



(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)



1-0026484

(51)⁷ H04L 29/06; H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2017-01607

(22) 03/06/2015

(86) PCT/CN2015/080710 03/06/2015

(87) WO 2016/050093 A1 07/04/2016

(30) PCT/CN2014/088063 30/09/2014 CN; PCT/CN2014/088661 15/10/2014 CN

(45) 25/11/2020 392

(43) 26/06/2017 351A

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

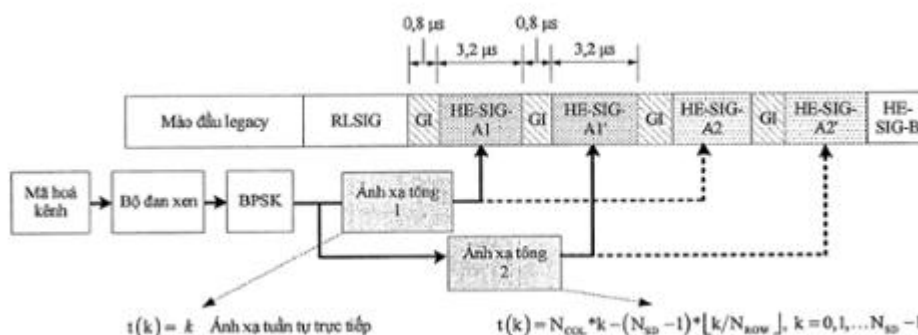
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) ZHANG, Jiayin (CN); ZHU, Jun (CN); LIU, Yalin (CN); LIN, Yingpei (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU, THIẾT BỊ ĐẦU TRUYỀN VÀ THIẾT BỊ ĐẦU NHẬN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu, để thực hiện việc tự động phát hiện mào đầu thuộc phiên bản 802.11ax một cách nhanh chóng và tin cậy. Phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, trong đó mào đầu này bao gồm trường tín hiệu legacy (kế thừa) (L-SIG) và trường tín hiệu hiệu quả cao (HE-SIG) mà được sắp xếp theo thứ tự, trường HE-SIG bao gồm kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai; và gửi mào đầu này đến thiết bị đầu nhận, để thiết bị đầu nhận khôi phục mào đầu này, và khi xác định được rằng các bit thông tin vào thu được sau khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống nhau, thì xác định rằng mào đầu này là mào đầu thuộc phiên bản giao thức đó.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ truyền thông, cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc tiêu chuẩn hoá mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN) nhờ sử dụng họ tiêu chuẩn 802.11 làm giảm đáng kể các chi phí của công nghệ WLAN. WiFi (Wireless Fidelity) là một công nghệ con thuộc công nghệ truyền thông mạng không dây và được quản lý bởi liên minh Wi-Fi, và mục đích của Wi-Fi là cải thiện khả năng tương hỗ giữa các sản phẩm mạng không dây dựa trên các tiêu chuẩn 802.11. Mạng cục bộ không dây mà sử dụng loạt giao thức 802.11 có thể được gọi là mạng Wi-Fi.

Hiện nay, phiên bản tiêu chuẩn 802.11 đã được cải tiến từ 802.11a/b đến 802.11g, 802.11n, 802.11ac, và mới nhất là 802.11ax. Để bảo đảm sự tương thích ngược và khả năng tương hỗ giữa các sản phẩm thuộc các phiên bản tiêu chuẩn 802.11 khác nhau, thì mào đầu (preamble) MF (định dạng hỗn hợp) đã được xác định từ phiên bản 802.11n. Phần trường legacy (kế thừa) của mào đầu là giống với trường mào đầu 802.11a, cả hai trường này đều bao gồm trường huấn luyện ngắn legacy, trường huấn luyện dài legacy, và trường tín hiệu legacy. Ngoài phần trường legacy ra, thì mào đầu đối với phiên bản sau 802.11n còn bao gồm phần trường phi legacy mà cụ thể bao gồm trường tín hiệu phi legacy, trường huấn luyện ngắn phi legacy, trường huấn luyện dài phi legacy, v.v.. Phần trường phi legacy của phiên bản 802.11n được đặt tên là phần thông lượng cao (High Throughput - HT), tức là phần trường phi legacy này bao gồm: trường tín hiệu thông lượng cao, trường huấn luyện ngắn thông lượng cao, và trường huấn luyện dài thông lượng cao. Phần trường phi legacy của phiên bản 802.11ac được đặt tên là phần thông lượng rất cao (VHT), tức là phần trường phi legacy này bao gồm: trường tín hiệu thông lượng rất cao A, trường huấn luyện ngắn thông

lượng rất cao, trường huấn luyện dài thông lượng rất cao, và trường tín hiệu thông lượng rất cao B. Ở các phiên bản tiêu chuẩn 802.11 hiện tại, việc phân biệt giữa các phiên bản giao thức, và việc tự động phát hiện tại đầu nhận, là có thể được thực hiện theo cách thức điều chế của kí hiệu theo sau trường legacy mào đầu.

Đối với phiên bản 802.11ax, thì việc làm sao để dùng mào đầu để phân biệt giữa các phiên bản giao thức, và làm sao để thực hiện việc tự động phát hiện phiên bản giao thức một cách nhanh chóng và tin cậy, đã trở thành vấn đề cần phải được giải quyết khẩn trương.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu, để thực hiện việc tự động phát hiện mào đầu thuộc phiên bản 802.11ax một cách nhanh chóng và tin cậy.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, trong đó mào đầu này bao gồm một trong số, hoặc tổ hợp của, trường L-SIG (Legacy SIGnal - tín hiệu legacy) và trường HE-SIG (High Efficiency SIGnal - tín hiệu hiệu quả cao), trường L-SIG hoặc trường HE-SIG này bao gồm kí hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai; và gửi mào đầu này đến thiết bị đầu nhận.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: nhận mào đầu, mà được gửi bởi thiết bị đầu truyền, cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, trong đó mào đầu này bao gồm một trong số, hoặc tổ hợp của, trường L-SIG (Legacy SIGnal - tín hiệu legacy) và trường HE-SIG (High Efficiency SIGnal - tín hiệu hiệu quả cao), trường L-SIG hoặc trường HE-SIG này bao gồm kí hiệu OFDM

(Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất; khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu này; xác định rằng các chuỗi thu được sau khi kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai được khôi phục là giống nhau, tức là xác định rằng mào đầu đó là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất; và xử lý trường còn lại của mào đầu đó và một phần dữ liệu theo quy tắc định trước của phiên bản giao thức này.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị đầu truyền, trong đó thiết bị này bao gồm: khối tạo mào đầu, được tạo cấu hình để tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, trong đó mào đầu này bao gồm một trong số, hoặc tổ hợp của, trường L-SIG (Legacy SIGnal - tín hiệu legacy) và trường HE-SIG (High Efficiency SIGnal - tín hiệu hiệu quả cao), trường L-SIG hoặc trường HE-SIG này bao gồm kí hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai; và khối gửi, được tạo cấu hình để gửi mào đầu này đến thiết bị đầu nhận.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị đầu nhận, trong đó thiết bị này bao gồm: khối nhận, được tạo cấu hình để nhận mào đầu, mà được gửi bởi thiết bị đầu truyền, cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, trong đó mào đầu này bao gồm một trong số, hoặc tổ hợp của, trường L-SIG (Legacy SIGnal - tín hiệu legacy) và trường HE-SIG (High Efficiency SIGnal - tín hiệu hiệu quả cao), trường L-SIG hoặc trường HE-SIG này bao gồm kí hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất; khối khôi phục, được tạo cấu hình để khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG của

mào đầu này; và khối xác định, được tạo cấu hình để xác định rằng các chuỗi thu được sau khi kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai được khôi phục là giống nhau, tức là xác định rằng mào đầu đó là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất; trong đó khối khôi phục còn được tạo cấu hình để xử lý trường còn lại của mào đầu nêu trên và một phần dữ liệu theo quy tắc định trước của phiên bản giao thức đó.

Theo sáng chế, mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây được tạo ra, trong đó mào đầu này bao gồm trường tín hiệu legacy (L-SIG) và trường tín hiệu hiệu quả cao (HE-SIG) mà được sắp xếp theo thứ tự, trường HE-SIG bao gồm kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai; và mào đầu này được gửi đến thiết bị đầu nhận, để thiết bị đầu nhận khôi phục mào đầu này, và khi xác định được rằng các bit thông tin vào thu được sau khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống nhau, thì xác định rằng mào đầu này là mào đầu thuộc phiên bản giao thức đó. Việc tự động phát hiện mào đầu thuộc phiên bản giao thức 802.11ax có thể được thực hiện một cách nhanh chóng và tin cậy. Ngoài ra, khi phiên bản giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà có bit thông tin vào giống nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kĩ thuật của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo, vốn cần thiết để mô tả các phương án của sáng chế. Các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra các hình vẽ khác dựa vào các hình vẽ kèm theo này mà không cần đến hoạt động có tính sáng tạo nào.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu theo một phương án

của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu theo phương án khác của sáng chế;

Fig.6a và Fig.6b là các hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu theo phương án khác của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu theo phương án khác của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị đầu truyền theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị đầu nhận theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị đầu truyền theo phương án khác của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị đầu nhận theo phương án khác của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.14 là các hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu theo một số phương án khác của sáng chế; và

Các hình vẽ từ Fig.15 đến Fig.17 là các hình vẽ thể hiện sơ đồ nguyên lý hoạt động theo một số phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau sẽ mô tả rõ các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án thực hiện sáng chế. Tất nhiên là các phương án

được mô tả chỉ là một phần chứ không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra dựa trên các phương án này của sáng chế mà không cần đến hoạt động sáng tạo nào thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống mạng cục bộ không dây (WLAN), hệ thống WiFi, và các hệ thống truyền thông khác nhau khác mà cần sử dụng mào đầu để thông báo cho đầu truyền thông ngang hàng biết về các thông tin chẳng hạn như tốc độ dữ liệu và độ dài dữ liệu của dữ liệu được truyền.

Một cách tương ứng, thiết bị đầu truyền và thiết bị đầu nhận có thể là trạm (STA) thuê bao trong hệ thống WLAN. Trạm thuê bao này cũng có thể được gọi là hệ thống, đơn vị thuê bao, thiết bị đầu cuối truy cập, trạm di động, thiết bị di động, trạm ở xa, thiết bị đầu cuối ở xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, tác nhân người dùng, thiết bị người dùng, hoặc UE (User Equipment - thiết bị người dùng). STA này có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại SIP (giao thức khởi tạo phiên), trạm WLL (mạng vòng cục bộ không dây), PDA (máy trợ giúp cá nhân kỹ thuật số), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông bằng mạng cục bộ không dây (ví dụ, mạng Wi-Fi), thiết bị điện toán, hoặc thiết bị xử lý khác được nối với môđem không dây.

Ngoài ra, thiết bị đầu truyền và thiết bị đầu nhận cũng có thể là các điểm truy cập (AP) trong mạng WLAN. Điểm truy cập này có thể được dùng để truyền thông với thiết bị đầu cuối truy cập bằng mạng cục bộ không dây, truyền dữ liệu của thiết bị đầu cuối truy cập đó đến phía mạng hoặc truyền dữ liệu từ phía mạng đến thiết bị đầu cuối truy cập đó.

Thiết bị đầu nhận có thể là đầu truyền thông ngang hàng tương ứng với thiết bị đầu truyền.

Để cho dễ hiểu và tạo điều kiện thuận lợi cho phần mô tả, thì phần sau đây sẽ mô tả làm ví dụ, nhưng không nhằm mục đích giới hạn, các tiến trình thực

hiện và các hoạt động của phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu theo sáng chế trong hệ thống Wi-Fi.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, phần legacy của mào đầu này bao gồm ba trường là: trường huấn luyện ngắn legacy (L-STF), trường huấn luyện dài legacy (L-LTF), và trường tín hiệu legacy (L-SIG). Trường L-STF được sử dụng trong hoạt động dò điểm bắt đầu khung, thiết lập việc tự động kiểm soát độ lợi (AGC), ước lượng độ dịch tần số ban đầu, và đồng bộ thời gian ban đầu. Trường L-LTF được sử dụng trong hoạt động ước lượng độ dịch tần số và đồng bộ thời gian chính xác hơn, và còn được dùng để tạo ra kết quả ước lượng kênh để nhận và cân bằng trường L-SIG. Trường L-SIG chủ yếu được dùng để mang thông tin về tốc độ dữ liệu và thông tin về độ dài dữ liệu, để thiết bị đầu nhận có thể xác định, theo thông tin về tốc độ dữ liệu và thông tin về độ dài dữ liệu này, độ dài của dữ liệu được mang trong cùng một khung với mào đầu, và còn xác định thời gian rảnh phù hợp.

Đối với mào đầu 802.11ax, thì trường phi legacy của mào đầu này có thể có tên là trường HEW (High Efficiency Wireless local area network - mạng cục bộ không dây hiệu quả cao) hoặc HE (High Efficiency - hiệu quả cao), tức là, phần trường phi legacy bao gồm: trường HEW-SIG (High Efficiency Wireless local area network SIGnal - tín hiệu mạng cục bộ không dây hiệu quả cao), trường HEW-STF (High Efficiency Wireless local area network Short Training Field - trường huấn luyện ngắn mạng cục bộ không dây hiệu quả cao), và trường HEW-LTF (High Efficiency Wireless local area network Long Training Field - trường huấn luyện dài mạng cục bộ không dây hiệu quả cao); hoặc trường HE-SIG (High Efficiency SIGnal - tín hiệu hiệu quả cao), trường HE-STF (High Efficiency Short Training Field - trường huấn luyện ngắn hiệu quả cao), và trường HE-LTF (High Efficiency Long Training Field - trường huấn luyện dài hiệu quả cao). Việc gọi tên trường phi legacy của mào đầu 802.11ax là không bị giới hạn theo sáng chế, và để thuận tiện cho việc mô tả, thì các phương án sau

đây chủ yếu lấy trường HE-SIG làm ví dụ để mô tả.

Như được thể hiện trên Fig.1, trường L-SIG trong phần legacy của mào đầu nêu trên đi trước trường HE-SIG trong phần phi legacy. Trường HE-SIG có thể bao gồm ít nhất là hai phần. Phần thứ nhất đi sau trường L-SIG và bao gồm ít nhất hai kí hiệu OFDM, và phần thứ hai có thể đi sau trường HE-STF và trường HE-LTF. Trường HE-SIG được dùng để mang thông tin báo hiệu trong giao thức phiên bản 802.11ax, và có thể được dùng để nhận dạng và tự động phát hiện mào đầu 802.11ax và gói dữ liệu.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế. Phương pháp trên Fig.2 này có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu truyền, và thiết bị đầu truyền này có thể là điểm truy cập AP, trạm STA, v.v., trong mạng cục bộ không dây.

201. Tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, trong đó mào đầu này bao gồm trường tín hiệu legacy (L-SIG) và trường tín hiệu hiệu quả cao (HE-SIG) mà được sắp xếp theo thứ tự, trường HE-SIG bao gồm kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai.

202. Gửi mào đầu này đến thiết bị đầu nhận, để thiết bị đầu nhận khôi phục mào đầu này, và khi xác định được rằng các bit thông tin vào thu được sau khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống nhau, thì xác định rằng mào đầu này là mào đầu thuộc phiên bản giao thức đó.

Khi tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, thì thiết bị đầu truyền theo phương án này của sáng chế sẽ tạo ra kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai theo cùng một bit thông tin vào, và các bit thông tin vào thu được sau khi thiết bị đầu nhận khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là có thể giống nhau, nên thiết bị đầu nhận xác định rằng mào đầu đó là mào đầu thuộc phiên bản giao thức này, và có thể tự động phát hiện mào đầu thuộc phiên bản

802.11ax một cách nhanh chóng và tin cậy. Ngoài ra, khi phiên bản giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà bao gồm cùng một chuỗi bit.

Trước hết, thiết bị đầu truyền, mà hỗ trợ phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, tạo ra mào đầu cần được truyền của phiên bản giao thức đó. Cụ thể là, thiết bị đầu truyền xác định bit thông tin ban đầu mà cần được mang trong mỗi trường của mào đầu này, và thực hiện việc xử lý chẳng hạn như mã hoá kênh, đan xen, và điều chế đối với bit thông tin ban đầu này, để tạo ra mào đầu bao gồm nhiều kí hiệu OFDM. Phương án sau đây chủ yếu mô tả tiến trình tạo ra trường HE-SIG mà đi theo sau trường tín hiệu legacy L-SIG trong mào đầu thuộc phiên bản giao thức đó. Tiến trình tạo ra phần legacy (trường L-STF, trường L-LTF, và trường L-SIG) của mào đầu này có thể giống như tiến trình trong giao thức phiên bản cũ hơn đã có (chẳng hạn 802.11a/n/ac).

Cần hiểu rằng trường HE-SIG bao gồm ít nhất hai phần. Phần thứ nhất đi theo ngay sau trường L-SIG, và phần thứ hai có thể ở vị trí bất kì của phần phi legacy. Theo một phương án ưu tiên, phần thứ hai có thể theo sau trường HE-STF và trường HE-LTF. Phương án này của sáng chế chủ yếu nhắm đến phần thứ nhất của trường HE-SIG.

Cũng cần hiểu rằng phương án này của sáng chế không giới hạn cách thức gọi tên trường HE-SIG, mà có thể là HE (High Efficiency - hiệu quả cao), HEW (High Efficiency Wireless local area network - mạng cục bộ không dây hiệu quả cao), v.v..

Tuỳ ý, theo một phương án, bước tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây bao gồm các bước: xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen thứ nhất, và bộ điều chế thứ nhất để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất; và xử lý bit thông tin vào này bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen thứ hai, và bộ điều chế thứ hai để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bộ đan xen thứ nhất và bộ đan xen thứ hai là khác nhau, và bộ điều chế thứ nhất và

bộ điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau.

Khi tạo ra trường HE-SIG, thì thiết bị đầu truyền có thể trước hết xác định chuỗi bit ban đầu theo thông tin báo hiệu mà cần được mang trong trường HE-SIG, sau đó tạo ra bit thông tin vào bằng cách bắt giữ, một cách tuần tự, chuỗi bit từ chuỗi bit ban đầu theo số lượng bit mà có thể được mang trong một kí hiệu OFDM, và sau đó xử lý bit thông tin vào này để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai.

Cụ thể là, bit thông tin vào này có thể được làm xáo trộn trước hết, hoạt động mã hoá kênh được thực hiện bằng bộ mã hoá kênh, chuỗi thu được sau khi mã hoá kênh được đan xen bằng bộ đan xen thứ nhất và được điều chế bằng bộ điều chế thứ nhất theo cách thức điều chế thứ nhất, và các hoạt động như dịch chuyển luồng trong không gian, biến đổi sang miền thời gian, và bổ sung khoảng bảo vệ, được thực hiện, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất.

Tương tự, bit thông tin vào này có thể được làm xáo trộn trước hết, hoạt động mã hoá kênh được thực hiện bằng bộ mã hoá kênh, chuỗi thu được sau khi mã hoá kênh được đan xen bằng bộ đan xen thứ hai và được điều chế bằng bộ điều chế thứ hai theo cách thức điều chế thứ hai, và các hoạt động như dịch chuyển luồng trong không gian, biến đổi sang miền thời gian, và bổ sung khoảng bảo vệ, được thực hiện, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai.

Cả tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ nhất và tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ hai đều bao gồm tiến trình đan xen, nhưng bộ đan xen thứ nhất và bộ đan xen thứ hai, mà thực hiện tiến trình đan xen, là khác nhau. Ngoài ra, những cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai có thể giống nhau hoặc khác nhau, tức là bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai có thể giống nhau hoặc khác nhau. Theo một phương án ưu tiên, cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ nhất có thể là BPSK (Binary Phase Shift Keying - khoá dịch pha nhị phân), và cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ hai cũng có thể là BPSK; hoặc cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ nhất là BPSK, và cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ hai là QPSK (Quadrature Binary Phase Shift Keying - khoá dịch pha nhị phân cầu phương).

Tuỳ ý, theo một phương án, bước tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây bao gồm các bước: xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen, và bộ điều chế thứ nhất để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất; và xử lý bit thông tin vào này bằng bộ mã hoá kênh và bộ điều chế thứ hai để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau. Cụ thể là, tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ nhất có thể bao gồm tiến trình đan xen, và tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ hai có thể không bao gồm tiến trình đan xen. Các tiến trình xử lý khác cũng tương tự như các tiến trình theo phương án nêu trên, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Tuỳ ý, theo một phương án, bước tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây bao gồm các bước: xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh và bộ điều chế thứ nhất để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất; và xử lý bit thông tin vào này bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen, và bộ điều chế thứ hai để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau. Cụ thể là, tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ nhất có thể không bao gồm tiến trình đan xen, và tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ hai có thể bao gồm tiến trình đan xen. Các tiến trình xử lý khác cũng tương tự như các tiến trình theo phương án nêu trên, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Tuỳ ý, theo một phương án, bước tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây bao gồm các bước: xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh và bộ điều chế thứ nhất để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất; và xử lý bit thông tin vào này bằng bộ mã hoá kênh và bộ điều chế thứ hai để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau. Cụ thể là, cả tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ nhất và tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ hai đều có thể không bao gồm tiến trình đan xen. Các tiến trình xử lý khác cũng tương tự như các tiến trình theo phương án nêu trên, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Tuỳ ý, theo một phương án, bước tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức

của mạng cục bộ không dây bao gồm các bước: xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen, và bộ điều chế thứ nhất để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất; và xử lý bit thông tin vào này bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen, và bộ điều chế thứ hai để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau. Kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai đi qua cùng một bộ đan xen. Các tiến trình xử lý khác cũng tương tự như các tiến trình theo phương án nêu trên, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Tuỳ ý, theo một phương án, khoảng cách giữa các sóng mang phụ mà kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai sử dụng là 312,5 kHz, và khoảng bảo vệ (Guard Interval - GI) giữa kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là 0,8 μ s. Cần hiểu rằng, để bảo đảm khả năng tương thích với phiên bản giao thức hiện có và hiệu suất không bị ảnh hưởng của đầu nhận thuộc phiên bản giao thức hiện có, thì kí hiệu OFDM trong trường HE-SIG của mào đầu có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ giống như trong phần trường legacy.

Tuỳ ý, theo một phương án, kí hiệu OFDM thứ ba, mà theo sau kí hiệu OFDM thứ hai, được tạo ra, trong đó bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ ba này bao gồm một phần hoặc tất cả trong số các bit thông tin, ngoại trừ bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất hoặc kí hiệu OFDM thứ hai, trong các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG, khoảng cách giữa các sóng mang phụ mà kí hiệu thứ ba này sử dụng là 312,5 kHz, và khoảng bảo vệ GI đối với kí hiệu OFDM thứ ba này là 1,6 μ s hoặc 2,4 μ s.

Khi bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai bao gồm chỉ một phần trong số các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG, thì một phần hoặc tất cả trong số các bit thông tin đó, ngoại trừ bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất hoặc kí hiệu OFDM thứ hai, trong số các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG, là có thể được mang trong kí hiệu OFDM thứ ba.

Tức là, sau kí hiệu OFDM thứ hai, thì kí hiệu OFDM thứ ba có thể được

tạo ra. Cụ thể là, bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ ba có thể được làm xáo trộn trước hết, việc mã hoá kênh được thực hiện bằng bộ mã hoá kênh, chuỗi thu được sau khi mã hoá kênh được đan xen, cũng bằng bộ đan xen thứ nhất mà kí hiệu OFDM thứ nhất sử dụng, và được điều chế, và các hoạt động như dịch chuyển luồng trong không gian, biến đổi sang miền thời gian, và bổ sung khoảng bảo vệ, được thực hiện, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ ba. Tốt hơn nếu cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ ba có thể là BPSK hoặc QPSK. Cách thức đan xen của kí hiệu OFDM thứ ba có thể giống hoặc khác với cách thức đan xen của kí hiệu OFDM thứ nhất, hoặc có thể giống hoặc khác với cách thức đan xen của kí hiệu OFDM thứ hai. Khoảng bảo vệ của kí hiệu OFDM thứ ba có thể được xác định theo phiên bản giao thức của mào đầu nêu trên, tức là, phiên bản giao thức 802.11ax có thể định trước một kí hiệu mà đi theo sau kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, một trường, và một khoảng bảo vệ của phần dữ liệu. Tốt hơn nếu khoảng bảo vệ đối với kí hiệu OFDM thứ ba có thể là $1,6 \mu s$ hoặc $2,4 \mu s$.

Tuỳ ý, theo một phương án, phương pháp này còn bao gồm các bước: tạo ra kí hiệu OFDM thứ ba mà theo sau kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ ba này bao gồm một phần hoặc tất cả trong số các bit thông tin, ngoại trừ bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất hoặc kí hiệu OFDM thứ hai, trong các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG; và tạo ra kí hiệu OFDM thứ tư mà theo sau kí hiệu OFDM thứ ba, trong đó bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ tư này là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ ba, khoảng cách giữa các sóng mang phụ mà kí hiệu OFDM thứ ba và kí hiệu OFDM thứ tư sử dụng là $312,5 \text{ kHz}$, và khoảng bảo vệ GI giữa kí hiệu OFDM thứ ba và kí hiệu OFDM thứ tư là $0,8 \mu s$.

Khi bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai bao gồm chỉ một phần trong số các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG, thì một phần hoặc tất cả trong số các bit thông tin đó, ngoại trừ bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất hoặc kí hiệu OFDM thứ hai, trong số các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG, là có thể được mang

trong kí hiệu OFDM thứ ba và kí hiệu OFDM thứ tư. Các tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ ba và kí hiệu OFDM thứ tư có thể tương tự như các tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, nên không được mô tả chi tiết ở đây. Tốt hơn nếu cách thức đan xen và điều chế của kí hiệu OFDM thứ ba là giống như của kí hiệu OFDM thứ nhất, và cách thức đan xen và điều chế của kí hiệu OFDM thứ tư là giống như của kí hiệu OFDM thứ hai.

Khi tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, thì thiết bị đầu truyền theo phương án này của sáng chế sẽ tạo ra kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai theo cùng một bit thông tin vào, và các bit thông tin vào thu được sau khi thiết bị đầu nhận khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là có thể giống nhau, nên thiết bị đầu nhận xác định rằng mào đầu đó là mào đầu thuộc phiên bản giao thức này, và có thể tự động phát hiện mào đầu thuộc phiên bản 802.11ax một cách nhanh chóng và tin cậy. Ngoài ra, khi phiên bản giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà bao gồm cùng một chuỗi bit. Ngoài ra, khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ mà được sử dụng bởi kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống như khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ được sử dụng trong phiên bản giao thức hiện có. Do đó, hoạt động nhận bình thường đối với mào đầu 802.11ax tại đầu nhận thuộc phiên bản giao thức hiện có có thể được bảo đảm, mà không ảnh hưởng đến hiệu suất của đầu nhận thuộc phiên bản giao thức hiện có đó.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế. Phương pháp trên Fig.3 này có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu nhận, và thiết bị đầu nhận này có thể là điểm truy cập AP, trạm STA, v.v., trong mạng cục bộ không dây.

301. Nhận mào đầu, mà được gửi bởi thiết bị đầu truyền, cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, trong đó mào đầu này bao gồm trường tín

hiệu legacy (L-SIG) và trường tín hiệu hiệu quả cao (HE-SIG) mà được sắp xếp theo thứ tự, trường HE-SIG bao gồm kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất.

302. Khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu này.

303. Xác định rằng các chuỗi thu được sau khi kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai được khôi phục là giống nhau, tức là, xác định rằng mào đầu đó là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất.

304. Xử lý trường còn lại của mào đầu nêu trên và một phần dữ liệu theo quy tắc định trước của phiên bản giao thức đó.

Thiết bị đầu nhận theo phương án này của sáng chế nhận mào đầu được gửi bởi thiết bị đầu truyền đối với phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu này, và khi xác định được rằng các bit thông tin vào thu được sau khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống nhau, thì xác định rằng mào đầu này là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất. Việc tự động phát hiện mào đầu thuộc phiên bản 802.11ax có thể được thực hiện một cách nhanh chóng và tin cậy. Ngoài ra, khi phiên bản giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà bao gồm cùng một chuỗi bit.

Trước hết, thiết bị đầu truyền, mà hỗ trợ phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, tạo ra mào đầu cần được truyền của phiên bản giao thức đó. Cụ thể là, thiết bị đầu truyền xác định bit thông tin ban đầu mà cần được mang trong mỗi trường của mào đầu này, và thực hiện việc xử lý chẳng hạn như mã hoá kênh, đan xen, và điều chế đối với bit thông tin ban đầu này, để tạo ra mào đầu

bao gồm nhiều kí hiệu OFDM. Phương án sau đây chủ yếu mô tả tiến trình khôi phục trường HE-SIG mà đi theo sau trường tín hiệu legacy L-SIG trong mào đầu thuộc phiên bản giao thức đó.

Cần hiểu rằng trường HE-SIG bao gồm ít nhất hai phần. Phần thứ nhất đi theo ngay sau trường L-SIG, và phần thứ hai có thể ở vị trí bất kì của phần phi legacy. Theo một phương án ưu tiên, phần thứ hai có thể theo sau trường HE-STF và trường HE-LTF. Phương án này của sáng chế chủ yếu nhắm đến phần thứ nhất của trường HE-SIG.

Cũng cần hiểu rằng phương án này của sáng chế không giới hạn cách thức gọi tên trường HE-SIG, mà có thể là HE (High Efficiency - hiệu quả cao), HEW (High Efficiency Wireless local area network - mạng cục bộ không dây hiệu quả cao), v.v..

Tuỳ ý, theo một phương án, bước khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu, bao gồm các bước: xử lý kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải đan xen thứ nhất để tạo ra chuỗi thứ nhất; và xử lý kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải đan xen thứ hai để tạo ra chuỗi thứ hai, để xác định rằng chuỗi thứ nhất là giống với chuỗi thứ hai, tức là, để xác định rằng mào đầu nêu trên là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất, trong đó bộ giải đan xen thứ nhất và bộ giải đan xen thứ hai là khác nhau.

Khi tạo ra trường HE-SIG của mào đầu này, thì thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai theo cùng một chuỗi bit vào. Tiến trình mà trong đó đầu nhận khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai có thể được coi là tiến trình ngược của tiến trình tạo mà thiết bị đầu truyền thực hiện, tức là, hoạt động giải điều chế, giải đan xen, và giải mã, mà được thiết bị đầu nhận thực hiện đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, là tương ứng với hoạt động điều chế, đan xen, và mã hoá mà được thiết bị đầu truyền thực hiện đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai. Cụ thể là, thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ mã hoá, bộ điều chế thứ nhất, và bộ đan xen thứ nhất. Cách thức điều chế

tương ứng với bộ điều chế thứ nhất có thể là BPSK. Một cách tương ứng, khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất, thì thiết bị đầu nhận cần phải giải đan xen kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải đan xen thứ nhất tương ứng với bộ đan xen thứ nhất. Thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai cũng bằng bộ mã hoá và bộ điều chế thứ nhất mà được sử dụng đối với kí hiệu OFDM thứ nhất, và bằng bộ đan xen thứ hai khác với bộ đan xen thứ nhất mà được sử dụng đối với kí hiệu OFDM thứ nhất. Một cách tương ứng, khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ hai, thì thiết bị đầu nhận cần phải giải đan xen kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải đan xen thứ hai tương ứng với bộ đan xen thứ hai. Sau đó, kí hiệu OFDM thứ nhất đã được giải đan xen được so sánh với kí hiệu OFDM thứ hai đã được giải đan xen, và nếu các chuỗi là giống nhau, thì mào đầu đó có thể được xác định là mào đầu 802.11ax.

Tuỳ ý, theo một phương án, bước khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu, bao gồm các bước: xử lý kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải điều chế thứ nhất và bộ giải đan xen để tạo ra chuỗi thứ nhất; và xử lý kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải điều chế thứ hai để tạo ra chuỗi thứ hai, để xác định rằng chuỗi thứ nhất là giống với chuỗi thứ hai, tức là, để xác định rằng mào đầu nêu trên là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất, trong đó bộ giải điều chế thứ nhất và bộ giải điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau.

Cụ thể là, thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ mã hoá, bộ điều chế thứ nhất, và bộ đan xen. Cách thức điều chế tương ứng với bộ điều chế thứ nhất có thể là BPSK. Một cách tương ứng, khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất, thì thiết bị đầu nhận cần phải giải đan xen kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải đan xen tương ứng với bộ đan xen đó. Thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai cũng bằng bộ mã hoá và bộ điều chế thứ hai mà được dùng để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất, và thao tác đan xen không được thực hiện. Cách thức điều chế tương ứng với bộ điều chế thứ hai có thể là QBPSK. Một cách tương ứng, khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ hai, thì thiết bị đầu nhận cần phải xoay kí hiệu OFDM một góc 90 độ theo chiều kim đồng hồ bằng bộ

giải điều chế thứ hai. Sau đó, kí hiệu OFDM thứ nhất đã được giải đan xen được so sánh với kí hiệu OFDM thứ hai đã được giải đan xen, và nếu các chuỗi là giống nhau, thì mào đầu đó có thể được xác định là mào đầu 802.11ax.

Tuỳ ý, theo một phương án, bước khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu, bao gồm các bước: xử lý kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải điều chế thứ nhất để tạo ra chuỗi thứ nhất; và xử lý kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải điều chế thứ hai và bộ giải đan xen để tạo ra chuỗi thứ hai, để xác định rằng chuỗi thứ nhất là giống với chuỗi thứ hai, tức là, để xác định rằng mào đầu nêu trên là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất, trong đó bộ giải điều chế thứ nhất và bộ giải điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau.

Cụ thể là, thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ mã hoá và bộ điều chế thứ nhất, và thao tác đan xen không được thực hiện. Cách thức điều chế tương ứng với bộ điều chế thứ nhất có thể là BPSK. Thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ mã hoá, bộ điều chế thứ hai, và bộ đan xen. Cách thức điều chế tương ứng với bộ điều chế thứ hai có thể là QBPSK. Một cách tương ứng, khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ hai, thì thiết bị đầu nhận cần phải giải đan xen kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải đan xen tương ứng với bộ đan xen, và thực hiện việc xoay pha đối với kí hiệu OFDM thứ hai một góc 90 độ theo chiều kim đồng hồ bằng bộ giải điều chế thứ hai. Sau đó, kí hiệu OFDM thứ nhất đã được xử lý được so sánh với kí hiệu OFDM thứ hai đã được giải đan xen và đã được giải điều chế, và nếu các chuỗi là giống nhau, thì mào đầu đó có thể được xác định là mào đầu 802.11ax.

Tuỳ ý, theo một phương án, bước khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu, bao gồm các bước: xử lý kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải điều chế thứ nhất để tạo ra chuỗi thứ nhất; và xử lý kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải điều chế thứ hai để tạo ra chuỗi thứ hai, để xác định rằng chuỗi thứ nhất là giống với chuỗi thứ hai, tức là, để xác định rằng mào đầu nêu trên là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất, trong đó bộ giải điều chế thứ nhất và bộ giải điều chế thứ hai là giống

nhau hoặc khác nhau.

Tuỳ ý, theo một phương án, bước khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu, bao gồm các bước: xử lý kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải đan xen để tạo ra chuỗi thứ nhất; và xử lý kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải đan xen đó để tạo ra chuỗi thứ hai, để xác định rằng chuỗi thứ nhất là giống với chuỗi thứ hai, tức là, để xác định rằng mào đầu đó là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất.

Tuỳ ý, theo một phương án, khoảng cách giữa các sóng mang phụ mà kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai sử dụng là 312,5 kHz, và khoảng bảo vệ (Guard Interval - GI) giữa kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là 0,8 μ s.

Thiết bị đầu nhận theo phương án này của sáng chế nhận mào đầu được gửi bởi thiết bị đầu truyền đối với phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu này, và khi xác định được rằng các bit thông tin vào thu được sau khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống nhau, thì xác định rằng mào đầu này là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất. Việc tự động phát hiện mào đầu thuộc phiên bản 802.11ax có thể được thực hiện một cách nhanh chóng và tin cậy. Ngoài ra, khi phiên bản giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà bao gồm cùng một chuỗi bit. Ngoài ra, khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ mà được sử dụng bởi kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống như khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ được sử dụng trong phiên bản giao thức hiện có. Do đó, hoạt động nhận bình thường đối với mào đầu 802.11ax tại đầu nhận thuộc phiên bản giao thức hiện có có thể được bảo đảm, mà không ảnh hưởng đến hiệu suất của đầu nhận thuộc phiên bản giao thức hiện có đó.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu theo một phương án

của sáng chế.

Theo một phương án ưu tiên, đầu truyền 802.11ax có thể tạo ra mào đầu như được thể hiện trên Fig.4. Phần legacy của mào đầu này bao gồm ba trường là: trường L-STF, trường L-LTF, và trường L-SIG, và ba trường này của phần legacy chiếm tổng số là 20 μ s. Phần thứ nhất của trường HE-SIG đi theo sau trường L-SIG và được kí hiệu là HE-SIG1, và phần thứ hai, mà đi theo sau trường HE-LTF hoặc ở vị trí bất kì khác của trường HE-SIG, được kí hiệu là HE-SIG2. Phần HE-SIG1 bao gồm hai kí hiệu OFDM là: kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai. Cần hiểu rằng khi phần thứ nhất của trường HE-SIG bao gồm ít nhất hai kí hiệu OFDM, thì hai kí hiệu OFDM đầu tiên có thể được biểu thị là HE-SIG0, kí hiệu còn lại ngoại trừ hai kí hiệu OFDM đầu tiên trong phần thứ nhất này có thể được biểu thị là HE-SIG1, và phần thứ hai của trường HE-SIG có thể được biểu thị là HE-SIG2.

Kí hiệu OFDM thứ nhất sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s. Bit thông tin vào, mà được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất, đi qua bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ nhất, và được điều chế bằng kĩ thuật BPSK.

Kí hiệu OFDM thứ hai cũng sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s. Bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất, và được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ hai, sau đó được điều chế bằng kĩ thuật BPSK.

Kí hiệu OFDM sau đó (bao gồm trường còn lại của mào đầu và một phần dữ liệu), mà theo sau kí hiệu OFDM thứ hai, có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz hoặc trị số khác, và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s hoặc trị số khác, theo quy tắc của 802.11ax.

Sau khi nhận được mào đầu nêu trên, thì thiết bị đầu nhận có thể thực hiện hoạt động cân bằng kênh đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà đi theo sau trường L-SIG, để lần lượt thu được chuỗi thứ nhất trong miền

tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số, và đệm chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số đó để xử lý về sau. Sau đó, chuỗi thứ nhất trong miền tần số được giải đan xen bằng bộ (giải) đan xen thứ nhất để thu được chuỗi thứ ba trong miền tần số, và chuỗi thứ hai trong miền tần số được giải đan xen bằng bộ (giải) đan xen thứ hai để thu được chuỗi thứ tư trong miền tần số. Sau đó, thông tin được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ ba trong miền tần số được xác định, bằng phép so sánh, xem có giống với thông tin được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ tư trong miền tần số hay không. Nếu các thông tin này giống nhau, thì mào đầu được xác định là mào đầu 802.11ax, và dữ liệu sau đó được xác định là gói dữ liệu thuộc 802.11ax. Nếu các thông tin đó không giống nhau, thì phiên bản giao thức của mào đầu được nhận dạng bằng phương pháp hiện có để tự động phát hiện phiên bản giao thức.

Khi đầu nhận 802.11n/ac nhận được mào đầu 802.11ax nêu trên, do cả hai kí hiệu OFDM đi theo sau trường L-SIG đều được điều chế bằng kĩ thuật BPSK, nên đầu nhận 802.11n/ac sẽ nhận dạng mào đầu và dữ liệu thuộc 802.11ax là mào đầu và dữ liệu thuộc 802.11a, nhờ đó không ảnh hưởng đến hiệu suất và khả năng tương thích của đầu nhận 802.11n/ac.

Việc tự động phát hiện mào đầu thuộc phiên bản 802.11ax một cách nhanh chóng và tin cậy có thể được thực hiện bởi đầu nhận 802.11ax bằng phương pháp theo các phương án của sáng chế. Ngoài ra, khi phiên bản giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà bao gồm cùng một bit thông tin vào. Ngoài ra, khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ, mà được sử dụng bởi kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, là giống như khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ được sử dụng trong phiên bản giao thức hiện có, và cả kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai đều được điều chế bằng kĩ thuật BPSK. Do đó, hoạt động nhận bình thường đối với mào đầu 802.11ax tại đầu nhận thuộc phiên bản giao thức

hiện có có thể được bảo đảm, mà không ảnh hưởng đến hiệu suất của đầu nhận thuộc phiên bản giao thức hiện có đó.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu theo phương án khác của sáng chế.

Đầu truyền 802.11ax có thể tạo ra mào đầu như được thể hiện trên Fig.5. Phần thứ nhất của trường HE-SIG đi theo sau trường L-SIG và được biểu thị là HE-SIG1, và phần thứ hai của trường HE-SIG đi theo sau HE-STF và HE-LTF và được biểu thị là HE-SIG2. Phần HE-SIG1 bao gồm hai kí hiệu OFDM là: kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai. Cần hiểu rằng khi phần thứ nhất của trường HE-SIG bao gồm ít nhất hai kí hiệu OFDM, thì hai kí hiệu OFDM đầu tiên có thể được biểu thị là HE-SIG0, kí hiệu còn lại ngoại trừ hai kí hiệu OFDM đầu tiên trong phần thứ nhất này có thể được biểu thị là HE-SIG1, và phần thứ hai của trường HE-SIG có thể được biểu thị là HE-SIG2.

Kí hiệu OFDM thứ nhất sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s. Bit thông tin vào, mà được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất, đi qua bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ nhất, và được điều chế bằng kĩ thuật BPSK.

Kí hiệu OFDM thứ hai cũng sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s. Bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất, và được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và sau đó được điều chế bằng kĩ thuật QBPSK mà không được đan xen.

Kí hiệu OFDM sau đó (bao gồm trường còn lại của mào đầu và một phần dữ liệu), mà theo sau kí hiệu OFDM thứ hai, có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz hoặc trị số khác, và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s hoặc trị số khác, theo quy tắc của 802.11ax.

Sau khi nhận được mào đầu nêu trên, thì thiết bị đầu nhận có thể thực hiện hoạt động cân bằng kênh đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà đi theo sau trường L-SIG, để lần lượt thu được chuỗi thứ nhất trong miền

tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số, và dem chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số đó để xử lý về sau. Sau đó, chuỗi thứ nhất trong miền tần số được giải đan xen bằng bộ (giải) đan xen thứ nhất để thu được chuỗi thứ ba trong miền tần số. Cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ hai là QBPSK, và như được thể hiện ở phần dưới của Fig.5, chòm điểm ánh xạ trong kĩ thuật điều chế QBPSK được xoay pha 90 độ ngược chiều kim đồng hồ so với chòm điểm ánh xạ trong kĩ thuật điều chế BPSK. Do đó, khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ hai, thì đầu nhận cần phải thực hiện thao tác quay pha đối với chuỗi thứ hai trong miền tần số nêu trên một góc 90 độ theo chiều kim đồng hồ để thu được chuỗi thứ tư trong miền tần số.

Sau đó, thông tin được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ ba trong miền tần số được xác định, bằng phép so sánh, xem có giống với thông tin được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ tư trong miền tần số hay không. Nếu các thông tin này giống nhau, thì mào đầu được xác định là mào đầu 802.11ax, và dữ liệu sau đó được xác định là gói dữ liệu thuộc 802.11ax. Nếu các thông tin đó không giống nhau, thì phiên bản giao thức của mào đầu được nhận dạng bằng phương pháp hiện có để tự động phát hiện phiên bản giao thức. Kí hiệu OFDM sau đó (bao gồm phần còn lại của mào đầu và một phần dữ liệu) có thể được xử lý theo quy tắc của giao thức 802.11ax, và khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ mà tương ứng với đầu truyền.

Khi đầu nhận 802.11n nhận được mào đầu 802.11ax nêu trên, bởi vì kí hiệu OFDM thứ nhất, mà theo sau trường L-SIG, là được điều chế bằng kĩ thuật BPSK, nên đầu nhận 802.11n sẽ nhận dạng mào đầu 802.11ax là mào đầu 802.11a và xử lý mào đầu 802.11ax theo cách giống như khi xử lý mào đầu 802.11a, nhờ đó không ảnh hưởng đến hiệu suất và khả năng tương thích của đầu nhận.

Khi đầu nhận 802.11ac nhận được mào đầu 802.11ax nêu trên, bởi vì kí hiệu OFDM thứ nhất, mà theo sau trường L-SIG, là được điều chế bằng kĩ thuật BPSK, và kí hiệu OFDM thứ hai được điều chế bằng kĩ thuật QBPSK, nên đầu nhận 802.11ac sẽ nhận dạng mào đầu 802.11ax dưới dạng mào đầu 802.11ac và

xử lý mào đầu 802.11ax theo cách như khi xử lý mào đầu 802.11ac. Sự cố kiểm duyệt CRC (Cyclic Redundancy Check - kiểm độ dư vòng) bị gây ra do việc đầu nhận 802.11ac giải mã trường HE-SIG theo cách như khi giải mã trường VHT-SIG. Do đó, thao tác lùi bớt được thực hiện theo độ dài dữ liệu được chỉ thị trong trường L-SIG, mà không làm ảnh hưởng đến hiệu suất và khả năng tương thích của đầu nhận 802.11ac.

Fig.6a và Fig.6b là các hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu theo phương án khác của sáng chế.

Theo một phương án, đầu truyền 802.11ax có thể tạo ra các mào đầu như được thể hiện trên Fig.6a và Fig.6b. Phần legacy của mào đầu này bao gồm ba trường là: trường L-STF, trường L-LTF, và trường L-SIG, và ba trường này của phần legacy chiếm tổng số là 20 μ s. Phần thứ nhất của trường HE-SIG đi theo sau trường L-SIG và được biểu thị là HE-SIG1, và phần thứ hai của trường HE-SIG đi theo sau HE-STF và HE-LTF và được biểu thị là HE-SIG2. Cần hiểu rằng khi phần thứ nhất của trường HE-SIG bao gồm ít nhất hai kí hiệu OFDM, thì hai kí hiệu OFDM đầu tiên có thể được biểu thị là HE-SIG0, kí hiệu còn lại ngoại trừ hai kí hiệu OFDM đầu tiên trong phần thứ nhất này có thể được biểu thị là HE-SIG1, và phần thứ hai của trường HE-SIG có thể được biểu thị là HE-SIG2.

Như được thể hiện trên Fig.6a và Fig.6b, phần thứ nhất của trường HE-SIG bao gồm ba kí hiệu OFDM. Kí hiệu OFDM thứ nhất sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s. Bit thông tin vào, mà được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất, đi qua bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ nhất, và được điều chế bằng kĩ thuật BPSK. Kí hiệu OFDM thứ hai cũng sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s. Bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất, và được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ hai, sau đó được điều chế bằng kĩ thuật BPSK.

Kí hiệu OFDM thứ ba có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz hoặc trị số khác, và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s hoặc trị số khác. Ví dụ,

khoảng bảo vệ của kí hiệu OFDM thứ ba trên Fig.6b là được thực hiện nhờ sử dụng các tiền tố vòng khác nhau. Tín hiệu màu xám trên hình vẽ này là tiền tố vòng, và độ dài của các tiền tố vòng của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là khác với độ dài tiền tố vòng của kí hiệu OFDM thứ ba. Bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ ba là khác với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, và là một phần hoặc tất cả trong số các chuỗi bit, ngoại trừ bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, trong số các bit thông tin ban đầu mà cần được mang trong trường HE-SIG.

Chuỗi bit vào của kí hiệu OFDM thứ ba được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ nhất, và được điều chế bằng kĩ thuật BPSK.

Sau khi nhận được mào đầu nêu trên, thì thiết bị đầu nhận có thể thực hiện hoạt động cân bằng kênh đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà đi theo sau trường L-SIG, để lần lượt thu được chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số, và dem chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số đó để xử lý về sau. Sau đó, chuỗi thứ nhất trong miền tần số được giải đan xen bằng bộ (giải) đan xen thứ nhất để thu được chuỗi thứ ba trong miền tần số, và chuỗi thứ hai trong miền tần số được giải đan xen bằng bộ (giải) đan xen thứ hai để thu được chuỗi thứ tư trong miền tần số. Sau đó, thông tin được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ ba trong miền tần số được xác định, bằng phép so sánh, xem có giống với thông tin được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ tư trong miền tần số hay không. Nếu các thông tin này giống nhau, thì mào đầu được xác định là mào đầu 802.11ax, và dữ liệu sau đó được xác định là gói dữ liệu thuộc 802.11ax. Nếu các thông tin đó không giống nhau, thì phiên bản giao thức của mào đầu được nhận dạng bằng phương pháp hiện có để tự động phát hiện phiên bản giao thức.

Khi đầu nhận 802.11n/ac nhận được mào đầu 802.11ax nêu trên, do cả hai kí hiệu OFDM đi theo sau trường L-SIG đều được điều chế bằng kĩ thuật BPSK, nên đầu nhận 802.11n/ac sẽ nhận dạng mào đầu và dữ liệu thuộc 802.11ax là

mào đầu và dữ liệu thuộc 802.11a, và cũng không làm ảnh hưởng đến hiệu suất và khả năng tương thích của đầu nhận 802.11n/ac.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu theo phương án khác của sáng chế.

Đầu truyền 802.11ax có thể tạo ra mào đầu như được thể hiện trên Fig.7. Phần legacy của mào đầu này bao gồm ba trường là: trường L-STF, trường L-LTF, và trường L-SIG, và ba trường này của phần legacy chiếm tổng số là 20 μ s. Phần thứ nhất của trường HE-SIG đi theo sau trường L-SIG và được biểu thị là HE-SIG1, và phần thứ hai của trường HE-SIG đi theo sau HE-STF và HE-LTF và được biểu thị là HE-SIG2. Cần hiểu rằng khi phần thứ nhất của trường HE-SIG bao gồm ít nhất hai kí hiệu OFDM, thì hai kí hiệu OFDM đầu tiên có thể được biểu thị là HE-SIG0, kí hiệu còn lại ngoại trừ hai kí hiệu OFDM đầu tiên trong phần thứ nhất này có thể được biểu thị là HE-SIG1, và phần thứ hai của trường HE-SIG có thể được biểu thị là HE-SIG2.

Như được thể hiện trên Fig.7, kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s. Bit thông tin vào, mà được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất, đi qua bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ nhất, và được điều chế bằng kĩ thuật BPSK. Kí hiệu OFDM thứ hai cũng sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s. Bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất, và được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ hai, sau đó được điều chế bằng kĩ thuật BPSK.

Kí hiệu OFDM thứ ba sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s. Bit thông tin vào, mà được mang trong kí hiệu OFDM thứ ba, được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ nhất, và được điều chế bằng kĩ thuật điều chế BPSK. Kí hiệu OFDM thứ tư cũng sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s. Bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ tư là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ ba, và được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ hai, sau đó được điều chế bằng kĩ thuật BPSK. Bit thông tin vào của kí hiệu OFDM

thứ ba và kí hiệu OFDM thứ tư là khác với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai.

Kí hiệu khác (bao gồm trường còn lại của mào đầu và một phần dữ liệu), mà theo sau kí hiệu OFDM thứ tư, có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz hoặc trị số khác, và khoảng bảo vệ là 0,8 μ s hoặc trị số khác.

Sau khi nhận được mào đầu nêu trên, thì thiết bị đầu nhận có thể thực hiện hoạt động cân bằng kênh đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà đi theo sau trường L-SIG, để lần lượt thu được chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số, và dem chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số đó để xử lý về sau. Sau đó, chuỗi thứ nhất trong miền tần số được giải đan xen bằng bộ (giải) đan xen thứ nhất để thu được chuỗi thứ ba trong miền tần số, và chuỗi thứ hai trong miền tần số được giải đan xen bằng bộ (giải) đan xen thứ hai để thu được chuỗi thứ tư trong miền tần số. Sau đó, thông tin được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ ba trong miền tần số được xác định, bằng phép so sánh, xem có giống với thông tin được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ tư trong miền tần số hay không. Nếu các thông tin này giống nhau, thì mào đầu được xác định là mào đầu 802.11ax, và dữ liệu sau đó được xác định là gói dữ liệu thuộc 802.11ax. Nếu các thông tin đó không giống nhau, thì phiên bản giao thức của mào đầu được nhận dạng bằng phương pháp hiện có để tự động phát hiện phiên bản giao thức.

Khi đầu nhận 802.11n/ac nhận được mào đầu 802.11ax nêu trên, do cả hai kí hiệu OFDM đi theo sau trường L-SIG đều được điều chế bằng kĩ thuật BPSK, nên đầu nhận 802.11n/ac sẽ nhận dạng mào đầu và dữ liệu thuộc 802.11ax là mào đầu và dữ liệu thuộc 802.11a, và hiệu suất và khả năng tương thích của đầu nhận 802.11n/ac cũng không bị ảnh hưởng.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị đầu truyền theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu truyền 80 trên Fig.8 bao gồm khối tạo mào đầu 81 và khối gửi 82.

Khởi tạo mào đầu 81 tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, trong đó mào đầu này bao gồm trường tín hiệu legacy (L-SIG) và trường tín hiệu hiệu quả cao (HE-SIG) mà được sắp xếp theo thứ tự, trường HE-SIG bao gồm kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai. Khối gửi 82 gửi mào đầu này đến thiết bị đầu nhận.

Khi tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, thì thiết bị đầu truyền 80 theo phương án này của sáng chế sẽ tạo ra kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai theo cùng một bit thông tin vào, và các bit thông tin vào thu được sau khi thiết bị đầu nhận khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là có thể giống nhau, nên thiết bị đầu nhận xác định rằng mào đầu đó là mào đầu thuộc phiên bản giao thức này, và việc tự động phát hiện phiên bản mào đầu 802.11ax có thể được thực hiện một cách nhanh chóng và tin cậy. Ngoài ra, khi phiên bản giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà bao gồm cùng một chuỗi bit.

Trước hết, thiết bị đầu truyền, mà hỗ trợ phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, tạo ra mào đầu cần được truyền của phiên bản giao thức đó. Cụ thể là, thiết bị đầu truyền xác định bit thông tin ban đầu mà cần được mang trong mỗi trường của mào đầu này, và thực hiện việc xử lý chẳng hạn như mã hoá kênh, đan xen, và điều chế đối với bit thông tin ban đầu này, để tạo ra mào đầu bao gồm nhiều kí hiệu OFDM. Phương án sau đây chủ yếu mô tả tiến trình tạo ra trường HE-SIG mà đi theo sau trường tín hiệu legacy L-SIG trong mào đầu thuộc phiên bản giao thức đó. Tiến trình tạo ra phần legacy (trường L-STF, trường L-LTF, và trường L-SIG) của mào đầu này có thể giống như tiến trình trong giao thức phiên bản cũ hơn đã có (chẳng hạn 802.11a/n/ac).

Cần hiểu rằng trường HE-SIG bao gồm ít nhất hai phần. Phần thứ nhất đi

theo ngay sau trường L-SIG, và phần thứ hai có thể ở vị trí bất kì của phần phi legacy. Theo một phương án ưu tiên, phần thứ hai có thể theo sau trường HE-STF và trường HE-LTF. Phương án này của sáng chế chủ yếu nhắm đến phần thứ nhất của trường HE-SIG.

Cũng cần hiểu rằng phương án này của sáng chế không giới hạn cách thức gọi tên trường HE-SIG, mà có thể là HE (High Efficiency - hiệu quả cao), HEW (High Efficiency Wireless local area network - mạng cục bộ không dây hiệu quả cao), v.v..

Tuỳ ý, theo một phương án, khối tạo mào đầu 81 được tạo cấu hình cụ thể để xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen thứ nhất, và bộ điều chế thứ nhất, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất, và xử lý bit thông tin vào này bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen thứ hai, và bộ điều chế thứ hai, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bộ đan xen thứ nhất và bộ đan xen thứ hai là khác nhau, và bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau.

Khi tạo ra trường HE-SIG, thì thiết bị đầu truyền 80 có thể trước hết xác định chuỗi bit ban đầu theo thông tin báo hiệu mà cần được mang trong trường HE-SIG, sau đó tạo ra bit thông tin vào bằng cách bắt giữ, một cách tuần tự, chuỗi bit từ chuỗi bit ban đầu theo số lượng bit mà có thể được mang trong một kí hiệu OFDM, và sau đó xử lý bit thông tin vào này để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai.

Cụ thể là, bit thông tin vào này có thể được làm xáo trộn trước hết, hoạt động mã hoá kênh được thực hiện bằng bộ mã hoá kênh, chuỗi thu được sau khi mã hoá kênh được đan xen bằng bộ đan xen thứ nhất và được điều chế bằng bộ điều chế thứ nhất theo cách thức điều chế thứ nhất, và các hoạt động như dịch chuyển luồng trong không gian, biến đổi sang miền thời gian, và bổ sung khoảng bảo vệ, được thực hiện, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất.

Tương tự, bit thông tin vào này có thể được làm xáo trộn trước hết, hoạt động mã hoá kênh được thực hiện bằng bộ mã hoá kênh, chuỗi thu được sau khi

mã hoá kênh được đan xen bằng bộ đan xen thứ hai và được điều chế bằng bộ điều chế thứ hai theo cách thức điều chế thứ hai, và các hoạt động như dịch chuyển luồng trong không gian, biến đổi sang miền thời gian, và bổ sung khoảng bảo vệ, được thực hiện, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai.

Cả tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ nhất và tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ hai đều bao gồm tiến trình đan xen, nhưng bộ đan xen thứ nhất và bộ đan xen thứ hai, mà thực hiện tiến trình đan xen, là khác nhau. Ngoài ra, những cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai có thể giống nhau hoặc khác nhau, tức là bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai có thể giống nhau hoặc khác nhau. Theo một phương án ưu tiên, cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ nhất có thể là BPSK (Binary Phase Shift Keying - khoá dịch pha nhị phân), và cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ hai cũng có thể là BPSK; hoặc cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ nhất là BPSK, và cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ hai là QPSK (Quadrature Binary Phase Shift Keying - khoá dịch pha nhị phân cầu phương).

Tuỳ ý, theo một phương án, khối tạo mào đầu 81 được tạo cấu hình cụ thể để xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen, và bộ điều chế thứ nhất, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất, và xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh và bộ điều chế thứ hai, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau. Cụ thể là, tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ nhất có thể bao gồm tiến trình đan xen, và tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ hai có thể không bao gồm tiến trình đan xen. Các tiến trình xử lý khác cũng tương tự như các tiến trình theo phương án nêu trên, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Tuỳ ý, theo một phương án, khối tạo mào đầu 81 được tạo cấu hình cụ thể để xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh và bộ điều chế thứ nhất, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất, và xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen, và bộ điều chế thứ hai, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau. Cụ thể là, tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ nhất có thể không bao gồm tiến trình đan

xen, và tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ hai có thể bao gồm tiến trình đan xen. Các tiến trình xử lý khác cũng tương tự như các tiến trình theo phương án nêu trên, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Tuỳ ý, theo một phương án, khối tạo mào đầu 81 được tạo cấu hình cụ thể để xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh và bộ điều chế thứ nhất, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất, và xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh và bộ điều chế thứ hai, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau. Cụ thể là, cả tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ nhất và tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ hai đều có thể không bao gồm tiến trình đan xen. Các tiến trình xử lý khác cũng tương tự như các tiến trình theo phương án nêu trên, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Tuỳ ý, theo một phương án, khối tạo mào đầu 81 được tạo cấu hình cụ thể để xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen, và bộ điều chế thứ nhất, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất, và xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen này, và bộ điều chế thứ hai, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau. Kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai đi qua cùng một bộ đan xen. Các tiến trình xử lý khác cũng tương tự như các tiến trình theo phương án nêu trên, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Tuỳ ý, theo một phương án, khoảng cách giữa các sóng mang phụ mà kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai sử dụng là 312,5 kHz, và khoảng bảo vệ (Guard Interval - GI) giữa kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là 0,8 μ s. Cần hiểu rằng, để bảo đảm khả năng tương thích với phiên bản giao thức hiện có và hiệu suất không bị ảnh hưởng của đầu nhận thuộc phiên bản giao thức hiện có, thì kí hiệu OFDM trong trường HE-SIG của mào đầu có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ giống như trong phần trường legacy.

Tuỳ ý, theo một phương án, khối tạo mào đầu 81 còn được tạo cấu hình để tạo ra kí hiệu OFDM thứ ba, mà theo sau kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ ba này bao gồm một phần hoặc tất cả trong

số các bit thông tin, ngoại trừ bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất hoặc kí hiệu OFDM thứ hai, trong các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG, khoảng cách giữa các sóng mang phụ mà kí hiệu thứ ba này sử dụng là 312,5 kHz, và khoảng bảo vệ GI đối với kí hiệu OFDM thứ ba này là 1,6 μ s hoặc 2,4 μ s.

Khi bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai bao gồm chỉ một phần trong số các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG, thì một phần hoặc tất cả trong số các bit thông tin đó, ngoại trừ bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất hoặc kí hiệu OFDM thứ hai, trong số các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG, là có thể được mang trong kí hiệu OFDM thứ ba.

Tức là kí hiệu OFDM thứ ba, mà theo sau kí hiệu OFDM thứ hai, có thể được tạo ra. Cụ thể là, bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ ba có thể được làm xáo trộn trước hết, việc mã hoá kênh được thực hiện bằng bộ mã hoá kênh, chuỗi thu được sau khi mã hoá kênh được đan xen, cũng bằng bộ đan xen thứ nhất mà kí hiệu OFDM thứ nhất sử dụng, và được điều chế, và các hoạt động như dịch chuyển luồng trong không gian, biến đổi sang miền thời gian, và bổ sung khoảng bảo vệ, được thực hiện, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ ba. Tốt hơn nếu cách thức điều chế của kí hiệu OFDM thứ ba có thể là BPSK hoặc QPSK. Cách thức đan xen của kí hiệu OFDM thứ ba có thể giống hoặc khác với cách thức đan xen của kí hiệu OFDM thứ nhất, hoặc có thể giống hoặc khác với cách thức đan xen của kí hiệu OFDM thứ hai. Khoảng bảo vệ của kí hiệu OFDM thứ ba có thể được xác định theo phiên bản giao thức của mào đầu nêu trên, tức là, phiên bản giao thức 802.11ax có thể định trước một kí hiệu mà đi theo sau kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, một trường, và một khoảng bảo vệ của phần dữ liệu. Tốt hơn nếu khoảng bảo vệ đối với kí hiệu OFDM thứ ba có thể là 1,6 μ s hoặc 2,4 μ s.

Tuỳ ý, theo một phương án, khối tạo mào đầu 81 còn được tạo cấu hình để: tạo ra kí hiệu OFDM thứ ba mà theo sau kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ ba này bao gồm một phần hoặc tất cả trong

số các bit thông tin, ngoại trừ bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất hoặc kí hiệu OFDM thứ hai, trong các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG; và tạo ra kí hiệu OFDM thứ tư mà theo sau kí hiệu OFDM thứ ba, trong đó bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ tư này là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ ba, khoảng cách giữa các sóng mang phụ mà kí hiệu OFDM thứ ba và kí hiệu OFDM thứ tư sử dụng là 312,5 kHz, và khoảng bảo vệ GI giữa kí hiệu OFDM thứ ba và kí hiệu OFDM thứ tư là 0,8 μ s.

Khi bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai bao gồm chỉ một phần trong số các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG, thì một phần hoặc tất cả trong số các bit thông tin đó, ngoại trừ bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất hoặc kí hiệu OFDM thứ hai, trong số các bit thông tin mà cần được mang trong trường HE-SIG, là có thể được mang trong kí hiệu OFDM thứ ba và kí hiệu OFDM thứ tư. Các tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ ba và kí hiệu OFDM thứ tư có thể tương tự như các tiến trình tạo kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, nên không được mô tả chi tiết ở đây. Tốt hơn nếu cách thức đan xen và điều chế của kí hiệu OFDM thứ ba là giống như của kí hiệu OFDM thứ nhất, và cách thức đan xen và điều chế của kí hiệu OFDM thứ tư là giống như của kí hiệu OFDM thứ hai.

Khi tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, thì thiết bị đầu truyền 80 theo phương án này của sáng chế sẽ tạo ra kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai theo cùng một bit thông tin vào, và các bit thông tin vào thu được sau khi thiết bị đầu nhận khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là có thể giống nhau, nên thiết bị đầu nhận xác định rằng mào đầu đó là mào đầu thuộc phiên bản giao thức này, và việc tự động phát hiện phiên bản mào đầu 802.11ax có thể được thực hiện một cách nhanh chóng và tin cậy. Ngoài ra, khi phiên bản giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà bao gồm cùng một chuỗi bit. Ngoài ra, khoảng cách giữa các sóng mang phụ và

khoảng bảo vệ mà được sử dụng bởi kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống như khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ được sử dụng trong phiên bản giao thức hiện có. Do đó, hoạt động nhận bình thường đối với mào đầu 802.11ax tại đầu nhận thuộc phiên bản giao thức hiện có có thể được bảo đảm, mà không ảnh hưởng đến hiệu suất của đầu nhận thuộc phiên bản giao thức hiện có đó.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị đầu nhận theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu nhận 90 trên Fig.9 bao gồm khối nhận 91, khối khôi phục 92, và khối xác định 93.

Khối nhận 91 nhận mào đầu, mà được gửi bởi thiết bị đầu truyền, cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, trong đó mào đầu này bao gồm trường tín hiệu legacy (L-SIG) và trường tín hiệu hiệu quả cao (HE-SIG) mà được sắp xếp theo thứ tự, trường HE-SIG bao gồm kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất. Khối khôi phục 92 khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu này. Khối xác định 93 xác định rằng các bit thông tin vào, mà thu được sau khi kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai được khôi phục, là giống nhau, tức là, xác định rằng mào đầu này là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất. Khối khôi phục 92 xử lý trường còn lại của mào đầu nêu trên và một phần dữ liệu theo quy tắc định trước của phiên bản giao thức đó.

Thiết bị đầu nhận 90 theo phương án này của sáng chế nhận mào đầu được gửi bởi thiết bị đầu truyền 80 đối với phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu này, và khi xác định được rằng các bit thông tin vào thu được sau khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống nhau, thì xác định rằng mào đầu này là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất. Việc tự động phát hiện mào đầu thuộc phiên bản 802.11ax có thể được thực hiện một cách nhanh chóng và tin cậy. Ngoài ra, khi phiên bản

giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà bao gồm cùng một chuỗi bit.

Trước hết, thiết bị đầu truyền, mà hỗ trợ phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, tạo ra mào đầu cần được truyền của phiên bản giao thức đó. Cụ thể là, thiết bị đầu truyền xác định bit thông tin ban đầu mà cần được mang trong mỗi trường của mào đầu này, và thực hiện việc xử lý chẳng hạn như mã hoá kênh, đan xen, và điều chế đối với bit thông tin ban đầu này, để tạo ra mào đầu bao gồm nhiều kí hiệu OFDM. Phương án sau đây chủ yếu mô tả tiến trình khôi phục trường HE-SIG mà đi theo sau trường tín hiệu legacy L-SIG trong mào đầu thuộc phiên bản giao thức đó.

Cần hiểu rằng trường HE-SIG bao gồm ít nhất hai phần. Phần thứ nhất đi theo ngay sau trường L-SIG, và phần thứ hai có thể ở vị trí bất kì của phần phi legacy. Theo một phương án ưu tiên, phần thứ hai có thể theo sau trường HE-STF và trường HE-LTF. Phương án này của sáng chế chủ yếu nhắm đến phần thứ nhất của trường HE-SIG.

Cũng cần hiểu rằng phương án này của sáng chế không giới hạn cách thức gọi tên trường HE-SIG, mà có thể là HE (High Efficiency - hiệu quả cao), HEW (High Efficiency Wireless local area network - mạng cục bộ không dây hiệu quả cao), v.v..

Tuỳ ý, theo một phương án, khối khôi phục 92 được tạo cấu hình cụ thể để xử lý kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải đan xen thứ nhất để tạo ra chuỗi thứ nhất, và xử lý kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải đan xen thứ hai để tạo ra chuỗi thứ hai, để xác định rằng chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai là giống nhau, tức là, để xác định rằng mào đầu này là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất, trong đó bộ giải đan xen thứ nhất và bộ giải đan xen thứ hai là khác nhau.

Khi tạo ra trường HE-SIG của mào đầu này, thì thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai theo cùng một chuỗi bit vào.

Tiến trình mà trong đó thiết bị đầu nhận 90 khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai có thể được coi là tiến trình ngược của tiến trình tạo mà thiết bị đầu truyền thực hiện, tức là, hoạt động giải điều chế, giải đan xen, và giải mã, mà được thiết bị đầu nhận 90 thực hiện đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, là tương ứng với hoạt động điều chế, đan xen, và mã hoá mà được thiết bị đầu truyền thực hiện đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai. Cụ thể là, thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ mã hoá, bộ điều chế thứ nhất, và bộ đan xen thứ nhất. Cách thức điều chế tương ứng với bộ điều chế thứ nhất có thể là BPSK. Một cách tương ứng, khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất, thì thiết bị đầu nhận cần phải giải đan xen kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải đan xen thứ nhất tương ứng với bộ đan xen thứ nhất. Thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai cũng bằng bộ mã hoá và bộ điều chế thứ nhất mà được dùng để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất, và bộ đan xen thứ hai, mà khác với bộ đan xen thứ nhất vốn được dùng để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất. Một cách tương ứng, khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ hai, thì thiết bị đầu nhận cần phải giải đan xen kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải đan xen thứ hai tương ứng với bộ đan xen thứ hai. Sau đó, kí hiệu OFDM thứ nhất đã được giải đan xen được so sánh với kí hiệu OFDM thứ hai đã được giải đan xen, và nếu các chuỗi là giống nhau, thì mào đầu đó có thể được xác định là mào đầu 802.11ax.

Tuỳ ý, theo một phương án, khôi khôi phục 92 được tạo cấu hình cụ thể để xử lý kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải điều chế thứ nhất và bộ giải đan xen để tạo ra chuỗi thứ nhất, và xử lý kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải điều chế thứ hai để tạo ra chuỗi thứ hai, để xác định rằng chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai là giống nhau, tức là, để xác định rằng mào đầu nêu trên là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất, trong đó bộ giải điều chế thứ nhất và bộ giải điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau.

Cụ thể là, thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ mã hoá, bộ điều chế thứ nhất, và bộ đan xen. Cách thức điều chế tương ứng với bộ điều chế thứ nhất có thể là BPSK. Một cách tương ứng, khi khôi phục kí hiệu

OFDM thứ nhất, thì thiết bị đầu nhận cần phải giải đan xen kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải đan xen tương ứng với bộ đan xen đó. Thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai cũng bằng bộ mã hoá và bộ điều chế thứ hai mà được dùng để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất, và thao tác đan xen không được thực hiện. Cách thức điều chế tương ứng với bộ điều chế thứ hai có thể là QPSK. Một cách tương ứng, khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ hai, thì thiết bị đầu nhận cần phải xoay kí hiệu OFDM một góc 90 độ theo chiều kim đồng hồ bằng bộ giải điều chế thứ hai. Sau đó, kí hiệu OFDM thứ nhất đã được giải đan xen được so sánh với kí hiệu OFDM thứ hai đã được giải đan xen, và nếu các chuỗi là giống nhau, thì mào đầu đó có thể được xác định là mào đầu 802.11ax.

Tuỳ ý, theo một phương án, khối khôi phục 92 được tạo cấu hình cụ thể để xử lý kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải điều chế thứ nhất để tạo ra chuỗi thứ nhất, và xử lý kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải điều chế thứ hai và bộ giải đan xen để tạo ra chuỗi thứ hai, để xác định rằng chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai là giống nhau, tức là, để xác định rằng mào đầu nêu trên là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất, trong đó bộ giải điều chế thứ nhất và bộ giải điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau.

Cụ thể là, thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ mã hoá và bộ điều chế thứ nhất, và thao tác đan xen không được thực hiện. Cách thức điều chế tương ứng với bộ điều chế thứ nhất có thể là BPSK. Thiết bị đầu truyền tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ mã hoá, bộ điều chế thứ hai, và bộ đan xen. Cách thức điều chế tương ứng với bộ điều chế thứ hai có thể là QPSK. Một cách tương ứng, khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ hai, thì thiết bị đầu nhận cần phải giải đan xen kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải đan xen tương ứng với bộ đan xen, và thực hiện việc xoay pha đối với kí hiệu OFDM thứ hai một góc 90 độ theo chiều kim đồng hồ bằng bộ giải điều chế thứ hai. Sau đó, kí hiệu OFDM thứ nhất đã được xử lý được so sánh với kí hiệu OFDM thứ hai đã được giải đan xen và đã được giải điều chế, và nếu các chuỗi là giống nhau, thì mào đầu đó có thể được xác định là mào đầu 802.11ax.

Tuỳ ý, theo một phương án, khối khôi phục 92 được tạo cấu hình cụ thể để

xử lý kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải điều chế thứ nhất để tạo ra chuỗi thứ nhất, và xử lý kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải điều chế thứ hai để tạo ra chuỗi thứ hai, để xác định rằng chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai là giống nhau, tức là, để xác định rằng mào đầu nêu trên là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất, trong đó bộ giải điều chế thứ nhất và bộ giải điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau.

Tuỳ ý, theo một phương án, khôi khôi phục 92 được tạo cấu hình cụ thể để xử lý kí hiệu OFDM thứ nhất bằng bộ giải đan xen để tạo ra chuỗi thứ nhất, và xử lý kí hiệu OFDM thứ hai bằng bộ giải đan xen này để tạo ra chuỗi thứ hai, để xác định rằng chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai là giống nhau, tức là, để xác định rằng mào đầu nêu trên là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất.

Tuỳ ý, theo một phương án, khoảng cách giữa các sóng mang phụ mà kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai sử dụng là 312,5 kHz, và khoảng bảo vệ (Guard Interval - GI) giữa kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là 0,8 μ s.

Thiết bị đầu nhận 90 theo phương án này của sáng chế nhận mào đầu được gửi bởi thiết bị đầu truyền đối với phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu này, và khi xác định được rằng các bit thông tin vào thu được sau khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống nhau, thì xác định rằng mào đầu này là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất. Việc tự động phát hiện mào đầu thuộc phiên bản 802.11ax có thể được thực hiện một cách nhanh chóng và tin cậy. Ngoài ra, khi phiên bản giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà bao gồm cùng một chuỗi bit. Ngoài ra, khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ mà được sử dụng bởi kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống như khoảng cách giữa các sóng mang phụ và khoảng bảo vệ được sử dụng trong phiên bản giao thức hiện có. Do đó, hoạt động nhận bình

thường đối với mào đầu 802.11ax tại đầu nhận thuộc phiên bản giao thức hiện có có thể được bảo đảm, mà không ảnh hưởng đến hiệu suất của đầu nhận thuộc phiên bản giao thức hiện có đó.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị đầu truyền theo phương án khác của sáng chế. Thiết bị đầu truyền 100 trên Fig.10 bao gồm bộ xử lý 101, bộ nhớ 102, mạch truyền 103, và ăng ten 104.

Bộ nhớ 102 được tạo cấu hình để lưu giữ lệnh để bộ xử lý 101 thực hiện các hoạt động như sau: tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, trong đó mào đầu này bao gồm trường tín hiệu legacy (L-SIG) và trường tín hiệu hiệu quả cao (HE-SIG) mà được sắp xếp theo thứ tự, trường HE-SIG bao gồm kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai; và gửi mào đầu này đến thiết bị đầu nhận, bằng mạch truyền 103, để thiết bị đầu nhận khôi phục mào đầu này, và khi xác định được rằng các bit thông tin vào thu được sau khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống nhau, thì xác định rằng mào đầu này là mào đầu thuộc phiên bản giao thức đó.

Khi tạo ra mào đầu cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, thì thiết bị đầu truyền 100 theo phương án này của sáng chế sẽ tạo ra kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai theo cùng một bit thông tin vào, và các bit thông tin vào thu được sau khi thiết bị đầu nhận khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là có thể giống nhau, nên thiết bị đầu nhận xác định rằng mào đầu đó là mào đầu thuộc phiên bản giao thức này, và việc tự động phát hiện phiên bản mào đầu 802.11ax có thể được thực hiện một cách nhanh chóng và tin cậy. Ngoài ra, khi phiên bản giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà bao gồm cùng một chuỗi bit.

Ngoài ra, thiết bị đầu truyền 100 này có thể còn bao gồm mạch nhận 105, tuyến buýt 106, v.v.. Bộ xử lý 101 điều khiển sự hoạt động của thiết bị đầu truyền 100, và bộ xử lý 101 cũng có thể được gọi là CPU (Central Processing Unit - khối xử lý trung tâm). Bộ nhớ 102 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 101. Một phần của bộ nhớ 102 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất biến (Non-Volatile Random Access Memory - NVRAM). Trong ứng dụng cụ thể, mạch truyền 103 và mạch nhận 105 có thể được ghép nối vào ăng ten 104. Các thành phần của thiết bị đầu truyền 100 được ghép nối với nhau bằng hệ thống buýt 106. Hệ thống buýt 106 có thể còn bao gồm buýt công suất, buýt điều khiển, buýt tín hiệu trạng thái, v.v., ngoài buýt dữ liệu ra. Tuy nhiên, để cho phần mô tả được rõ ràng, thì các tuyến buýt khác nhau được đánh dấu là hệ thống buýt 106 trên hình vẽ.

Phương pháp được bộc lộ theo các phương án nêu trên của sáng chế có thể được áp dụng vào bộ xử lý 101, hoặc được thực hiện bởi bộ xử lý 101. Bộ xử lý 101 có thể là vi mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quá trình thực hiện, thì các bước của phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 101 hoặc lệnh dưới dạng phần mềm. Bộ xử lý 101 có thể là bộ xử lý thông dụng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc cụm phần cứng rời rạc. Bộ xử lý 101 có thể thực hiện hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được bộc lộ theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý thông dụng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý nêu trên có thể là bộ xử lý thông thường bất kì, v.v.. Các bước của phương pháp đã được bộc lộ dựa vào các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bằng bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc được thực hiện bằng cách kết hợp các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm này có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ đã biết

trong lĩnh vực, chẳng hạn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình và xoá được bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ này được đặt trong bộ nhớ 102. Bộ xử lý 101 đọc thông tin trong bộ nhớ 102 và thực hiện các bước của phương pháp nêu trên kết hợp với phần cứng của bộ nhớ 102.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị đầu nhận theo phương án khác của sáng chế. Thiết bị đầu nhận 110 trên Fig.11 bao gồm bộ xử lý 111, bộ nhớ 112, mạch nhận 113, và ăng ten 114.

Bộ nhớ 102 được tạo cấu hình để lưu giữ lệnh để bộ xử lý 101 thực hiện các hoạt động như sau: nhận, bằng mạch nhận 113, mào đầu, mà được gửi bởi thiết bị đầu truyền, cho phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, trong đó mào đầu này bao gồm trường tín hiệu legacy (L-SIG) và trường tín hiệu hiệu quả cao (HE-SIG) mà được sắp xếp theo thứ tự, trường HE-SIG bao gồm kí hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà được sắp xếp theo thứ tự, và bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất; khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu này; xác định rằng các chuỗi thu được sau khi kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai được khôi phục là giống nhau; và khôi phục trường còn lại của mào đầu nêu trên và một phần dữ liệu theo quy tắc định trước của phiên bản giao thức đó.

Thiết bị đầu nhận 110 theo phương án này của sáng chế nhận mào đầu được gửi bởi thiết bị đầu truyền đối với phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây, khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG của mào đầu này, và khi xác định được rằng các bit thông tin vào thu được sau khi khôi phục kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai là giống nhau, thì xác định rằng mào đầu này là mào đầu thuộc phiên bản giao thức thứ nhất. Việc tự động phát hiện mào đầu thuộc phiên bản 802.11ax có thể được thực hiện một cách nhanh chóng và tin cậy. Ngoài ra, khi phiên bản giao thức 802.11ax được áp dụng cho tình huống ngoài trời, thì độ tin cậy và độ

chính xác của hoạt động truyền và tự động phát hiện mào đầu có thể được cải thiện nhờ sử dụng kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà bao gồm cùng một chuỗi bit.

Ngoài ra, thiết bị đầu nhận 110 có thể còn bao gồm mạch truyền 115, tuyến buýt 116, v.v.. Bộ xử lý 111 điều khiển sự hoạt động của thiết bị đầu nhận 110, và bộ xử lý 111 cũng có thể được gọi là CPU (Central Processing Unit - khối xử lý trung tâm). Bộ nhớ 112 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 111. Một phần của bộ nhớ 112 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất biến (Non-Volatile Random Access Memory - NVRAM). Trong ứng dụng cụ thể, thì mạch nhận 113 và mạch truyền 115 có thể được ghép nối với ăng ten 114. Các thành phần của thiết bị đầu nhận 110 được ghép nối với nhau bằng hệ thống buýt 116. Hệ thống buýt 116 có thể còn bao gồm buýt công suất, buýt điều khiển, buýt tín hiệu trạng thái, v.v., ngoài buýt dữ liệu ra. Tuy nhiên, để cho phần mô tả được rõ ràng, thì các tuyến buýt khác nhau được đánh dấu là hệ thống buýt 116 trên hình vẽ.

Phương pháp được bộc lộ theo các phương án nêu trên của sáng chế có thể được áp dụng vào bộ xử lý 111, hoặc được thực hiện bởi bộ xử lý 111. Bộ xử lý 111 có thể là vi mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quá trình thực hiện, thì các bước của phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 111 hoặc lệnh dưới dạng phần mềm. Bộ xử lý 111 có thể là bộ xử lý thông dụng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc cụm phần cứng rời rạc. Bộ xử lý 111 có thể thực hiện hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được bộc lộ theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý thông dụng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý nêu trên có thể là bộ xử lý thông thường bất kì, v.v.. Các bước của phương pháp đã được bộc lộ dựa vào các phương án của sáng chế có

thể được thực hiện trực tiếp bằng bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc được thực hiện bằng cách kết hợp các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm này có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ đã biết trong lĩnh vực, chẳng hạn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình và xoá được bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ này được đặt trong bộ nhớ 112. Bộ xử lý 111 đọc thông tin trong bộ nhớ 112 và thực hiện các bước của phương pháp nêu trên kết hợp với phần cứng của bộ nhớ 112.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể hiểu rằng có thể có các phương án thay thế đối với các giải pháp theo những cách thức thực hiện nêu trên. Ví dụ, kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, mà nằm trong mào đầu, có thể là các kí hiệu nằm trong trường khác, chẳng hạn như các kí hiệu trong trường tín hiệu legacy L-SIG. Miễn là các bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai giống nhau, thì có thể thu được phiên bản giao thức của mào đầu theo hai kí hiệu OFDM này, và việc ứng dụng tiến trình cụ thể để tạo ra hai kí hiệu OFDM này theo những cách thức thực hiện nêu trên là không bị ảnh hưởng. Cụ thể là, cách thức để thu được kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai bằng cách xử lý cùng một bit thông tin vào là không bị giới hạn. Ngoài ra, mào đầu theo những cách thức thực hiện nêu trên có thể có dạng biến đổi khả thi khác. Ví dụ, có trường khác tồn tại giữa trường tín hiệu legacy L-SIG và trường HE-SIG; hoặc trong một số trường hợp, ví dụ, mào đầu đường lên không bao gồm trường HE-SIG.

Ngoài ra, theo một số cách thức thực hiện ưu tiên để tạo ra hai kí hiệu OFDM này theo những cách thức thực hiện nêu trên, thì các tín hiệu miền thời gian của hai kí hiệu OFDM được tạo ra này là khác nhau. Theo cách này, có thể đạt được độ lợi chọn lọc tần số khi đầu nhận thực hiện hoạt động nhận kết hợp, nên tỉ lệ lỗi bit được giảm.

Phần nêu trên cung cấp nhiều cách thức thực hiện để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, và theo cách khác, bước tạo ra mào đầu cho một phiên bản giao thức của mạng cục bộ không dây có thể là các bước:

xử lý bit thông tin vào bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen, và bộ điều chế thứ nhất, và thực hiện việc ánh xạ sóng mang phụ theo thứ tự thứ nhất để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất; và

xử lý bit thông tin vào này bằng bộ mã hoá kênh, bộ đan xen, và bộ điều chế thứ hai, và thực hiện việc ánh xạ sóng mang phụ theo thứ tự thứ hai để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai, trong đó

bộ điều chế thứ nhất và bộ điều chế thứ hai là giống nhau hoặc khác nhau, và thứ tự thứ nhất và thứ tự thứ hai là khác nhau.

Phần sau đây sẽ mô tả một số ví dụ khả thi cụ thể. Theo một ví dụ cụ thể, đầu truyền tạo ra mào đầu mà bao gồm phần mào đầu legacy tuân theo tiêu chuẩn 802.11n/ac và trường HEW-SIG1 tuân theo tiêu chuẩn 802.11ax. Trường HEW-SIG1 bao gồm hai kí hiệu OFDM liền nhau. Kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HEW-SIG1 sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s. Bit thông tin vào, mà được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất, được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen, và sau đó được điều chế bằng kĩ thuật BPSK. Sau đó, kí hiệu điều chế được ánh xạ tuần tự vào tất cả các sóng mang phụ. Kí hiệu OFDM thứ hai trong trường HEW-SIG1 sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s. Bit thông tin vào được mang trong kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HEW-SIG1, và được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen, và sau đó được điều chế bằng kĩ thuật BPSK. Sau đó, kí hiệu điều chế được ánh xạ vào tất cả các sóng mang phụ theo thứ tự ngược lại.

Sau khi kí hiệu OFDM thứ hai trong trường HEW-SIG1 được gửi đi, thì kí hiệu OFDM sau đó (bao gồm trường còn lại của mào đầu mà tuân theo tiêu chuẩn 802.11ax, và trường dữ liệu) có thể được gửi với khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz hoặc trị số khác, và GI là 0,8 μ s hoặc trị số khác. Sáng chế không bị giới hạn theo phương án này.

Một cách tương ứng, tại đầu nhận mà tuân theo tiêu chuẩn 802.11ax, thì

001a. Thực hiện hoạt động cân bằng kênh đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà đi theo sau mào đầu legacy nhận được (chẳng hạn trường SIG/L-SIG) để lần lượt thu được chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số, và đệm chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số này.

002a. Giải ánh xạ chuỗi thứ nhất trong miền tần số theo thứ tự thứ nhất để thu được chuỗi thứ ba trong miền tần số, giải ánh xạ chuỗi thứ hai trong miền tần số theo thứ tự thứ hai để thu được chuỗi thứ tư trong miền tần số, sau đó xác định xem chuỗi thứ ba trong miền tần số và chuỗi thứ tư trong miền tần số có giống nhau hay không. Nếu chuỗi thứ ba trong miền tần số và chuỗi thứ tư trong miền tần số là giống nhau, thì gói dữ liệu đó được coi là gói dữ liệu 802.11ax. Đi đến bước 003. Nếu chuỗi thứ ba trong miền tần số và chuỗi thứ tư trong miền tần số là không giống nhau, thì gói dữ liệu đó không phải là gói dữ liệu 802.11ax. Trở lại bước 001 mà trong đó chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số được đệm. Phiên bản giao thức của gói dữ liệu đó tiếp tục được nhận dạng theo giải pháp kĩ thuật đã biết hoặc công nghệ khác (chẳng hạn phương pháp tự động phát hiện được xác định trong tiêu chuẩn 802.11n/ac).

003a. Thực hiện thao tác kết hợp bit mềm đối với thông tin được mang trong các sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ ba trong miền tần số và chuỗi thứ tư trong miền tần số, sau đó thực hiện thao tác xử lý, chẳng hạn giải mã theo tiêu chuẩn 802.11ax.

004a. Nhận kí hiệu OFDM sau đó (bao gồm phần còn lại của mào đầu và một phần dữ liệu) theo khoảng cách giữa các sóng mang phụ và GI mà tương ứng với đầu truyền.

Đối với đầu nhận mà tuân theo tiêu chuẩn 802.11n/ac nhưng không tuân theo tiêu chuẩn 802.11ax, vì hai kí hiệu OFDM của trường HEW-SIG1 mà theo sau trường L-SIG của mào đầu là được điều chế bằng kĩ thuật BPSK, nên đầu nhận 802.11n/ac sẽ xử lý gói dữ liệu 802.11ax theo cách như khi xử lý gói dữ liệu 802.11a, và tính tương thích ngược không bị ảnh hưởng.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này thấy rằng trường HEW-SIG1 nêu trên cũng có thể được gọi là trường HE-SIG-A. Tất cả những cách thức thực hiện có thể được áp dụng không chỉ cho HE-SIG-A mà còn cho trường hoa tiêu khả thi khác, v.v.. Theo cách thức thực hiện ưu tiên khác, như được thể hiện trên Fig.15, trường HE-SIG-A bao gồm hai kí hiệu OFDM, và tại đầu truyền (mà, ví dụ, tuân theo tiêu chuẩn 802.11ax) trong mạng cục bộ không dây, thì phương pháp này bao gồm các bước như sau: 1501. Tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG-A, trong đó kí hiệu này có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s, bit thông tin được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất được xử lý bằng bộ mã hoá kênh Channel coding và bộ đan xen Interleaver và sau đó được điều chế bằng bộ điều chế thứ nhất, chẳng hạn bộ điều chế BPSK. Sau đó, kí hiệu điều chế được tạo ra được ánh xạ vào tất cả các sóng mang phụ dữ liệu theo thứ tự thứ nhất được thể hiện trong công thức sau đây. Kí hiệu OFDM thứ nhất (HE-SIG-A1) của trường HE-SIG-A trên Fig.15 được thu thập sau tiến trình xử lý khác sau đó.

Kí hiệu điều chế thứ k được ánh xạ vào sóng mang phụ dữ liệu thứ t theo $t(k) = k, k = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1$ (công thức 1) và phép biến đổi IDFT (Inverse Discrete Fourier Transform - phép biến đổi Fourier rời rạc ngược) được thực hiện, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai.

N_{SD} biểu thị số lượng sóng mang phụ dữ liệu. Ví dụ, khi băng thông là 20 MHz, thì N_{SD} có thể là 48 hoặc 52.

Trong trường hợp này, việc ánh xạ theo thứ tự thứ nhất là tương đương với việc ánh xạ tuần tự trực tiếp.

1502. Tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai trong trường HE-SIG-A sau khi tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG-A, trong đó kí hiệu OFDM thứ hai có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s, và bit thông tin được mang trong kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG-A, và được xử lý bằng bộ mã hoá kênh Channel coding và bộ đan xen Interleaver, và

sau đó được điều chế bằng bộ điều chế thứ hai, chẳng hạn bộ điều chế BPSK. Bộ điều chế thứ hai và bộ điều chế thứ nhất là giống nhau hoặc khác nhau (ví dụ, bộ điều chế thứ hai có thể là bộ điều chế QBPSK). Sau đó, kí hiệu điều chế được tạo ra được ánh xạ vào tất cả các sóng mang phụ dữ liệu theo thứ tự thứ hai được thể hiện trong công thức 2:

$$t(k) = N_{COL} * k - (N_{SD} - 1) * \lfloor k / N_{ROW} \rfloor, \quad k = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1 \quad (\text{công thức 2}),$$

tức là, kí hiệu điều chế thứ k được ánh xạ vào sóng mang phụ dữ liệu thứ t, và phép biến đổi IDFT được thực hiện. Khi $N_{SD}=48$ thì N_{COL} có thể là 16 và N_{ROW} có thể là 3. Khi $N_{SD}=52$ thì N_{COL} có thể là 13 và N_{ROW} có thể là 4.

Cần hiểu rằng khi bộ điều chế thứ hai sử dụng kĩ thuật điều chế BPSK hoặc QBPSK, thì hiệu quả kĩ thuật của việc ánh xạ kí hiệu điều chế được tạo ra vào tất cả các sóng mang phụ dữ liệu theo thứ tự thứ hai là giống với hiệu quả kĩ thuật của việc thực hiện kĩ thuật điều chế BPSK hoặc QBPSK đối với bit thông tin được mang ngay sau khi bit thông tin được mang đó được xử lý bằng bộ mã hoá kênh, và việc ánh xạ trực tiếp và tuần tự kí hiệu điều chế được tạo ra vào tất cả các sóng mang phụ dữ liệu.

Cụ thể là, việc ánh xạ theo thứ tự thứ hai là giống với bước 3 của thao tác sắp xếp (công thức 2) mà nằm trong thao tác giải đan xen mà được thực hiện bởi đầu nhận và được quy định trong tiêu chuẩn hiện có, chẳng hạn tiêu chuẩn 802.11n hoặc 802.11ac. Môđun trong khối nhận hiện có có thể được tái sử dụng khi thực hiện thực tiễn, nên việc thực hiện sẽ trở nên dễ dàng hơn mà không làm tăng tỉ lệ lỗi bit. Nếu bộ điều chế thứ hai sử dụng kĩ thuật điều chế bậc cao hơn, chẳng hạn 16QAM (Quadrature Amplitude Modulation - điều chế biên độ vuông góc) hoặc 64QAM, vì bước 3 của thao tác sắp xếp (công thức 2), mà nằm trong thao tác giải đan xen mà được thực hiện bởi đầu nhận và được quy định trong tiêu chuẩn hiện có, là không liên quan đến bậc điều chế, nên thao tác ánh xạ vẫn có thể được thực hiện bằng cách trực tiếp sử dụng thứ tự thứ hai đã được mô tả trong công thức 2, và khả năng mở rộng là tốt.

Cần hiểu rằng nếu trường HE-SIG-A bao gồm bốn kí hiệu OFDM, thì kí

hiệu OFDM thứ ba và kí hiệu OFDM thứ tư có thể được tạo ra bằng các bước tương tự nhau.

Cần hiểu rằng nếu băng thông truyền lớn hơn 20 MHz, chẳng hạn 40 MHz, 80 MHz, hoặc 160 MHz, sau khi thao tác ánh xạ sóng mang phụ được thực hiện theo thứ tự thứ nhất hoặc thứ tự thứ hai, thì tín hiệu sóng mang phụ, mà được tạo ra trên băng thông 20 MHz, được sao chép vào tất cả các kênh con 20 MHz của băng thông truyền, và sau đó phép biến đổi IDFT được thực hiện.

Một cách tương ứng, tại đầu nhận (ví dụ, thuộc tiêu chuẩn 802.11ax) trong mạng cục bộ không dây, thì

1601. Thực hiện việc cân bằng kênh đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG-A, để thu được chuỗi 1 trong miền tần số và chuỗi 2 trong miền tần số, và dem chuỗi 1 trong miền tần số và chuỗi 2 trong miền tần số này.

1602. Giải ánh xạ chuỗi 1 trong miền tần số theo thứ tự thứ nhất để thu được chuỗi 3 trong miền tần số, tức là,

thực hiện thao tác giải ánh xạ một cách trực tiếp và tuần tự, hoặc theo $k(t) = t, t = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1$ (công thức 3), để thu được chuỗi 3 trong miền tần số.

1603. Giải ánh xạ chuỗi 2 trong miền tần số theo thứ tự thứ hai để thu được chuỗi 4 trong miền tần số, tức là,

thu được chuỗi 4 trong miền tần số theo $k(t) = N_{ROW} * (t \bmod N_{COL}) + \lfloor t / N_{COL} \rfloor, t = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1$ (công thức 4).

1604. Thực hiện hoạt động giải điều chế theo kĩ thuật BPSK đối với chuỗi 3 trong miền tần số và chuỗi 4 trong miền tần số, thực hiện việc kết hợp bit mềm, và thực hiện việc giải mã theo tiêu chuẩn hiện có.

Theo cách thức thực hiện ưu tiên khác, như được thể hiện trên Fig.16, trường HE-SIG-A bao gồm hai kí hiệu OFDM, và tại đầu truyền (mà, ví dụ, tuân theo tiêu chuẩn 802.11ax) trong mạng cục bộ không dây, thì phương pháp này bao gồm các bước như sau:

1701. Tương tự như bước 1501 theo cách thức thực hiện trước đó, tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG-A, trong đó kí hiệu này có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s, và bit thông tin được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất được xử lý bằng bộ mã hoá kênh Channel coding và bộ đan xen Interleaver và sau đó được điều chế bằng bộ điều chế thứ nhất, chẳng hạn bộ điều chế BPSK. Sau đó, kí hiệu điều chế được tạo ra được ánh xạ vào tất cả các sóng mang phụ dữ liệu theo thứ tự thứ nhất được thể hiện trong công thức sau đây. Kí hiệu OFDM thứ nhất (HE-SIG-A1) của trường HE-SIG-A trên Fig.16 được thu thập sau tiến trình xử lý khác sau đó.

Kí hiệu điều chế thứ k được ánh xạ vào sóng mang phụ dữ liệu thứ t theo $t(k) = k, k = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1$ (công thức 1) và phép biến đổi IDFT được thực hiện, để tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất.

N_{SD} biểu thị số lượng sóng mang phụ dữ liệu, và khi băng thông là 20 MHz thì N_{SD} có thể là 48 hoặc 52.

Trong trường hợp này, việc ánh xạ theo thứ tự thứ nhất là tương đương với việc ánh xạ tuần tự trực tiếp.

1702. Tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai trong trường HE-SIG-A sau khi tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG-A, trong đó kí hiệu này có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s, và bit thông tin được mang trong kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG-A, và được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen, và sau đó được điều chế bằng bộ điều chế thứ hai, chẳng hạn bộ điều chế BPSK. Bộ điều chế thứ hai và bộ điều chế thứ nhất là giống nhau hoặc khác nhau (ví dụ, bộ điều chế thứ hai có thể là bộ điều chế QBPSK). Sau đó, kí hiệu điều chế được tạo ra được ánh xạ vào tất cả các sóng mang phụ dữ liệu theo thứ tự thứ hai được thể hiện trong công thức 5:

$$t(k) = N_{ROW} * (k \bmod N_{COL}) + \lfloor k / N_{COL} \rfloor, k = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1 \text{ (công thức 5),}$$

tức là, kí hiệu điều chế thứ k được ánh xạ vào sóng mang phụ dữ liệu thứ t, và phép biến đổi IDFT được thực hiện. Khi $N_{SD}=48$ thì N_{COL} có thể là 16

và N_{ROW} có thể là 3. Khi $N_{\text{SD}}=52$ thì N_{COL} có thể là 13 và N_{ROW} có thể là 4.

Cần hiểu rằng khi bộ điều chế thứ hai sử dụng kỹ thuật điều chế BPSK hoặc QPSK, thì hiệu quả kỹ thuật của việc ánh xạ kí hiệu điều chế được tạo ra vào tất cả các sóng mang phụ dữ liệu theo thứ tự thứ hai là giống với hiệu quả kỹ thuật của việc thực hiện kỹ thuật điều chế BPSK hoặc QPSK đối với bit thông tin được mang ngay sau khi bit thông tin được mang đó được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen, và việc ánh xạ tuần tự kí hiệu điều chế được tạo ra vào tất cả các sóng mang phụ dữ liệu sau khi kí hiệu điều chế được tạo ra đó được xử lý vẫn bằng bộ đan xen này.

Việc ánh xạ theo thứ tự thứ hai là giống với bước 1 của thao tác sắp xếp (công thức 5) nằm trong thao tác đan xen mà được thực hiện bởi đầu truyền và được quy định trong tiêu chuẩn hiện có. Môđun đan xen trong khối gửi hiện có có thể được tái sử dụng khi thực hiện thực tiễn, nên việc thực hiện sẽ trở nên dễ dàng hơn mà không làm tăng tỉ lệ lỗi bit.

Nếu bộ điều chế thứ hai sử dụng kỹ thuật điều chế bậc cao hơn, chẳng hạn 16QAM hoặc 64QAM, vì bước 1 của thao tác sắp xếp, mà nằm trong thao tác đan xen mà được thực hiện bởi đầu truyền và được quy định trong tiêu chuẩn hiện có, là không liên quan đến bậc điều chế, nên thao tác ánh xạ vẫn có thể được thực hiện bằng cách trực tiếp sử dụng thứ tự thứ hai đã được mô tả trong công thức này, và khả năng mở rộng là tốt.

Một cách tương ứng, tại đầu nhận (thuộc, ví dụ, tiêu chuẩn 802.11ax) trong mạng cục bộ không dây, thì

1801. Dựa vào bước 1601, thực hiện việc cân bằng kênh đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG-A, để thu được chuỗi 1 trong miền tần số và chuỗi 2 trong miền tần số, và dem chuỗi 1 trong miền tần số và chuỗi 2 trong miền tần số này.

1802. Giải ánh xạ chuỗi 1 trong miền tần số theo thứ tự thứ nhất để thu được chuỗi 3 trong miền tần số, tức là,

thực hiện thao tác giải ánh xạ theo $k(t) = t, t = 0, 1, \dots, N_{\text{SD}} - 1$ (công thức

6) để thu được chuỗi 3 trong miền tần số.

1803. Giải ánh xạ chuỗi 2 trong miền tần số theo thứ tự thứ hai để thu được chuỗi 4 trong miền tần số, tức là,

thực hiện thao tác giải ánh xạ theo
 $k(t) = N_{COL} * t - (N_{SD} - 1) * \lfloor t / N_{ROW} \rfloor$, $t = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1$ (công thức 7) để thu được chuỗi 4 trong miền tần số.

1804. Thực hiện hoạt động giải điều chế theo kỹ thuật BPSK đối với chuỗi 3 trong miền tần số và chuỗi 4 trong miền tần số, thực hiện việc kết hợp bit mềm, và thực hiện việc giải mã theo tiêu chuẩn hiện có.

Theo cách thức thực hiện ưu tiên khác, như được thể hiện trên Fig.17, trường HE-SIG-A bao gồm hai kí hiệu OFDM, và tại đầu truyền (mà, ví dụ, tuân theo tiêu chuẩn 802.11ax) trong mạng cục bộ không dây, thì phương pháp này bao gồm các bước như sau: 1901. Tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG-A, trong đó kí hiệu này có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s, bit thông tin được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen và sau đó được điều chế bằng bộ điều chế thứ nhất, chẳng hạn bộ điều chế BPSK. Sau đó, kí hiệu điều chế được tạo ra được ánh xạ vào tất cả các sóng mang phụ dữ liệu theo thứ tự thứ nhất được thể hiện trong công thức sau đây:

$$t(k) = N_{ROW} * (k \bmod N_{COL}) + \lfloor k / N_{COL} \rfloor, k = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1 \text{ (công thức 8),}$$

tức là, kí hiệu điều chế thứ k được ánh xạ vào sóng mang phụ dữ liệu thứ t, và phép biến đổi IDFT được thực hiện. N_{SD} biểu thị số lượng sóng mang phụ dữ liệu, và khi băng thông là 20 MHz thì N_{SD} có thể là 48 hoặc 52. Khi $N_{SD}=48$ thì N_{COL} có thể là 16 và N_{ROW} có thể là 3. Khi $N_{SD}=52$ thì N_{COL} có thể là 13 và N_{ROW} có thể là 4.

1902. Tạo ra kí hiệu OFDM thứ hai trong trường HE-SIG-A sau khi tạo ra kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG-A, trong đó kí hiệu OFDM thứ hai này có thể sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s, và bit thông tin được mang trong kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit

thông tin được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG-A, và được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen, và sau đó được điều chế bằng bộ điều chế thứ hai, chẳng hạn bộ điều chế BPSK. Bộ điều chế thứ hai và bộ điều chế thứ nhất là giống nhau hoặc khác nhau (ví dụ, bộ điều chế thứ hai có thể là bộ điều chế QPSK). Sau đó, kí hiệu điều chế được tạo ra được ánh xạ vào tất cả các sóng mang phụ dữ liệu theo thứ tự thứ hai được thể hiện trong công thức sau đây:

$$t(k) = N_{COL} * k - (N_{SD} - 1) * \lfloor k / N_{ROW} \rfloor, \quad k = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1 \quad (\text{công thức 9}),$$

tức là, kí hiệu điều chế thứ k được ánh xạ vào sóng mang phụ dữ liệu thứ t, và phép biến đổi IDFT được thực hiện. Khi $N_{SD}=48$ thì N_{COL} có thể là 16 và N_{ROW} có thể là 3. Khi $N_{SD}=52$ thì N_{COL} có thể là 13 và N_{ROW} có thể là 4.

Một cách tương ứng, tại đầu nhận (thuộc, ví dụ, tiêu chuẩn 802.11ax) trong mạng cục bộ không dây, thì

2001. Thực hiện việc cân bằng kênh đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường HE-SIG-A, để thu được chuỗi 1 trong miền tần số và chuỗi 2 trong miền tần số, và dem chuỗi 1 trong miền tần số và chuỗi 2 trong miền tần số này.

2002. Giải ánh xạ chuỗi 1 trong miền tần số theo thứ tự thứ nhất để thu được chuỗi 3 trong miền tần số, tức là,

thực hiện thao tác giải ánh xạ theo

$$k(t) = N_{COL} * t - (N_{SD} - 1) * \lfloor t / N_{ROW} \rfloor, \quad t = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1 \quad (\text{công thức 10})$$

để thu được chuỗi 3 trong miền tần số.

2003. Giải ánh xạ chuỗi 2 trong miền tần số theo thứ tự thứ hai để thu được chuỗi 4 trong miền tần số, tức là,

thực hiện thao tác giải ánh xạ theo

$$k(t) = N_{ROW} * (t \bmod N_{COL}) + \lfloor t / N_{COL} \rfloor, \quad t = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1 \quad (\text{công thức 11})$$

để thu được chuỗi 4 trong miền tần số, trong đó t là chỉ số của sóng mang phụ dữ liệu sau khi ánh xạ và k là chỉ số của kí hiệu điều chế.

2004. Thực hiện hoạt động giải điều chế theo kĩ thuật BPSK đối với chuỗi 3 trong miền tần số và chuỗi 4 trong miền tần số, thực hiện việc kết hợp bit mềm, và thực hiện việc giải mã theo tiêu chuẩn hiện có.

Theo cách thức thực hiện cụ thể khác, đầu truyền 802.11ax tạo ra mào đầu. Như được thể hiện trên Fig.12, mào đầu này bao gồm: trường L-STF và trường L-LTF mà tuân theo tiêu chuẩn 802.11n/ac, trường L-SIG, và trường HEW-SIG1 thuộc tiêu chuẩn 802.11ax. Kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường L-SIG tuân theo tiêu chuẩn 11n/ac và sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s. Bit thông tin, mà được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất, được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ nhất, và sau đó được điều chế bằng kĩ thuật BPSK. Kí hiệu OFDM thứ hai trong trường L-SIG sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s. Bit thông tin được mang trong kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường L-SIG, và được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen thứ hai (hoặc thao tác đan xen có thể không được thực hiện) và sau đó được điều chế bằng kĩ thuật BPSK.

Kí hiệu (bao gồm trường còn lại của mào đầu và trường dữ liệu) mà theo sau kí hiệu OFDM thứ hai trong trường L-SIG có thể được gửi với khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz hoặc trị số khác, và GI là 0,8 μ s hoặc trị số khác.

Một cách tương ứng, tại đầu nhận,

001b. Thực hiện việc cân bằng kênh đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường L-SIG để lần lượt thu được chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số, và dem chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số này.

002b. Thực hiện việc giải đan xen đối với chuỗi thứ nhất trong miền tần số bằng bộ giải đan xen thứ nhất để thu được chuỗi thứ ba trong miền tần số, và thực hiện (hoặc không thực hiện) việc giải đan xen đối với chuỗi thứ hai trong miền tần số bằng bộ giải đan xen thứ hai để thu được chuỗi thứ tư trong miền

tần số; sau đó xác định xem thông tin mà được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ ba trong miền tần số có giống với thông tin được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ tư trong miền tần số hay không. Nếu các thông tin này giống nhau, thì gói dữ liệu đó được coi là gói dữ liệu 802.11ax. Đi đến bước 003b. Nếu các thông tin đó không giống nhau thì gói dữ liệu đó không phải là gói dữ liệu 802.11ax. Trở lại bước 001b mà trong đó chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số được đệm. Chế độ của gói dữ liệu đó được nhận dạng bằng phương pháp tự động phát hiện theo giải pháp đã biết.

003b. Thực hiện thao tác kết hợp bit mềm đối với thông tin được mang trong các sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ ba trong miền tần số và chuỗi thứ tư trong miền tần số, sau đó thực hiện việc giải mã theo tiêu chuẩn 802.11ax.

Kí hiệu OFDM sau đó (bao gồm phần còn lại của mào đầu và một phần dữ liệu) được nhận theo khoảng cách giữa các sóng mang phụ và GI mà tương ứng với đầu truyền.

Đối với đầu nhận 11n, vì kí hiệu OFDM thứ hai trong trường L-SIG của mào đầu là được điều chế bằng kĩ thuật BPSK, nên đầu nhận 11n sẽ xử lý gói dữ liệu 11ax theo cách như khi xử lý gói dữ liệu 11a, nhờ đó không ảnh hưởng đến tính tương thích ngược.

Đối với đầu nhận 11ac, vì kí hiệu OFDM thứ hai trong trường L-SIG của mào đầu là được điều chế bằng kĩ thuật BPSK, nên đầu nhận 11ac sẽ xử lý gói dữ liệu 11ax theo cách như khi xử lý gói dữ liệu 11a hoặc theo cách như khi xử lý gói dữ liệu 11ac. Nếu gói dữ liệu 11ax được xử lý theo cách như khi xử lý gói dữ liệu 11a, thì việc kiểm duyệt CRC sẽ thất bại sau khi phân khung hoàn toàn, và tính tương thích ngược không bị ảnh hưởng. Nếu gói dữ liệu 11ax được xử lý theo cách như khi xử lý gói dữ liệu 11ac, thì việc kiểm duyệt CRC sẽ thất bại sau khi VHT-SIGA được giải điều chế, và bộ thu 11ac thực hiện thao tác lười bốt theo độ dài khung được chỉ thị trong trường L-SIG, nhờ đó không ảnh hưởng đến tính tương thích ngược.

Theo cách thức thực hiện cụ thể khác, đầu truyền 802.11ax tạo ra mào đầu. Như được thể hiện trên Fig.13, mào đầu này bao gồm: trường L-STF và trường L-LTF mà tuân theo tiêu chuẩn 11n/ac, và trường L-SIG và trường HEW-SIG1 thuộc tiêu chuẩn 802.11ax. Trường L-SIG bao gồm hai kí hiệu OFDM. Kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường L-SIG sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s, và bit thông tin vào được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen, và sau đó được điều chế bằng kĩ thuật BPSK. Sau đó, kí hiệu điều chế được ánh xạ tuần tự vào tất cả các sóng mang phụ. Kí hiệu OFDM thứ hai trong trường L-SIG sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz và GI là 0,8 μ s. Bit thông tin vào được mang trong kí hiệu OFDM thứ hai là giống với bit thông tin vào được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường L-SIG, và được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen, và sau đó được điều chế bằng kĩ thuật BPSK. Sau đó, kí hiệu điều chế được ánh xạ vào tất cả các sóng mang phụ theo thứ tự ngược lại.

Sau khi kí hiệu OFDM thứ hai trong trường L-SIG được gửi đi, thì kí hiệu OFDM sau đó (bao gồm trường còn lại của mào đầu và trường dữ liệu) có thể được gửi với khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312,5 kHz hoặc trị số khác, và GI là 0,8 μ s hoặc trị số khác.

Tại đầu nhận,

001c. Thực hiện việc cân bằng kênh đối với kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai mà nằm trong trường L-SIG nhận được để lần lượt thu được chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số, và dem chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số này.

002c. Giải ánh xạ chuỗi thứ nhất trong miền tần số theo thứ tự thứ nhất để thu được chuỗi thứ ba trong miền tần số, giải ánh xạ chuỗi thứ hai trong miền tần số theo thứ tự thứ hai để thu được chuỗi thứ tư trong miền tần số, và sau đó xác định xem thông tin mà được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ ba trong miền tần số có giống với thông tin được mang trong sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ tư trong miền tần số hay không. Nếu các

thông tin này giống nhau, thì gói dữ liệu đó được coi là gói dữ liệu 802.11ax. Đi đến bước 003c. Nếu các thông tin đó không giống nhau thì gói dữ liệu đó không phải là gói dữ liệu 802.11ax. Trở lại bước 001c mà trong đó chuỗi thứ nhất trong miền tần số và chuỗi thứ hai trong miền tần số được đệm. Chế độ của gói dữ liệu đó được nhận dạng bằng phương pháp tự động phát hiện theo giải pháp đã biết.

003c. Thực hiện thao tác kết hợp bit mềm đối với thông tin được mang trong các sóng mang phụ tương ứng với chuỗi thứ ba trong miền tần số và chuỗi thứ tư trong miền tần số, sau đó thực hiện việc giải mã theo tiêu chuẩn 802.11ax.

Kí hiệu OFDM sau đó (bao gồm phần còn lại của mào đầu và một phần dữ liệu) được nhận theo khoảng cách giữa các sóng mang phụ và GI mà tương ứng với đầu truyền.

Đối với đầu nhận 802.11n, vì kí hiệu OFDM thứ hai trong trường L-SIG của mào đầu là được điều chế bằng kĩ thuật BPSK, nên đầu nhận 802.11n sẽ xử lý gói dữ liệu 11ax theo cách như khi xử lý gói dữ liệu 11a, và tính tương thích ngược không bị ảnh hưởng.

Đối với đầu nhận 802.11ac, vì kí hiệu OFDM thứ hai trong trường L-SIG của mào đầu là được điều chế bằng kĩ thuật BPSK, nên đầu nhận 802.11ac sẽ xử lý gói dữ liệu 802.11ax theo cách như khi xử lý gói dữ liệu 802.11a hoặc theo cách như khi xử lý gói dữ liệu 802.11ac. Nếu gói dữ liệu 802.11ax được xử lý theo cách như khi xử lý gói dữ liệu 802.11a, thì việc kiểm duyệt CRC sẽ thất bại sau khi phân khung hoàn toàn, chứ không ảnh hưởng đến tính tương thích ngược. Nếu gói dữ liệu 802.11ax được xử lý theo cách như khi xử lý gói dữ liệu 802.11ac, thì việc kiểm duyệt CRC sẽ thất bại sau khi VHT-SIGA được giải điều chế, và bộ thu 802.11ac thực hiện thao tác lùi bót theo độ dài khung được chỉ thị trong trường L-SIG, nhờ đó không ảnh hưởng đến tính tương thích ngược.

Theo cách thức thực hiện ưu tiên khác, đầu truyền 802.11ax tạo ra và gửi mào đầu. Như được thể hiện trên Fig.14, trường L-SIG của mào đầu này bao gồm hai kí hiệu OFDM, và trường HE-SIG1 của mào đầu này bao gồm ít nhất một kí hiệu OFDM.

Các bit thông tin vào của kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai, mà nằm trong trường L-SIG, là giống nhau. Chi tiết về cách tạo kí hiệu OFDM thứ nhất và kí hiệu OFDM thứ hai có thể được tìm thấy ở các phương án nêu trên.

Sau khi gửi kí hiệu OFDM thứ hai trong trường L-SIG, thì đầu truyền gửi kí hiệu OFDM thứ nhất của trường HE-SIG1. Kí hiệu này sử dụng khoảng cách giữa các sóng mang phụ là $\Delta f = 312.5 \text{ kHz}$ và khoảng bảo vệ là $T_{GI} = 1.6 \mu s$, bit thông tin được mang trong kí hiệu OFDM thứ nhất được xử lý bằng bộ mã hoá kênh và bộ đan xen, và sau đó được điều chế bằng kĩ thuật BPSK.

Cụ thể là, công thức dạng sóng truyền của kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG1 là như sau:

$$r_{HE-SIG1_{st}}(t) = w_T(t) \sum_{k=-N_{ST}/2}^{N_{ST}/2} C_k \exp(j2\pi k \Delta f) (t - T_{post-fix})$$

trong đó N_{ST} là số lượng dữ liệu khả dụng cộng với số lượng sóng mang phụ hoa tiêu, C_k là kí hiệu điều chế được mang trong mỗi sóng mang phụ, $\Delta f = 312.5 \text{ kHz}$ là khoảng cách giữa các sóng mang phụ, $T_{post-fix} = 0.8 \mu s$ tạo ra tiền tố vòng là $0.8 \mu s$, và $w_T(t)$ có thể là, nhưng không chỉ giới hạn ở, hàm cửa sổ được khuyến nghị trong tiêu chuẩn hiện có, trong đó thời lượng của $w_T(t)$ là $T = \frac{1}{\Delta f} + T_{GI} = 4.8 \mu s$.

Tiền tố vòng $T_{post-fix}$ và khoảng bảo vệ T_{GI} có thể lấy các giá trị khác, miễn là tiền tố vòng $T_{post-fix}$ là nhỏ hơn hoặc bằng khoảng bảo vệ T_{GI} . Khoảng cách giữa các sóng mang phụ có thể lấy giá trị khác, chẳng hạn $\Delta f = 312.5 \text{ kHz}$.

Sau khi kí hiệu OFDM thứ nhất trong trường HE-SIG1 được gửi đi, thì kí hiệu OFDM sau đó (bao gồm trường còn lại của mào đầu và trường dữ liệu) có thể được gửi với khoảng cách giữa các sóng mang phụ là 312.5 kHz hoặc trị số khác, và GI là $0.8 \mu s$ hoặc trị số khác.

Từ ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên quan, và thể hiện rằng có thể tồn tại ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau đây: Chỉ có A tồn tại, cả A và B đều tồn tại, và chỉ có B tồn tại. Ngoài ra, kí tự "/" trong phần mô tả này nói chung là thể hiện mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan.

Cần hiểu rằng các số thứ tự của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện trong các phương án khác nhau của sáng chế. Trình tự thực hiện của các tiến trình được xác định theo các chức năng và logic nội tại của chúng, chứ không bị giới hạn theo quá trình thực hiện các phương án của sáng chế.

Dựa vào các ví dụ được mô tả trong các phương án trong phần mô tả này, người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể thấy rằng các khối và các bước thuật toán nêu trên có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, hoặc tổ hợp giữa phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc về thiết kế kỹ thuật. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không có nghĩa là cách thức thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể thấy rõ ràng, để tiện lợi cho việc mô tả và nhằm mục đích mô tả vắn tắt, thì quá trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và các đơn vị nêu trên có thể được tìm thấy ở quá trình tương ứng trong các phương án về phương pháp trên đây, nên không được mô tả lại nữa.

Theo một số phương án trong đơn này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo những cách khác. Ví dụ, phương án về thiết bị đã được mô tả là chỉ được nêu làm ví dụ. Ví dụ, nhóm đơn vị nêu trên chỉ là nhóm chức năng logic, và nó có thể là nhóm khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, các đơn vị hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua, hoặc

không được thực hiện. Ngoài ra, những sự kết nối với nhau hoặc những sự kết nối hoặc các kết nối giao tiếp trực tiếp đã được thể hiện hoặc được mô tả nêu trên là có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số giao diện. Các mối ghép hoặc các kết nối giao tiếp gián tiếp giữa các thiết bị hoặc các khối là có thể được thực hiện về mặt điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các đơn vị được mô tả dưới dạng các bộ phận riêng rẽ có thể là, hoặc không phải là, riêng rẽ về mặt vật lý, và các bộ phận được thể hiện dưới dạng các đơn vị có thể là, hoặc không phải là, các đơn vị vật lý, có thể được đặt tại một vị trí, hoặc có thể được rải rác trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả trong số các đơn vị này có thể được chọn theo các nhu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các phương án này.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng ở các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc mỗi trong số các đơn vị này có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị được hợp nhất thành một đơn vị.

Khi các chức năng này được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, thì các chức năng này có thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Do đó, giải pháp của sáng chế, hoặc phần khắc phục nhược điểm của giải pháp đã biết, hoặc một số trong số các giải pháp kỹ thuật này, có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm này được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ và bao gồm một số lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện toàn bộ hoặc một số trong số các bước của các phương pháp đã được mô tả trong các phương án theo sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: phương tiện bất kì mà có thể lưu giữ mã chương trình, chẳng hạn ổ đĩa USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng), đĩa cứng tháo ra được, ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Phần mô tả nêu trên chỉ nêu những cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các phương án biến thể

hoặc thay thế bất kì mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này tạo ra trong phạm vi kĩ thuật của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền dữ liệu, bao gồm:

tạo ra đoạn đầu tương ứng với phiên bản giao thức của việc truyền trên mạng vùng cục bộ không dây, trong đó đoạn đầu bao gồm trường tín hiệu hiệu quả cao (high efficiency signal, HE-SIG), trường HE-SIG bao gồm bốn ký hiệu gồm có ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) thứ nhất, ký hiệu OFDM thứ hai, ký hiệu OFDM thứ ba và ký hiệu OFDM thứ tư, trong đó các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ nhất là giống như các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ hai, trong đó các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ ba là giống như các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ tư, và trong đó việc tạo ra đoạn đầu bao gồm:

xử lý các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ nhất sử dụng bộ mã hóa kênh, bộ đan xen, và bộ điều biến thứ nhất, để thu được ký hiệu OFDM thứ nhất;

xử lý các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ hai sử dụng bộ mã hóa kênh, không có bộ đan xen, và bộ điều biến thứ hai, để thu được ký hiệu OFDM thứ hai;

xử lý các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ ba sử dụng bộ mã hóa kênh, bộ đan xen, và bộ điều biến thứ ba, để thu được ký hiệu OFDM thứ ba; và

xử lý các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ tư sử dụng bộ mã hóa kênh, không có bộ đan xen, và bộ điều biến thứ tư, để thu được ký hiệu OFDM thứ tư; và

gửi đoạn đầu tới thiết bị đầu nhận.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu miền thời gian của ký hiệu OFDM thứ nhất là khác với tín hiệu miền thời gian của ký hiệu OFDM thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ điều biến thứ nhất là bộ điều biến khóa dịch pha nhị phân (binary phase-shift keying, BPSK), và bộ điều biến thứ hai là bộ điều biến khóa dịch pha nhị phân tứ phân (quaternary binary phase shift keying, QBPSK).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ điều biến thứ ba là bộ điều biến BPSK.

5. Phương pháp truyền dữ liệu, bao gồm:

nhận đoạn đầu tương ứng với phiên bản giao thức của việc truyền trên mạng vùng cục bộ không dây, trong đó đoạn đầu bao gồm trường tín hiệu hiệu quả cao (HE-SIG), trường HE-SIG bao gồm bốn ký hiệu gồm có ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất, ký hiệu OFDM thứ hai, ký hiệu OFDM thứ ba và ký hiệu OFDM thứ tư; và

phân tích ký hiệu OFDM thứ nhất để thu được các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ nhất bằng cách sử dụng bộ giải điều biến thứ nhất, bộ giải đan xen, và bộ giải mã kênh;

phân tích ký hiệu OFDM thứ hai để thu được các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ hai bằng cách sử dụng bộ giải điều biến thứ hai, không có bộ giải đan xen, và bộ giải mã kênh;

phân tích ký hiệu OFDM thứ ba để thu được các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ ba bằng cách sử dụng bộ giải điều biến thứ ba, bộ giải đan xen, và bộ giải mã kênh; và

phân tích ký hiệu OFDM thứ tư để thu được các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ tư bằng cách sử dụng bộ giải điều biến thứ tư, không có bộ giải đan xen, và bộ giải mã kênh.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó tín hiệu miền thời gian của ký hiệu OFDM thứ nhất là khác với tín hiệu miền thời gian của ký hiệu OFDM thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bộ giải điều biến thứ nhất là bộ giải điều biến khóa dịch pha nhị phân (BPSK), bộ giải điều biến thứ hai bộ giải điều biến khóa dịch pha nhị phân tứ phân (QBPSK).

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bộ giải điều biến thứ ba là bộ giải điều biến BPSK.

9. Thiết bị đầu truyền, bao gồm:

bộ mã hóa kênh;

bộ đan xen;

bộ điều biến thứ nhất, bộ điều biến thứ hai, bộ điều biến thứ ba và bộ điều biến thứ tư; và

bộ truyền;

trong đó bộ mã hóa kênh, bộ đan xen và bộ điều biến thứ nhất được tạo cấu hình để thu được ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất; bộ mã hóa kênh và bộ điều biến thứ hai được tạo cấu hình để thu được ký hiệu OFDM thứ hai; bộ mã hóa kênh, bộ đan xen và bộ điều biến thứ ba được tạo cấu hình để thu được ký hiệu OFDM thứ ba; bộ mã hóa kênh và bộ điều biến thứ tư được tạo cấu hình để thu được ký hiệu OFDM thứ tư;

trong đó các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ nhất là giống như các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ hai, các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ ba là giống như các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ tư;

trong đó đoạn đầu tương ứng với phiên bản giao thức của việc truyền trên mạng vùng cục bộ không dây bao gồm trường tín hiệu hiệu quả cao (HE-SIG), trường HE-SIG bao gồm bốn ký hiệu gồm có ký hiệu OFDM thứ nhất, ký hiệu OFDM thứ hai, ký hiệu OFDM thứ ba và ký hiệu OFDM thứ tư;

trong đó bộ truyền được tạo cấu hình để gửi đoạn đầu tới thiết bị đầu nhận.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó tín hiệu miền thời gian của ký hiệu OFDM thứ nhất là khác với tín hiệu miền thời gian của ký hiệu OFDM thứ hai.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ điều biến thứ nhất là bộ điều biến khóa dịch pha nhị phân (BPSK), bộ điều biến thứ hai là bộ điều biến khóa dịch pha nhị phân tứ phân (QBPSK).

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ điều biến thứ ba là bộ điều biến BPSK.

13. Thiết bị đầu nhận, bao gồm: 4

bộ nhận;

bộ giải mã kênh;

bộ giải đan xen; và

bộ giải điều biến thứ nhất, bộ giải điều biến thứ hai, bộ giải điều biến thứ ba và bộ giải điều biến thứ tư;

trong đó bộ nhận được tạo cấu hình để nhận đoạn đầu tương ứng với phiên bản giao thức của việc truyền trên mạng vùng cục bộ không dây, trong đó đoạn đầu bao gồm trường tín hiệu hiệu quả cao (HE-SIG), trong đó trường HE-SIG bao gồm bốn ký hiệu gồm có ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM) thứ nhất, ký hiệu OFDM thứ hai, ký hiệu OFDM thứ ba và ký hiệu OFDM thứ tư;

trong đó bộ giải điều biến thứ nhất, bộ giải đan xen và bộ giải mã kênh được tạo cấu hình để phân tích ký hiệu OFDM thứ nhất để thu được các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ nhất;

trong đó bộ giải điều biến thứ hai và bộ giải mã kênh được tạo cấu hình để phân tích ký hiệu OFDM thứ hai để thu được các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ hai;

trong đó bộ giải điều biến thứ ba, bộ giải đan xen và bộ giải mã kênh được tạo cấu hình để phân tích ký hiệu OFDM thứ ba để thu được các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ ba; và

trong đó bộ giải điều biến thứ tư và bộ giải mã kênh được tạo cấu hình để phân tích ký hiệu OFDM thứ tư để thu được các bit thông tin đầu vào của ký hiệu OFDM thứ tư.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó tín hiệu miền thời gian của ký hiệu OFDM thứ nhất là khác với tín hiệu miền thời gian của ký hiệu OFDM thứ hai.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó bộ giải điều biến thứ nhất là bộ giải điều biến khóa dịch pha nhị phân (BPSK), bộ giải điều biến thứ hai là bộ giải điều biến khóa dịch pha nhị phân tứ phân (QBPSK).

16. Thiết bị theo điểm 13, trong đó bộ giải điều biến thứ ba là bộ giải điều biến BPSK.

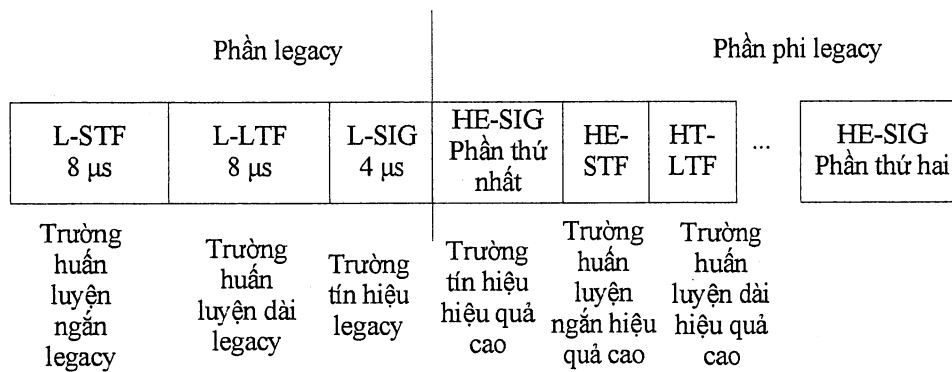


Fig.1

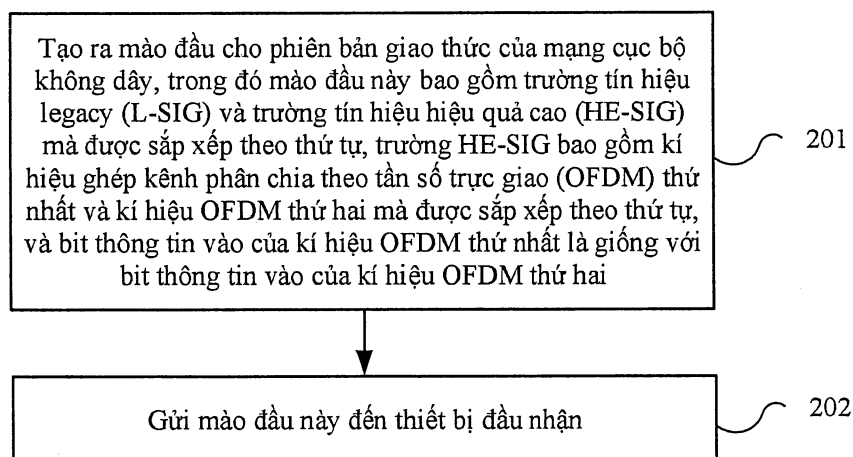


Fig.2

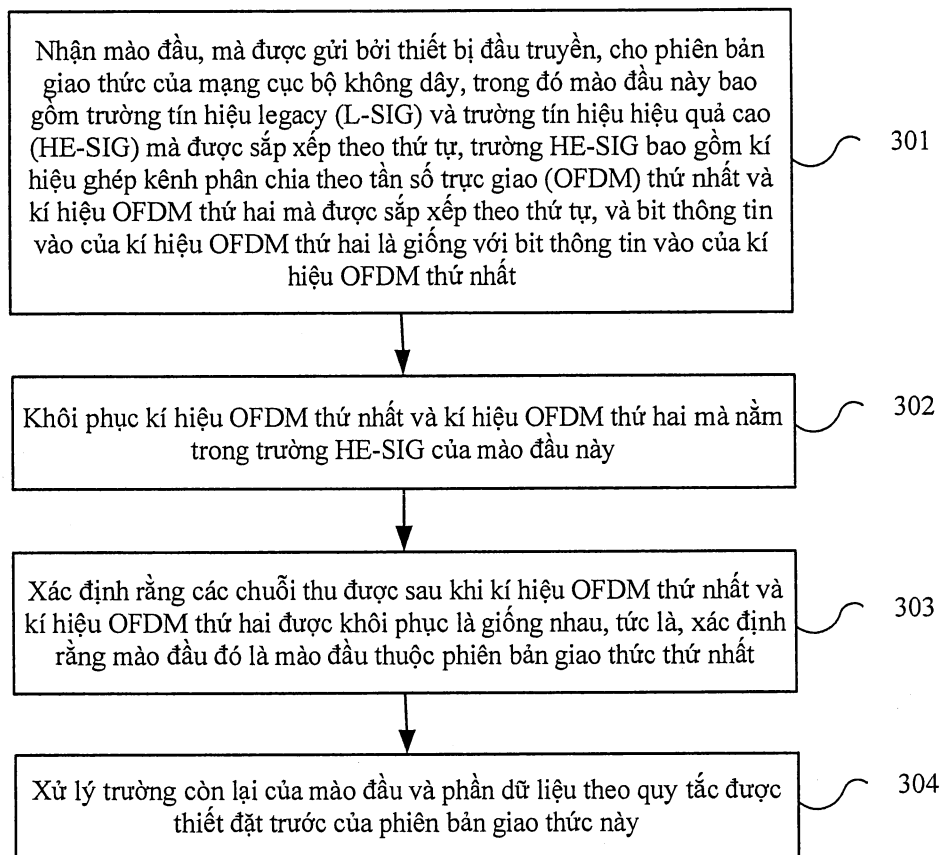


Fig.3

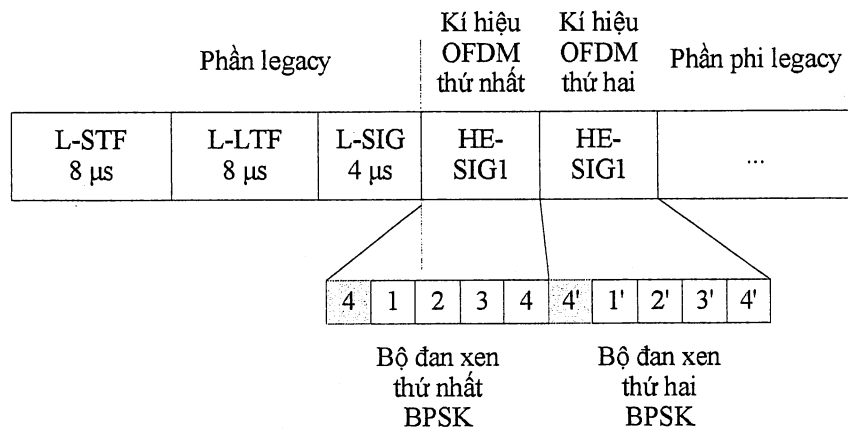


Fig.4

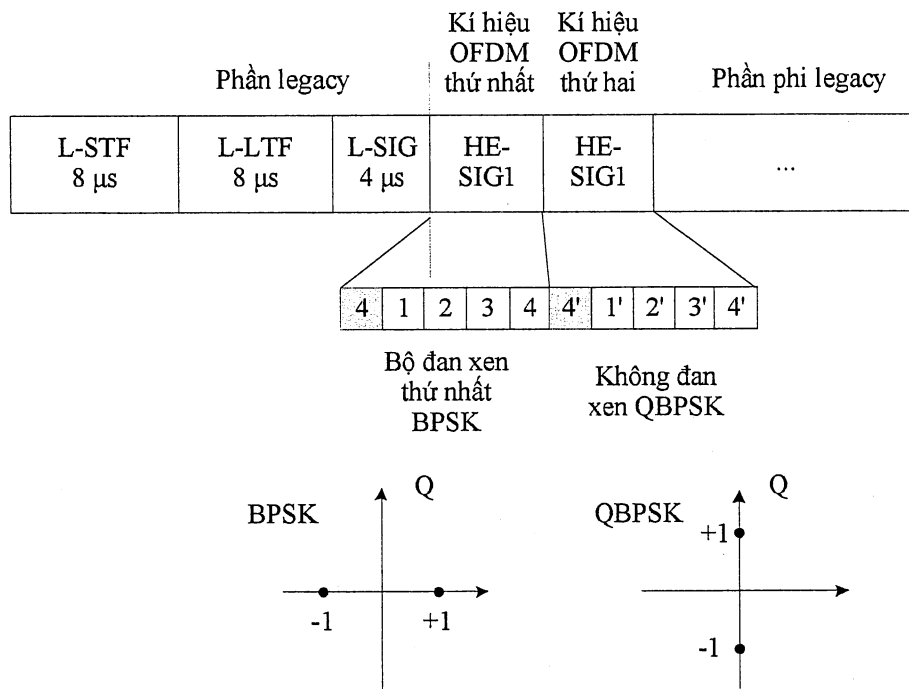


Fig.5

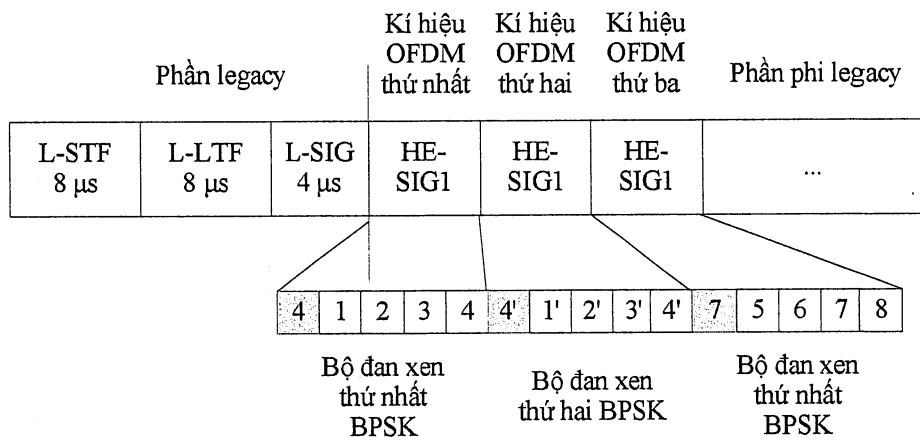


Fig.6a

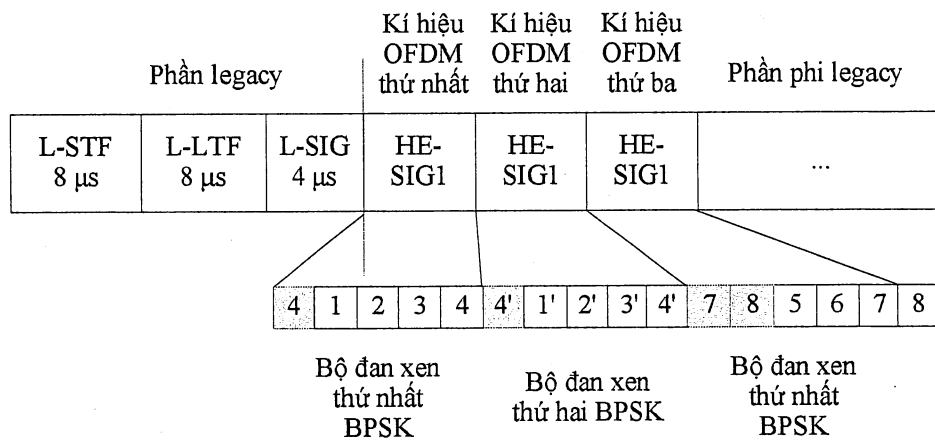


Fig.6b

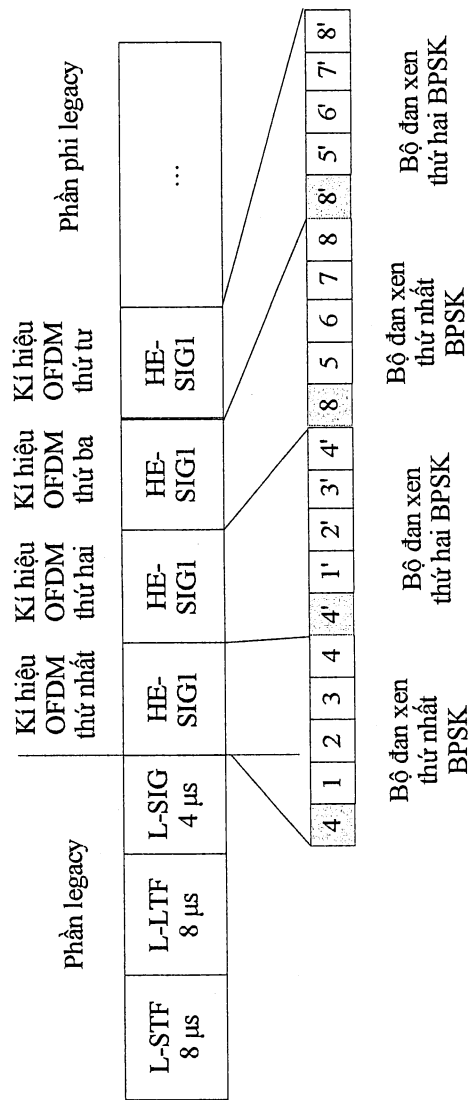


Fig.7

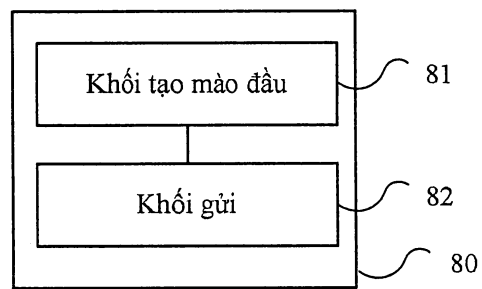


Fig.8

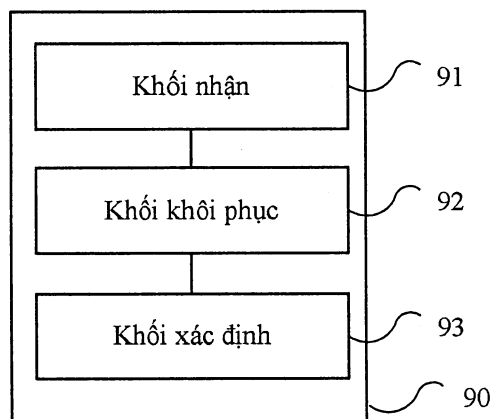


Fig.9

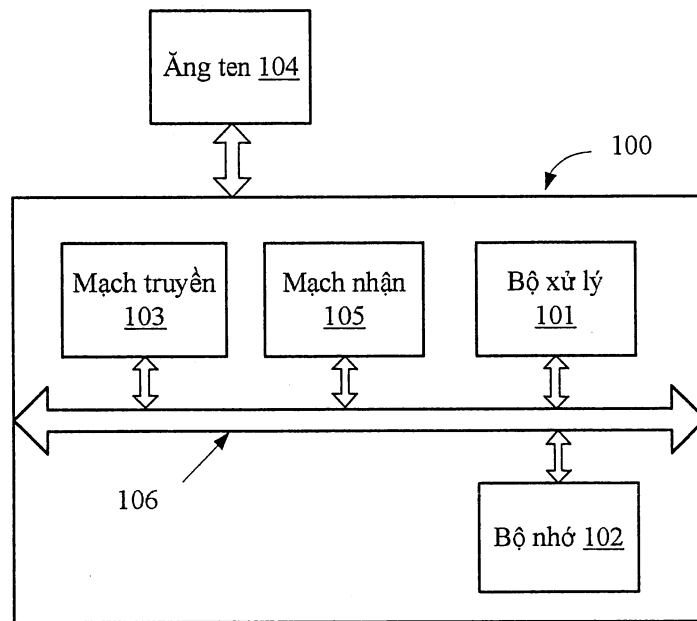


Fig.10

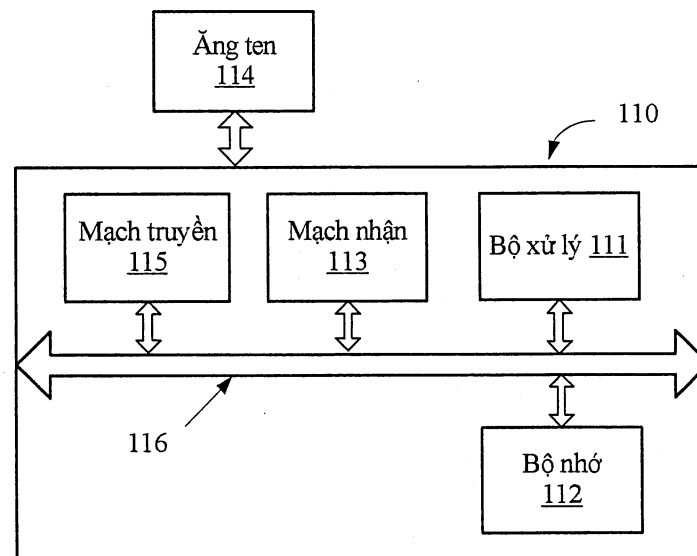


Fig.11

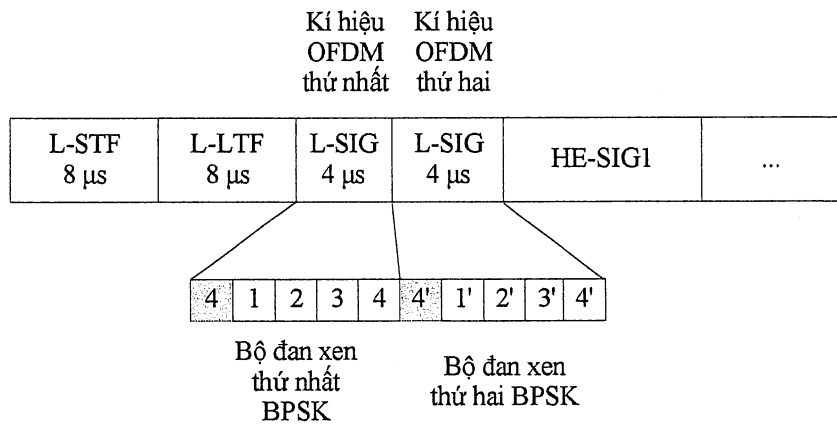


Fig.12

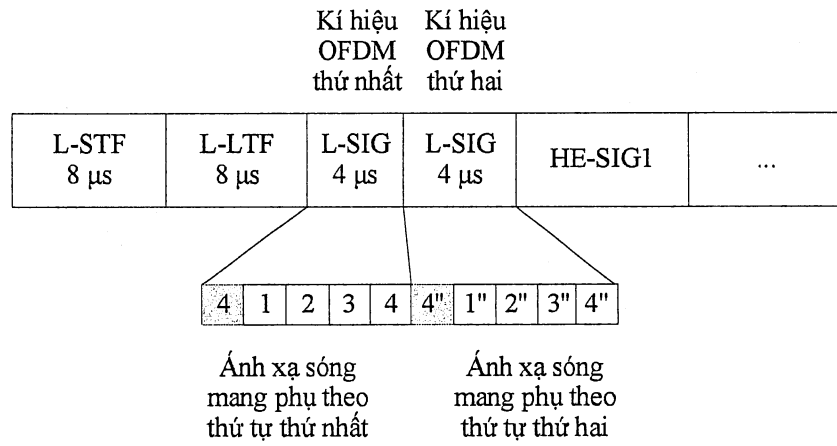


Fig.13

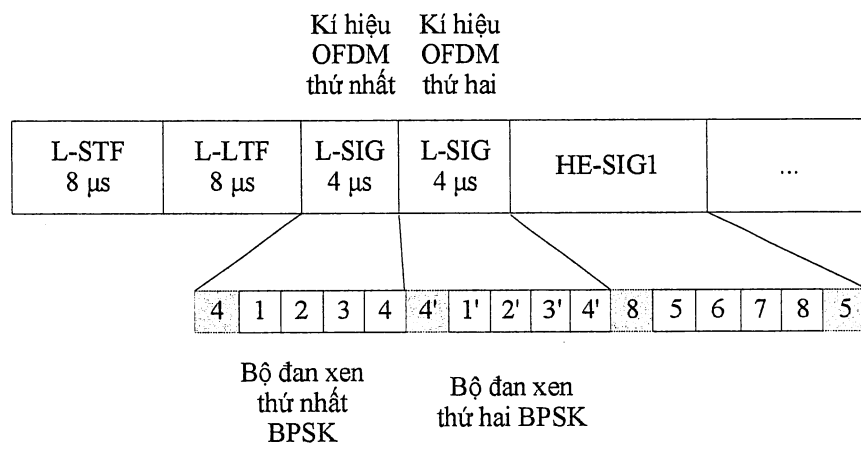


Fig.14

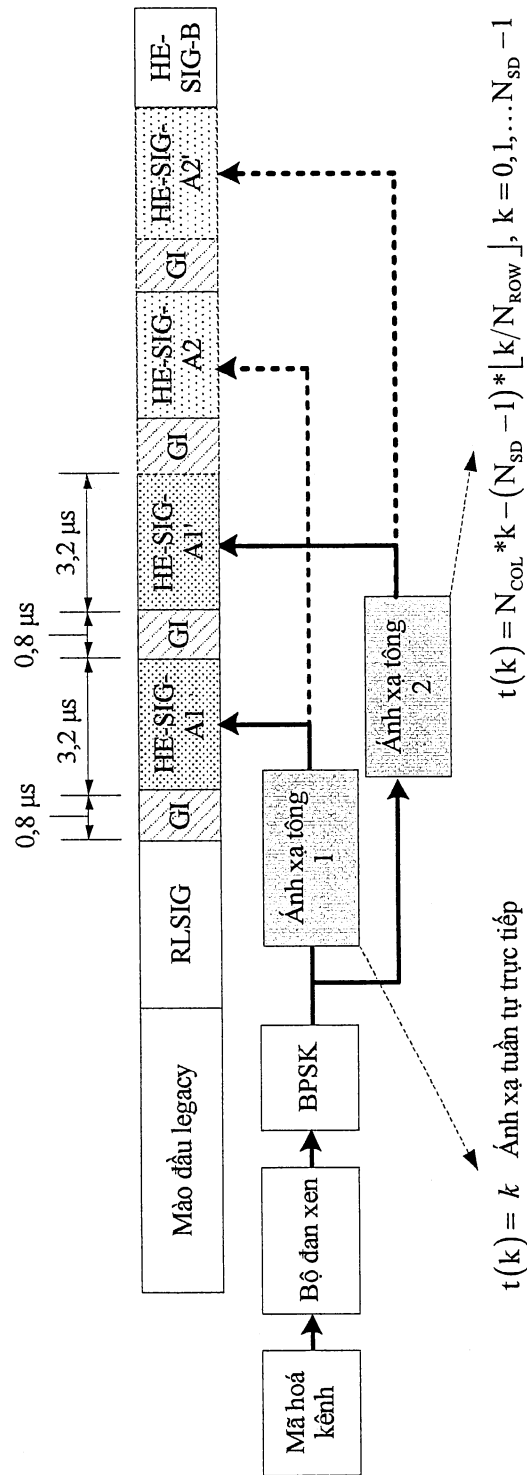


Fig.15

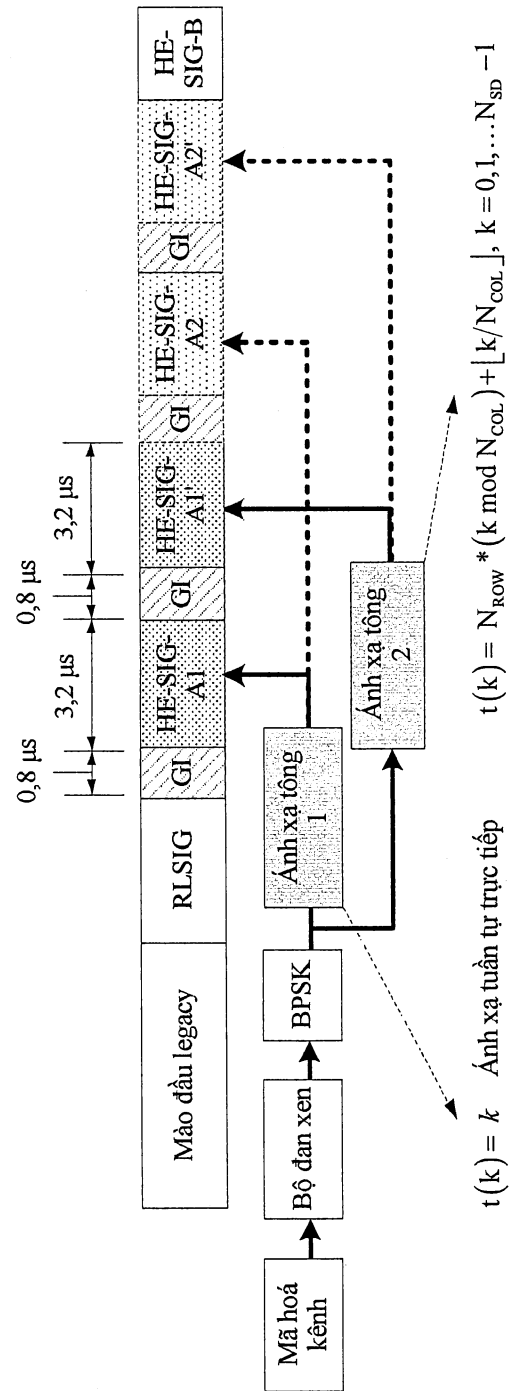


Fig.16

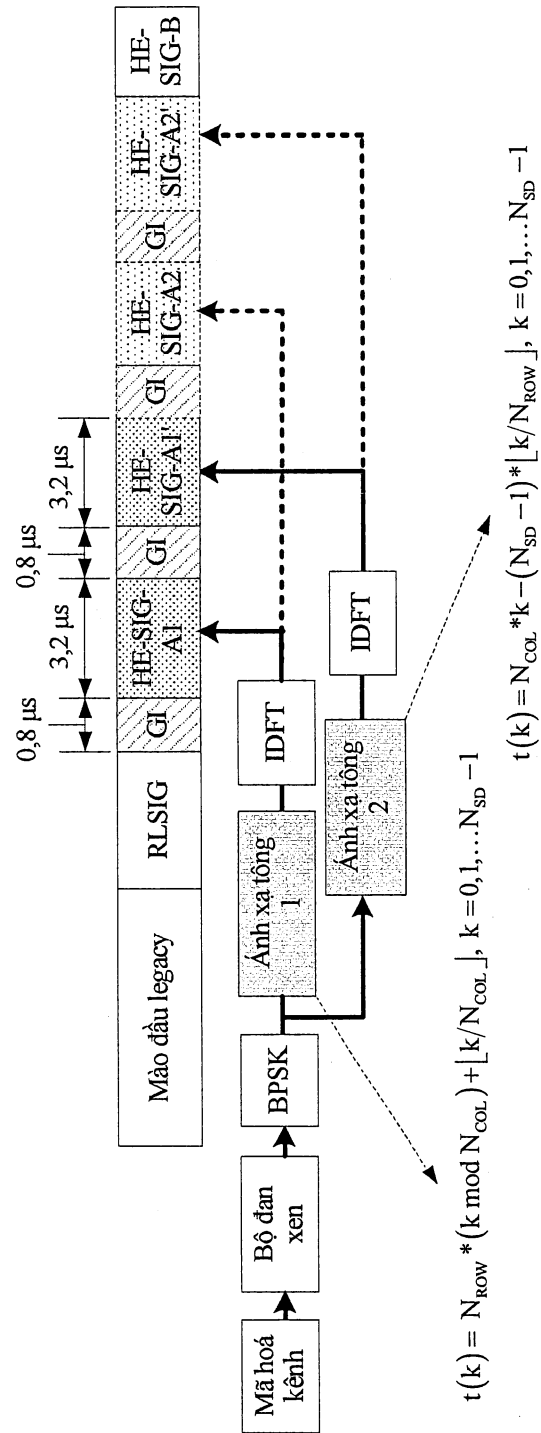


Fig.17