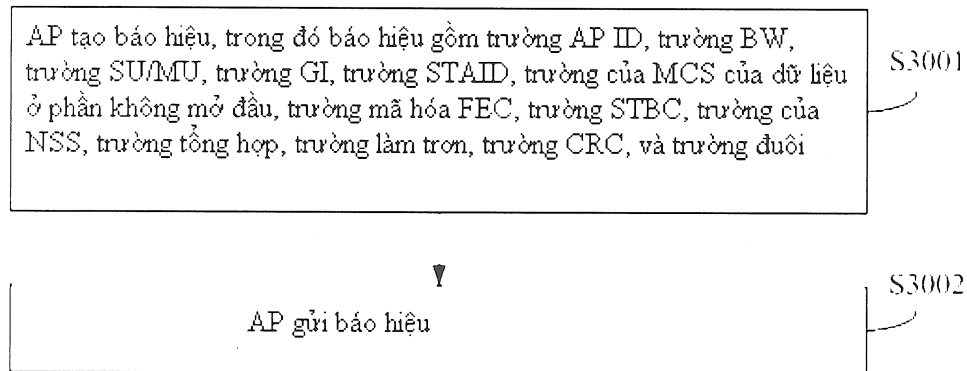


Fig.30

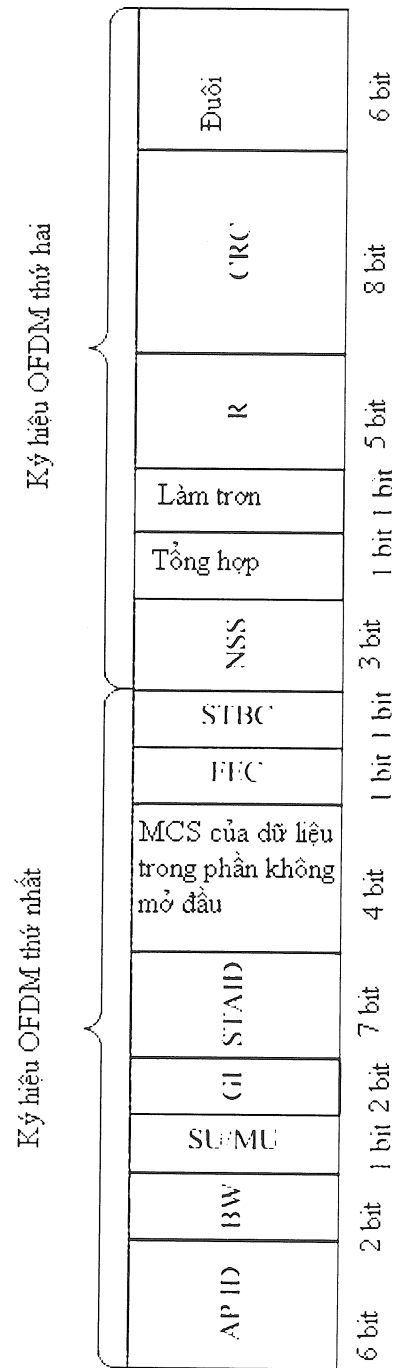


Fig. 31

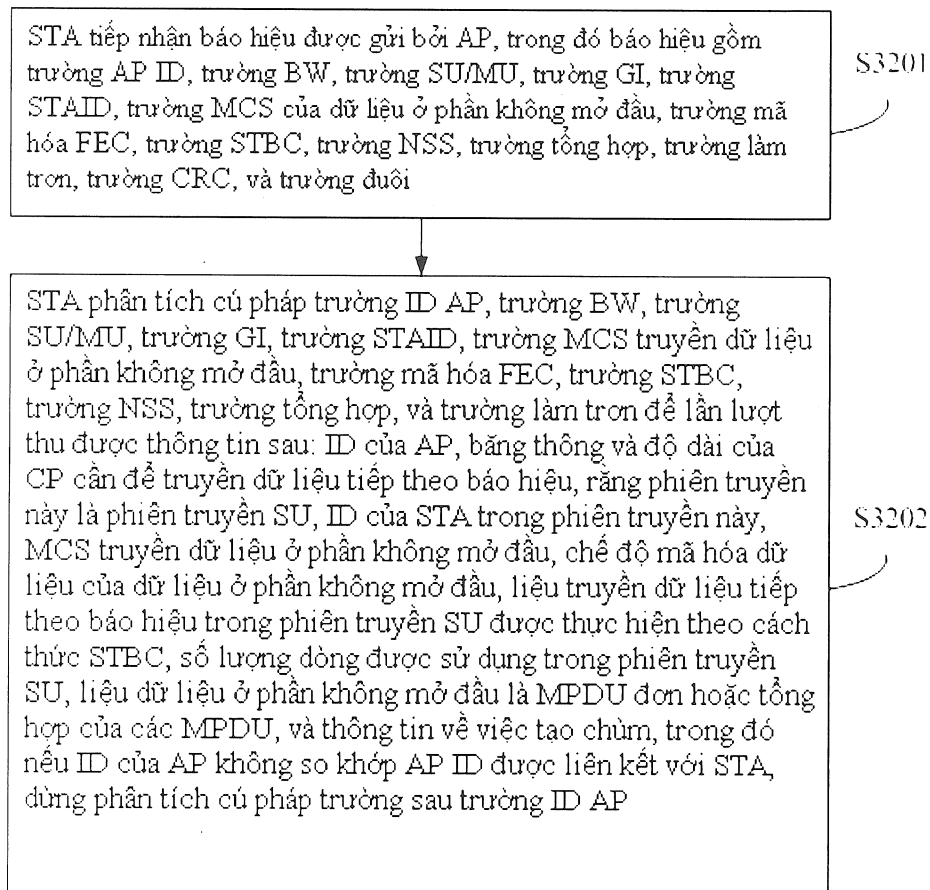


Fig.32

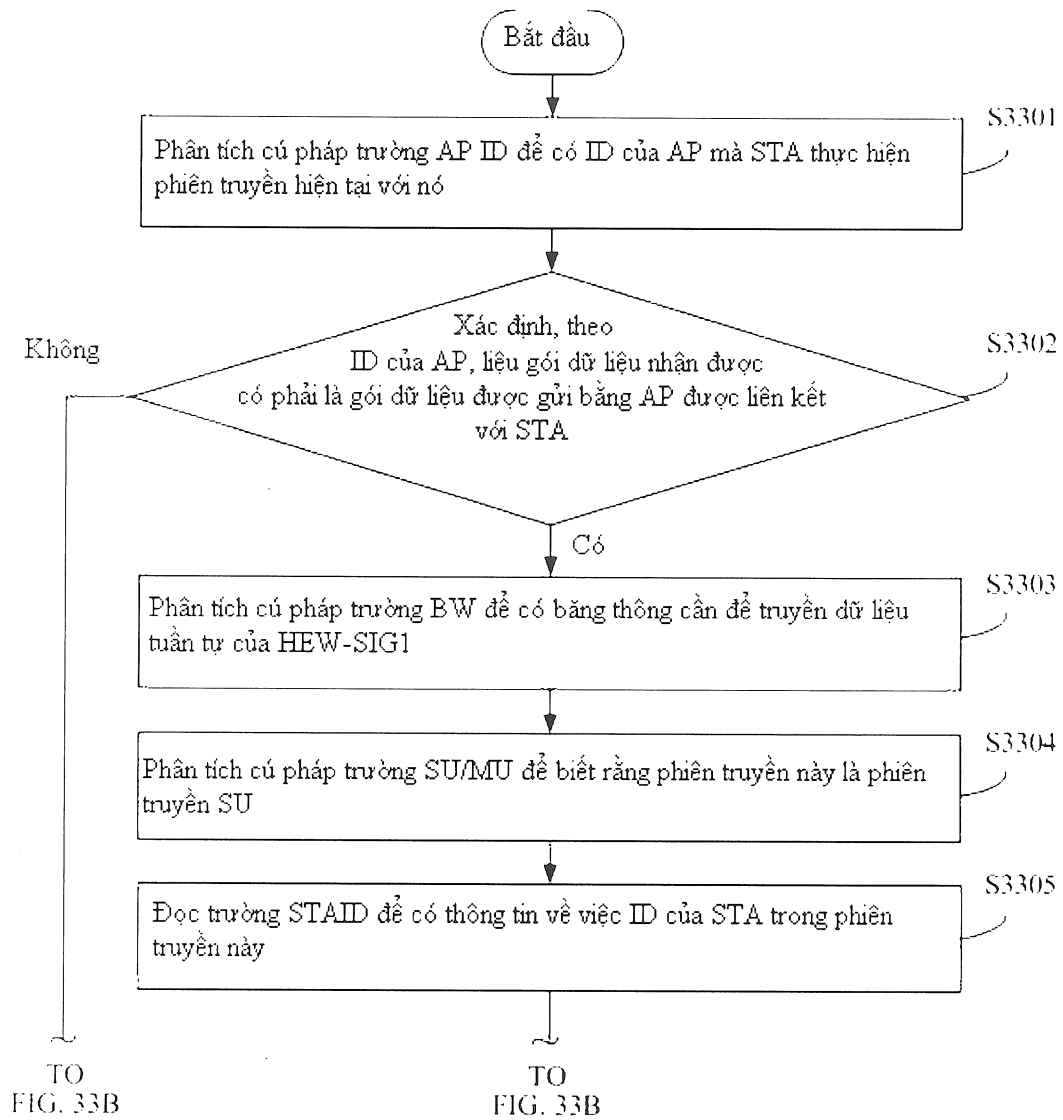


Fig.33A

Tiếp tục từ
Fig. 33A

Tiếp tục từ
Fig. 33A

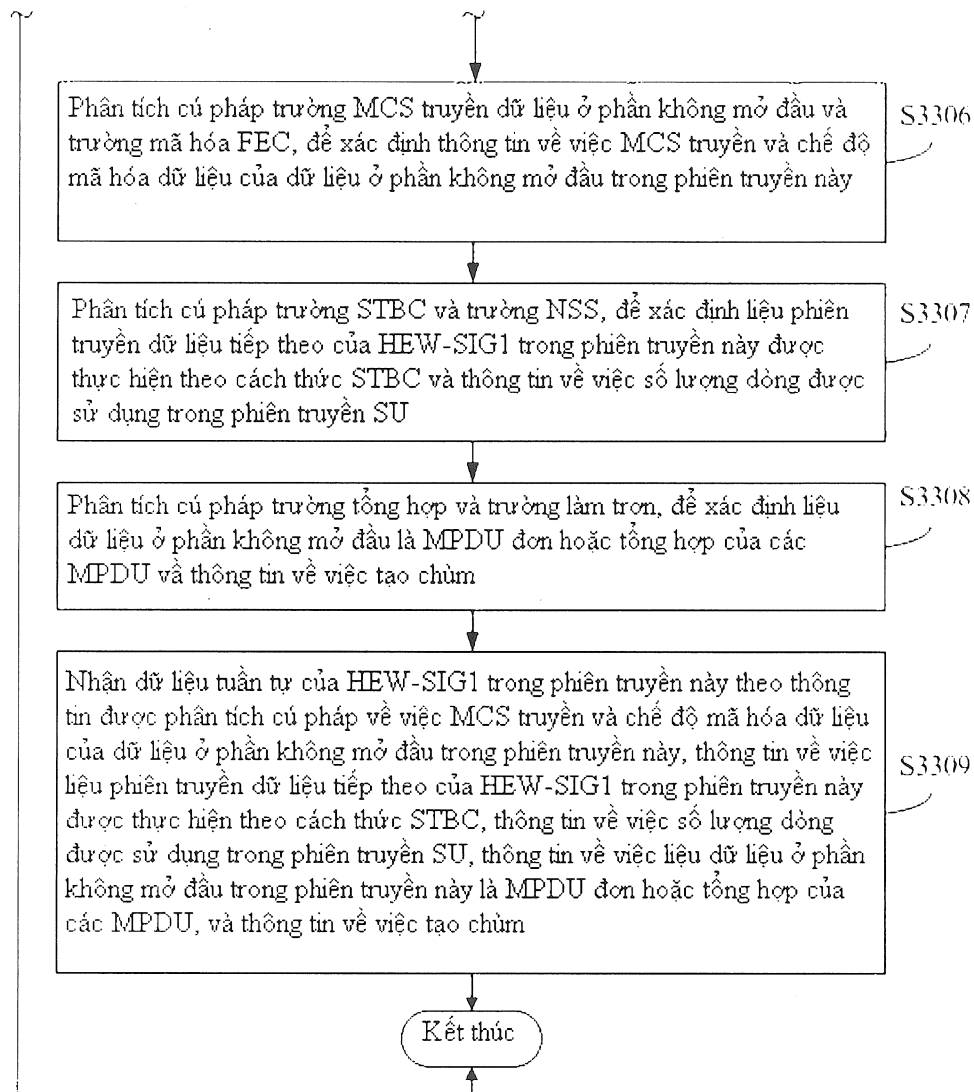


Fig. 33B

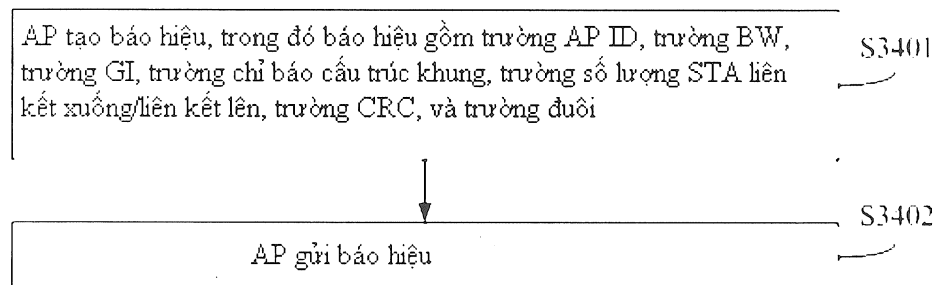


Fig.34

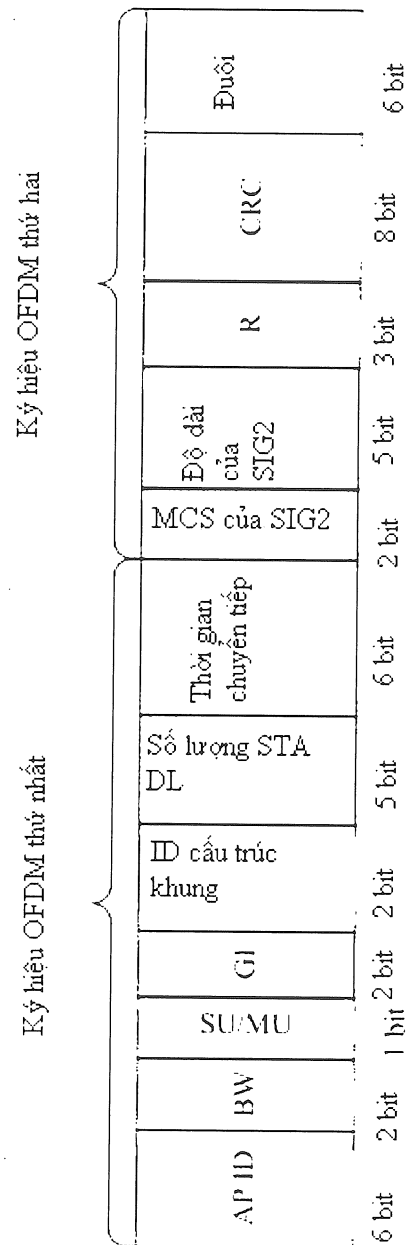


Fig. 35

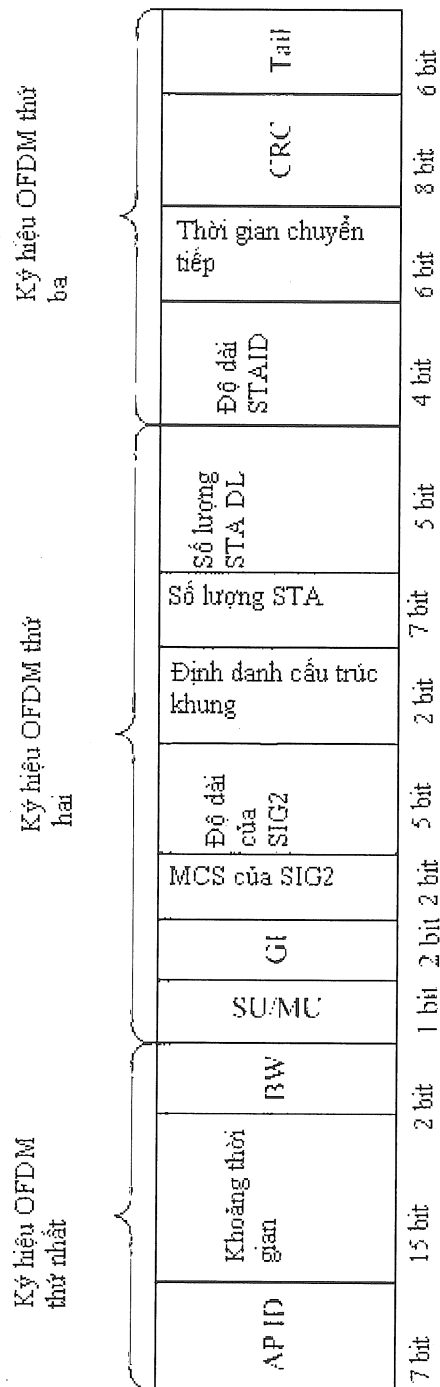


Fig.36

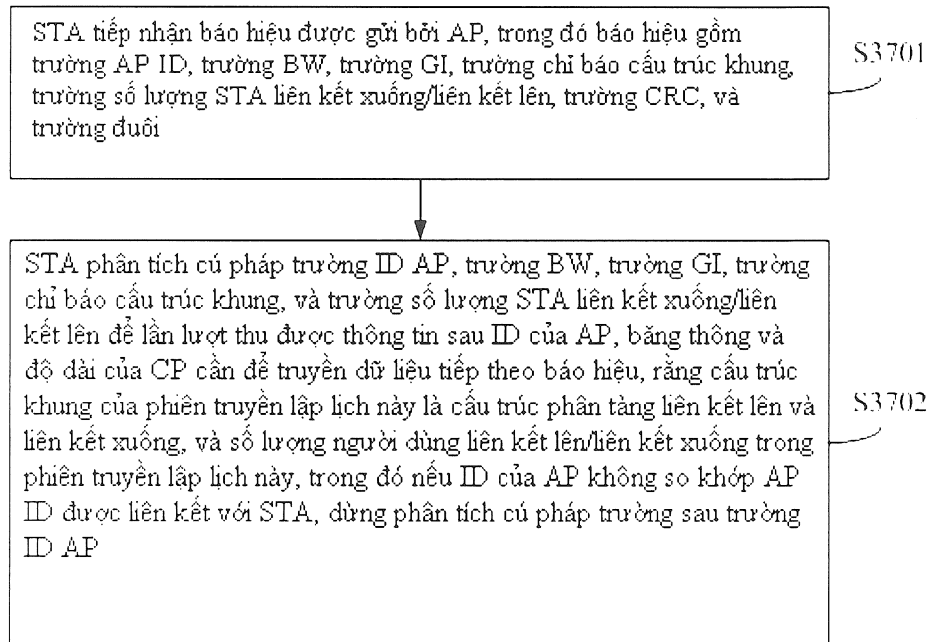


Fig.37

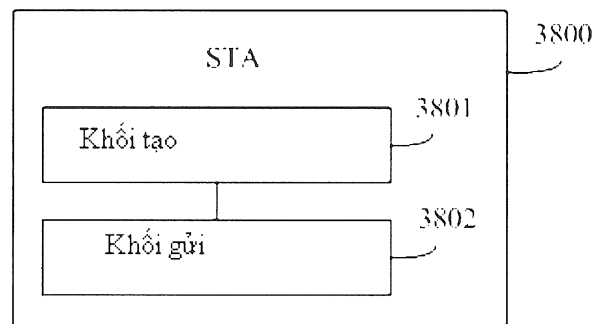


Fig.38

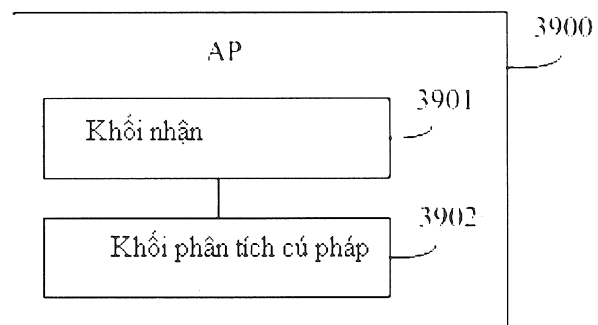


Fig.39

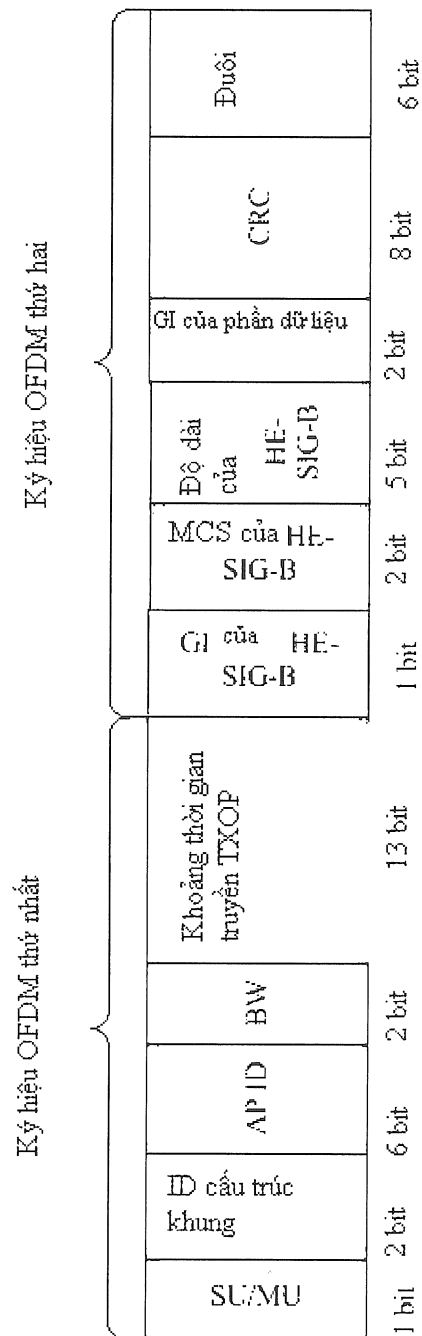


Fig. 40a

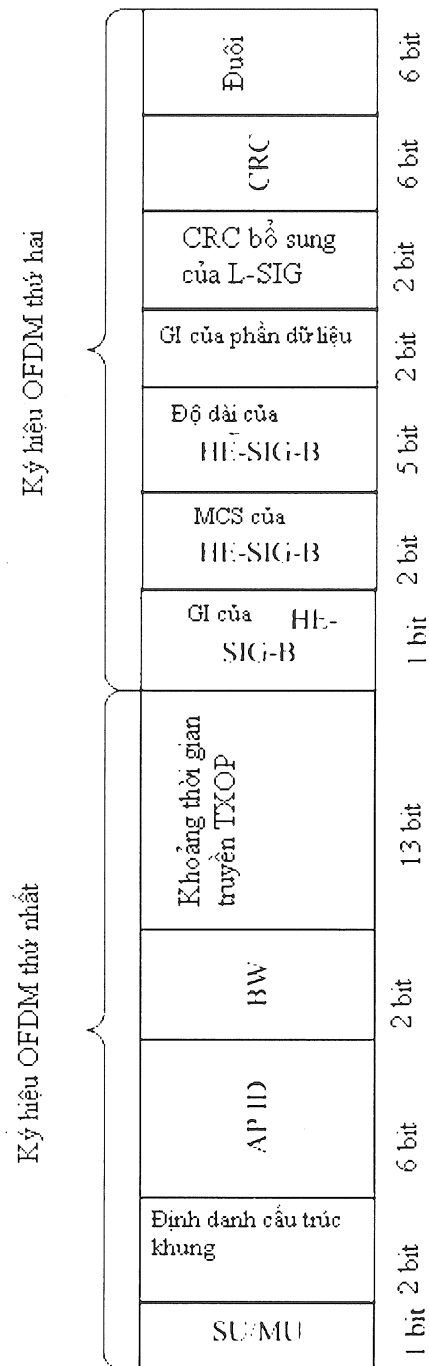


Fig.40b

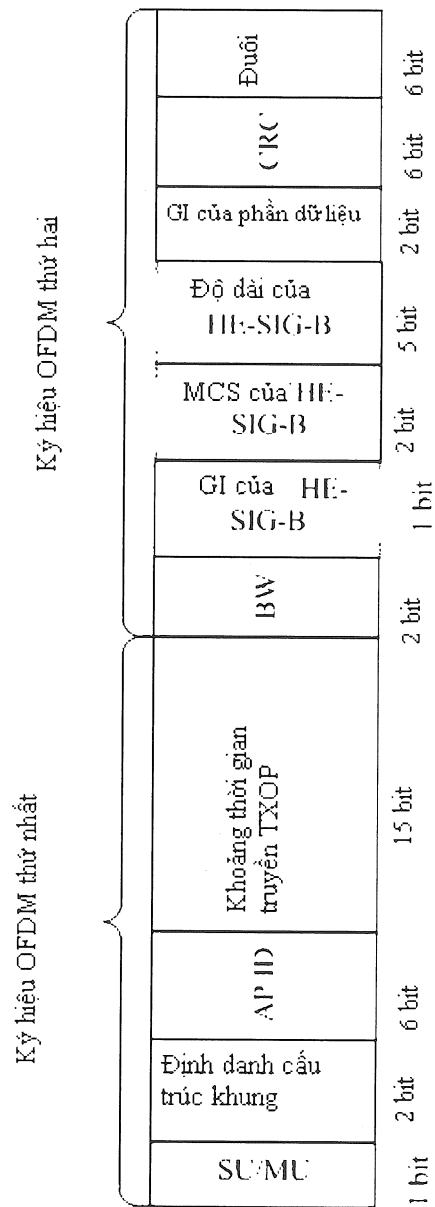


Fig.40c

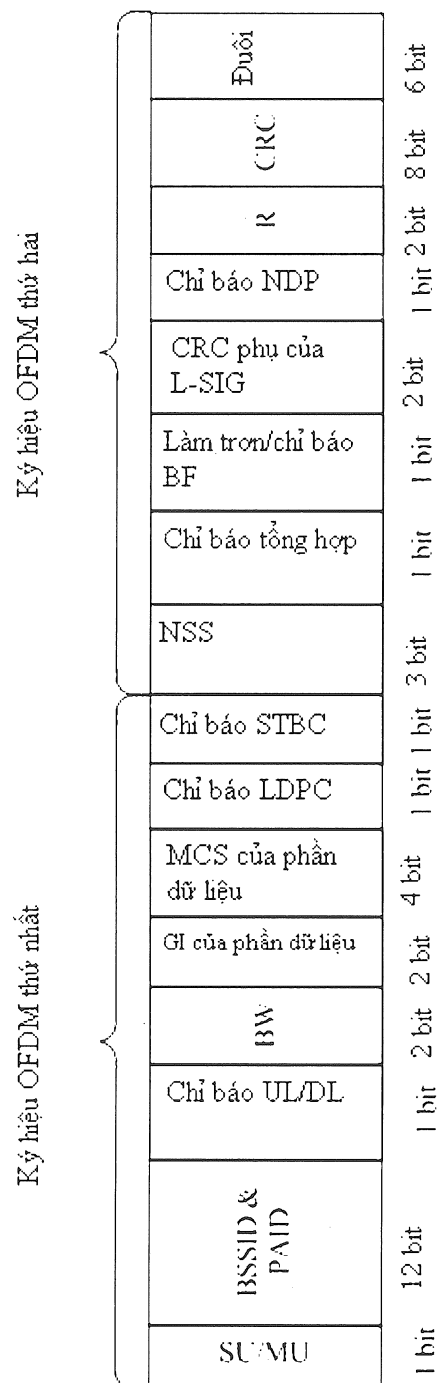


Fig.40d

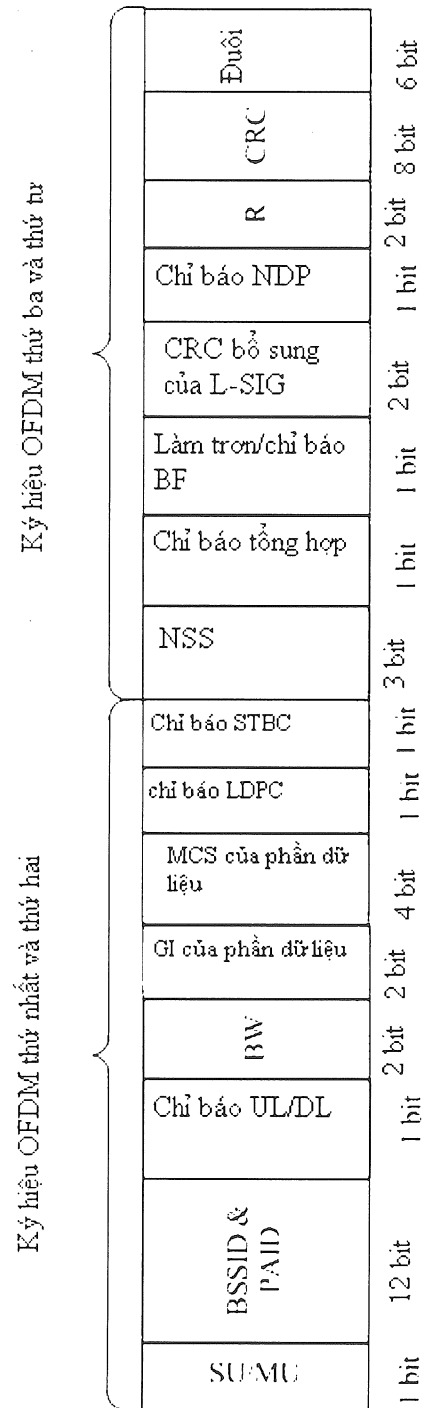


Fig.40e

Ký hiệu OFDM thứ nhất và thứ hai

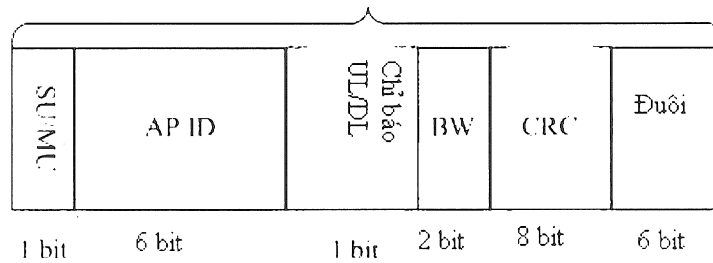


Fig.40f

Ký hiệu OFDM thứ nhất

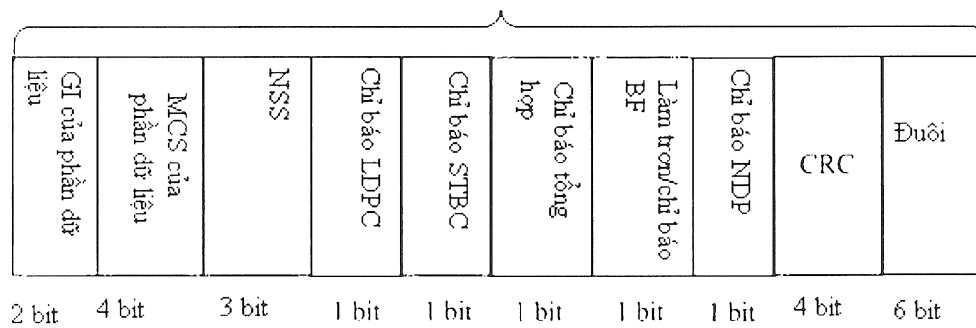


Fig.40g

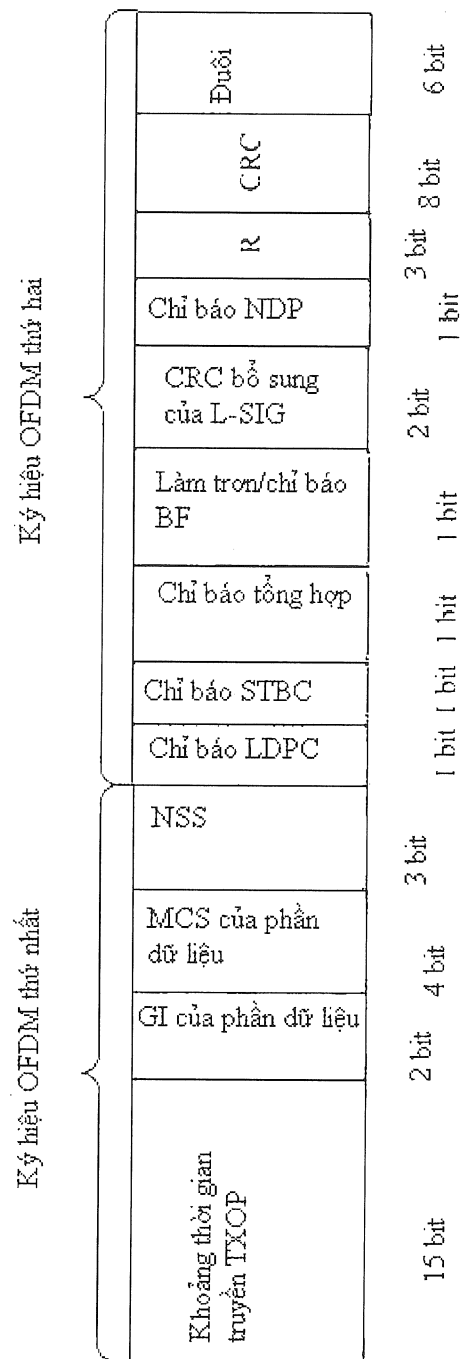


Fig.40h

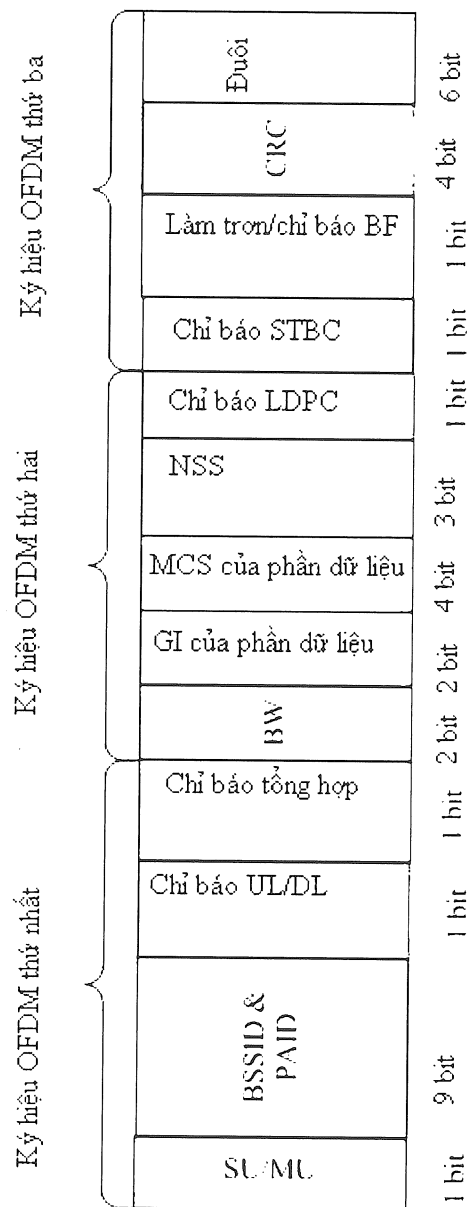


Fig.40i

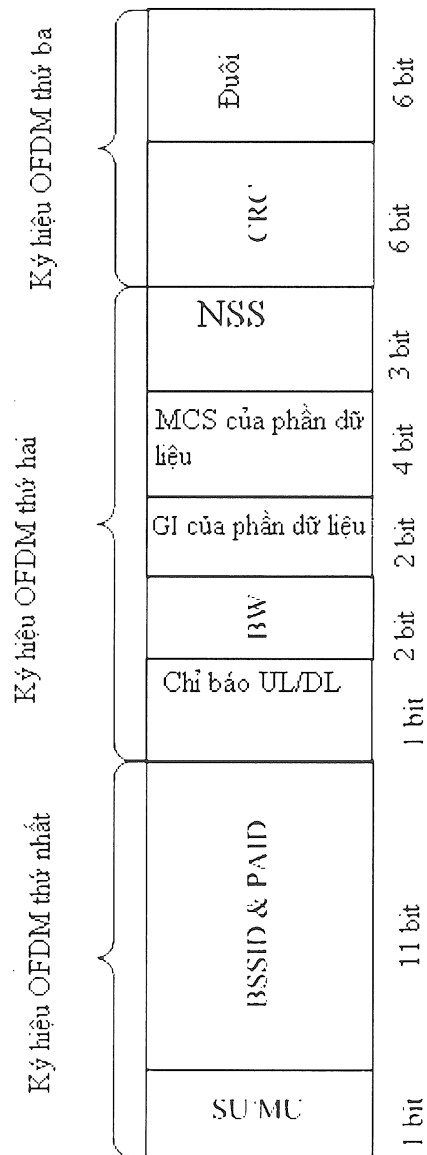


Fig.40j

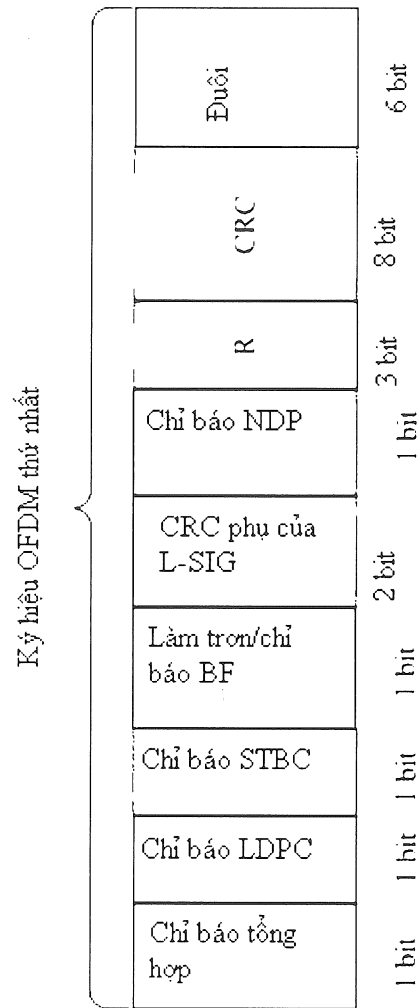


Fig.40k

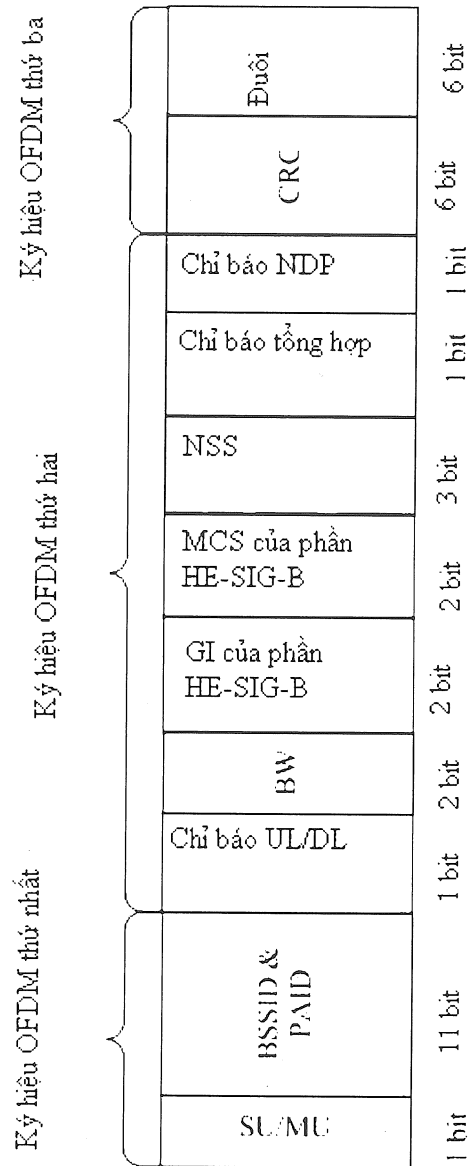


Fig.401

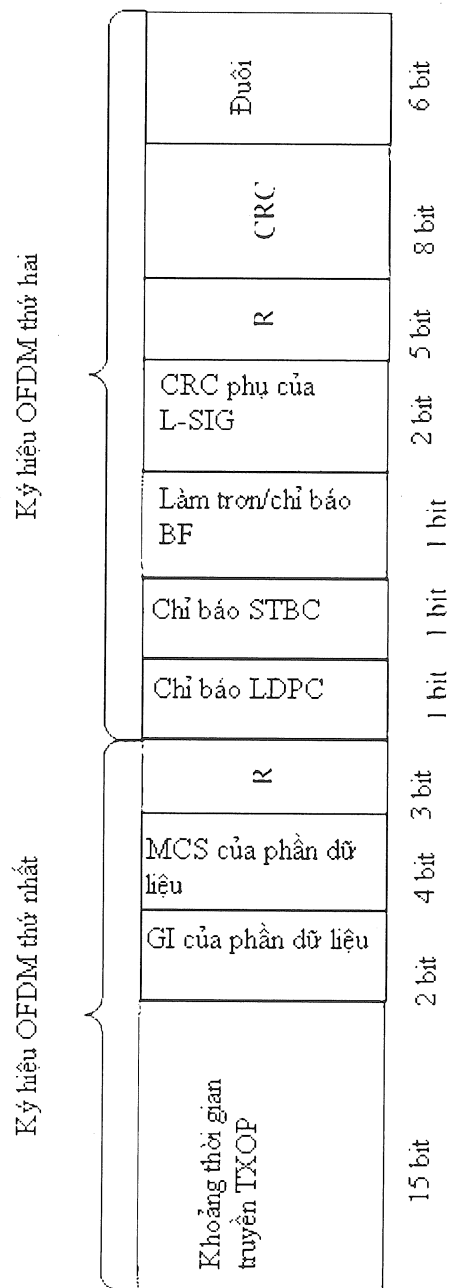


Fig.40m

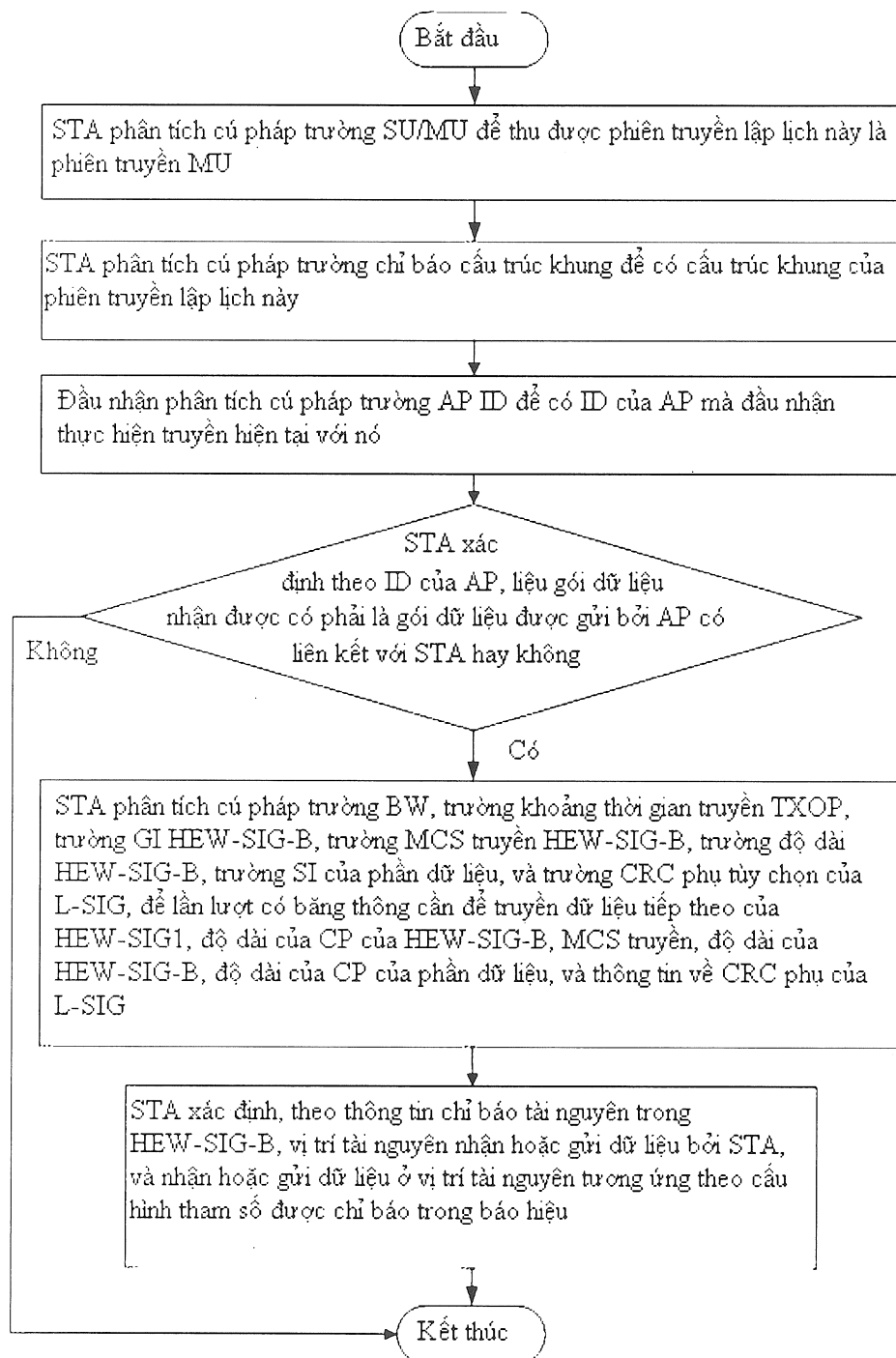


Fig.41

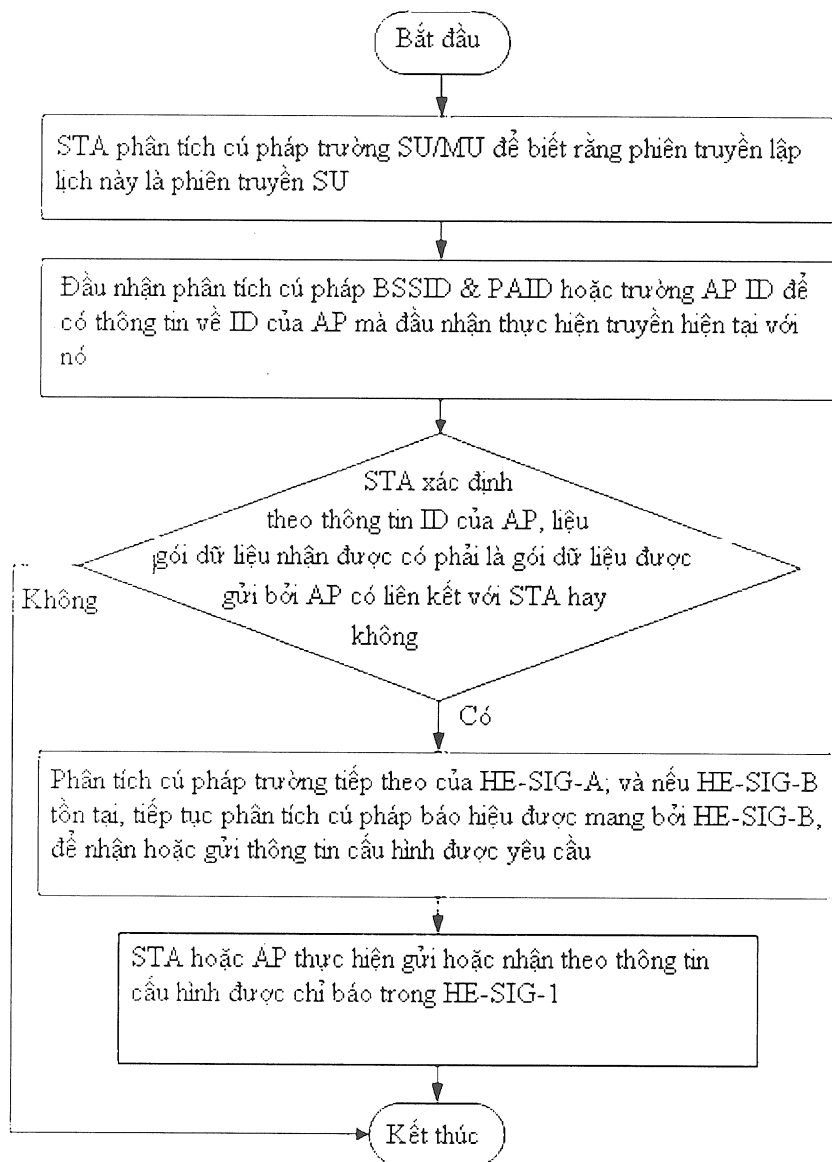


Fig.42