



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0045234
(51)⁷ H04W 74/00; H04W 84/12; H04W 74/08 (13) B

(21) 1-2019-03045 (22) 08/11/2017
(86) PCT/KR2017/012628 08/11/2017 (87) WO 2018/088807 17/05/2018
(30) 10-2016-0148068 08/11/2016 KR; 10-2016-0158302 25/11/2016 KR
(45) 25/04/2025 445 (43) 26/08/2019 377A
(71) 1. Humax Networks, Inc. (KR)
7th Floor, 216 Hwangsaoul-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 13595,
Republic of Korea
2. WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. (KR)
5F 216 Hwangsaoul-ro Bundang-gu Seongnam-si Gyeonggi-do 13595, Republic of
Korea
(72) SON, Juhyung (KR); KWAK, Jinsam (KR); KOO, Bonho (KR); KANG, Kiwon
(KR).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY CƠ SỞ VÀ PHƯƠNG
PHÁP HOẠT ĐỘNG CỦA THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI TRUYỀN THÔNG KHÔNG
DÂY CƠ SỞ

(21) 1-2019-03045

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở mà truyền thông với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tầm xa (Long Range, LR) hỗ trợ truyền thông không dây LR. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này bao gồm bộ thu-phát và bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu không phải LR (non-LR), là phần đầu dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR mà không hỗ trợ truyền thông không dây LR, thành dài hơn so với độ dài từ điểm định trước trong đơn vị dữ liệu giao thức tầng vật lý (Physical layer Protocol Data Unit, PPDU) đến điểm cuối của PPDU, và truyền PPDU bao gồm phần đầu non-LR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng bộ thu-phát. Trong trường hợp này, thông tin độ dài là thông tin để biểu thị độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của PPDU.

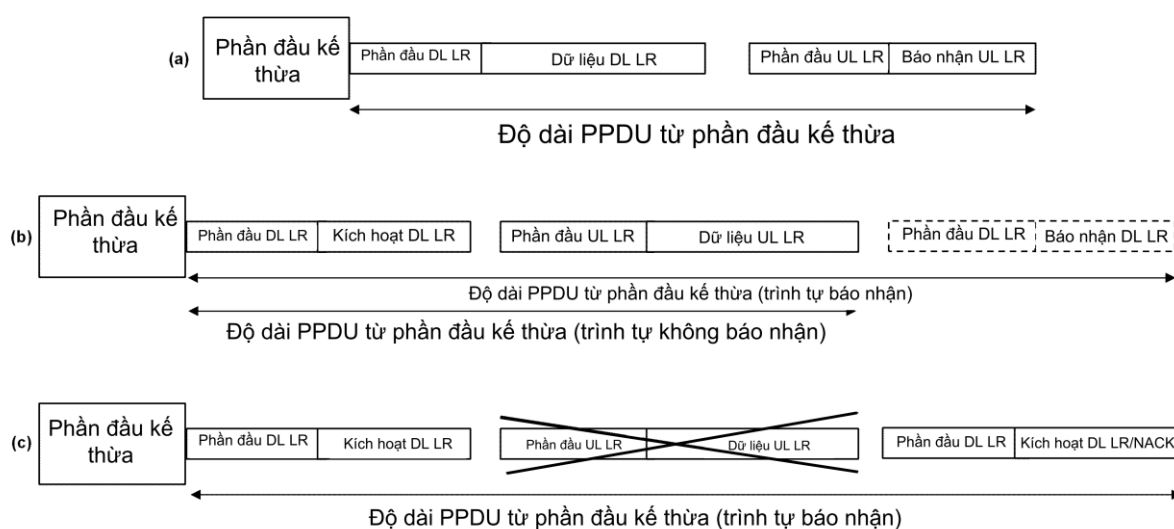


FIG. 9

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để truyền dẫn tầm xa và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây sử dụng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

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

ý và hơn nữa, là chuẩn vượt trội hơn so với chuẩn IEEE 802.11a về khoảng cách truyền thông.

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

Do việc cung cấp mạng LAN không dây được kích hoạt và hơn nữa, các ứng dụng sử dụng mạng LAN không dây được đa dạng hóa, nên nhu cầu về các hệ thống LAN không dây mới để hỗ trợ thông lượng cao hơn (thông lượng rất cao (very high throughput, VHT)) so với tốc độ xử lý dữ liệu được hỗ trợ bởi chuẩn IEEE 802.11n đã trở thành tâm điểm chú ý. Trong số đó, chuẩn IEEE 802.11ac hỗ trợ băng thông rộng (từ 80 MHz đến 160 MHz) ở các tần số là 5 GHz. Chuẩn IEEE 802.11ac chỉ được xác định ở băng tần 5 GHz, nhưng các bộ chip 11ac ban đầu sẽ hỗ trợ các hoạt động ngay cả khi ở băng tần 2,4 GHz để tương thích ngược với các sản phẩm băng tần 2,4 GHz hiện nay. Về mặt lý thuyết, theo tiêu chuẩn này, các tốc độ LAN không dây của nhiều trạm được cho phép lên đến mức tối thiểu là 1 Gbps và tốc độ liên kết đơn tối đa được cho phép lên đến mức tối thiểu là 500 Mbps. Điều này đạt được bằng cách mở rộng các khái niệm về giao diện không dây được chấp nhận bởi chuẩn 802.11n, chẳng hạn như băng thông tần số không dây rộng hơn (tối đa là 160 MHz), nhiều luồng không gian MIMO hơn (tối đa là 8), MIMO của nhiều người dùng, và sự điều biến mật độ cao (tối đa là 256 QAM). Hơn nữa, do hệ thống truyền dữ liệu bằng cách sử dụng băng tần 60 GHz thay vì băng tần 2,4 GHz/5 GHz hiện nay, nên tạo ra chuẩn IEEE 802.11ad. Chuẩn IEEE 802.11ad là chuẩn truyền dẫn mà tạo ra tốc độ tối đa là 7 Gbps bằng cách sử dụng công nghệ định dạng chùm và là chuẩn phù hợp để tạo luồng ảnh động với

tốc độ bit cao chẳng hạn như dữ liệu lớn hoặc video HD không nén. Tuy nhiên, vì băng tần 60 GHz khó có thể vượt qua các vật cản, nên điều bất lợi ở đây đó là băng tần 60 GHz chỉ có thể được sử dụng giữa các thiết bị có khoảng cách không gian ngắn.

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

Ngoài ra, gần đây, để hỗ trợ môi trường Internet vạn vật (Internet of Things, IoT), nói cách khác, công nghệ truyền thông LAN không dây tầm xa công suất thấp đã được phát triển để kết hợp với các chức năng truyền thông LAN không dây trong các đối tượng khác nhau xung quanh chúng ta.

Do số lượng thiết bị LAN không dây tầm xa tăng ngoài các thiết bị LAN không dây hiện có, nên cần phải sử dụng các kênh đã xác định một cách hiệu quả. Do đó, cần có công nghệ có khả năng sử dụng một cách hiệu quả các băng thông bằng cách truyền đồng thời dữ liệu giữa các trạm và các AP.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích theo một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối truyền thông không dây và phương pháp truyền thông không dây để truyền dẫn khoảng cách xa.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở mà truyền thông với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tầm xa (Long Range, LR) hỗ trợ truyền thông không dây LR bao gồm bộ thu-phát và bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu không phải tầm xa (non-LR), là phần

đầu của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR mà không hỗ trợ truyền thông không dây LR, thành dài hơn độ dài từ điểm định trước trong đơn vị dữ liệu giao thức tầng vật lý (Physical layer Protocol Data Unit, PPDU) đến điểm cuối của PPDU, và truyền PPDU bao gồm phần đầu non-LR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR sử dụng bộ thu-phát. Trong trường hợp này, thông tin độ dài là thông tin để biểu thị độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của PPDU.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thiết lập thông tin độ dài làm độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với thời điểm trong đó truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tương ứng với PPDU được hoàn thành.

Khi không nhận được truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền lại một phần sau phần đầu non-LR mà không truyền một phần trước phần đầu non-LR trong PPDU.

PPDU có thể bao gồm khung kích hoạt thứ nhất để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không nhận được truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền khung kích hoạt thứ hai có cùng số chuỗi với khung kích hoạt thứ nhất. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở nhận được truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền khung kích hoạt thứ ba có số chuỗi khác với số chuỗi của khung kích hoạt thứ nhất khi kích hoạt truyền dẫn đường lên mới sau khi truyền dẫn đường lên.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền trường dữ liệu của PPDU thông qua đơn vị tài nguyên (Resource Unit, RU) được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, và nhận truyền dẫn đường lên thông qua RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể được cấp phát khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở được kết hợp, và có thể được duy trì cho đến khi thiết bị đầu cuối truyền

thông không dây LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không được kết hợp hoặc được kết hợp lại.

Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở được lập lịch để truyền ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR làm độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với thời điểm trong đó truyền dẫn đường xuống tương ứng với truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được hoàn thành. Trong trường hợp này, truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể là truyền dẫn đường lên tương ứng với PPDU.

PPDU có thể bao gồm khung kích hoạt để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để báo hiệu xem truyền dẫn ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có được lập lịch bằng cách sử dụng khung kích hoạt hay không.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở mà truyền thông với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tầm xa (LR) hỗ trợ truyền thông không dây LR bao gồm các bước: thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR, là phần đầu của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR mà không hỗ trợ truyền thông không dây LR, thành dài hơn độ dài từ điểm định trước trong đơn vị dữ liệu giao thức tầng vật lý (PPDU) đến điểm cuối của PPDU; và truyền PPDU bao gồm phần đầu non-LR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, thông tin độ dài là thông tin để biểu thị độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của PPDU.

Bước thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR có thể bao gồm bước thiết lập thông tin độ dài làm độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với thời điểm trong đó truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tương ứng với PPDU được hoàn thành.

Phương pháp hoạt động có thể còn bao gồm bước: khi thiết bị truyền thông không

dây cơ sở không nhận truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì truyền lại một phần sau phần đầu non-LR mà không truyền một phần trước phần đầu non-LR trong PPDU.

PPDU có thể bao gồm khung kích hoạt thứ nhất để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không nhận truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì bước truyền lại một phần sau phần đầu non-LR bao gồm bước: khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không nhận truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì truyền khung kích hoạt thứ hai có cùng số chuỗi với khung kích hoạt thứ nhất, và khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở nhận truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì truyền khung kích hoạt thứ ba có số chuỗi khác với số chuỗi của khung kích hoạt thứ nhất khi kích hoạt truyền dẫn đường lên mới sau khi truyền dẫn đường lên.

Bước truyền PPDU có thể bao gồm bước truyền trường dữ liệu của PPDU thông qua đơn vị tài nguyên (RU) được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, hoạt động này có thể còn bao gồm bước nhận truyền dẫn đường lên thông qua RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể được cấp phát khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở được kết hợp, và có thể được duy trì cho đến khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không được kết hợp hoặc được kết hợp lại.

Bước thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR có thể bao gồm bước: khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở được lập lịch để truyền ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR làm độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với thời điểm trong đó truyền dẫn đường xuống tương ứng với truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây

LR được hoàn thành, và truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể là truyền dẫn đường lên tương ứng với PPDU.

PPDU có thể bao gồm khung kích hoạt để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, bước truyền PPDU có thể bao gồm bước báo hiệu xem truyền dẫn ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có được lập lịch bằng cách sử dụng khung kích hoạt hay không.

Theo một phương án khác của sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bao gồm bộ thu-phát; và bộ xử lý để điều khiển việc truyền dẫn và tiếp nhận các tín hiệu truyền thông không dây của bộ thu-phát. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền BSR của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở, nhận khung kích hoạt biểu thị truyền dẫn đường lên đa người dùng từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở, và thực hiện truyền dẫn đường lên đáp lại khung kích hoạt đã nhận.

BSR có thể được truyền bằng cách sử dụng bản đồ yêu cầu đường lên định trước bao gồm các khe có khả năng mang thông tin BSR, và các khe này có thể được chia thành ít nhất một trong số các khe kênh con và các khe thời gian.

Khe được sử dụng để truyền dẫn BSR của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây trong bản đồ yêu cầu đường lên có thể được xác định dựa vào bộ đếm khe của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây và bộ đếm khe này có thể được giảm bớt dựa vào số lượng khe thời gian cấu thành bản đồ yêu cầu đường lên.

BSR của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây sử dụng bản đồ yêu cầu đường lên có thể được truyền đáp lại báo hiệu được truyền định kỳ bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở.

BSR của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây sử dụng bản đồ yêu cầu đường lên có thể được truyền theo sau đơn vị dữ liệu giao thức tầng vật lý (PPDU) đường xuống được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở.

Trường độ dài của PPDU bao gồm báo hiệu và trường độ dài của PPDU đường

xuống có thể được thiết lập trong khi xem xét thời gian truyền dẫn BSR sử dụng bản đồ yêu cầu đường lên mà được thực hiện theo PPDU tương ứng.

BSR có thể được truyền thông qua kênh con băng hẹp định trước, và khung kích hoạt và truyền dẫn đường lên tương ứng với BSR đó có thể được thực hiện ở kênh chính được vận hành bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở.

Kênh con băng hẹp định trước có thể là kênh con trong băng tần từ 2,422 GHz đến 2,427 GHz hoặc kênh con trong băng tần từ 2,447 GHz đến 2,452 GHz.

Truyền dẫn thông qua kênh con băng hẹp định trước có thể được thực hiện trong mỗi khoảng thời gian đều đặn. Trong trường hợp này, khoảng thời gian đều đặn này có thể được thiết lập trong khi xem xét thời gian trống chuyển đổi để chuyển đổi băng tần hoạt động giữa kênh chính và kênh con băng hẹp định trước.

Theo một phương án khác của sáng chế, phương pháp hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây bao gồm các bước: truyền BSR của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở; nhận khung kích hoạt biểu thị truyền dẫn đường lên đa người dùng từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở; và thực hiện truyền dẫn đường lên đáp lại khung kích hoạt đã nhận.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây để truyền dẫn tầm xa và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây sử dụng phương pháp này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.2 là hình vẽ thể hiện hệ thống LAN không dây theo một phương án khác của sáng chế.

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

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

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

Fig.6 là hình vẽ thể hiện cấu hình của mạng LAN không dây theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện định dạng của PPDU được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế bảo vệ việc truyền dẫn của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng thông tin báo hiệu biểu thị độ dài của PPDU.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế bảo vệ trình tự truyền thông với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng trường báo hiệu cho biết độ dài của PPDU.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế bảo vệ trình tự truyền thông với các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng trường báo hiệu biểu thị độ dài của PPDU.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế truyền khung báo hiệu của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện trình tự trong đó các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế được kết hợp.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện trình tự truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR theo một phương án của sáng chế.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện trình tự truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

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

Sáng chế này yêu cầu quyền ưu tiên và lợi ích từ đơn xin cấp bằng sáng chế của Hàn Quốc số 10-2016-0148068 (2016.11.08) và số 10-2016-0158302 (2016.11.25) và các phương án và các mục được đề cập được mô tả theo sáng chế tương ứng có trong phần mô tả chi tiết của sáng chế.

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

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

Trạm (station, STA) là thiết bị định trước bao gồm điều khiển truy cập môi trường (medium access control, MAC) tuân theo quy định của chuẩn IEEE 802.11 và giao diện tầng

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

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

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

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

Vì BSS3 được minh họa trên Fig.2 là BSS độc lập và không bao gồm AP, thì tất cả các trạm STA6 và STA7 không được kết nối với AP. BSS độc lập không được cho phép

truy cập vào hệ thống phân phối và tạo ra mạng độc lập. Trong BSS độc lập, các trạm STA6 và STA7 tương ứng có thể trực tiếp được kết nối với nhau.

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

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

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

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

Tiếp theo, đơn vị hiển thị 150 kết xuất hình ảnh trên màn hình hiển thị. Đơn vị hiển

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

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

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

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

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

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

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

mô tả dưới đây.

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

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

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

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

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

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây mà cấp phát và lập lịch các tài nguyên môi trường trong khi truyền thông với các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể sử dụng làm bộ điều phối ô. Theo một phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây

mà cấp phát và lập lịch các tài nguyên môi trường truyền thông trong mạng độc lập, chẳng hạn như mạng ad-hoc, mà không được kết nối với một dịch vụ phân tán bên ngoài.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện cấu hình của mạng LAN không dây theo một phương án của sáng chế.

Trong truyền thông LAN không dây, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thực hiện truyền thông tầm xa (LR). Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể truyền PPDU thứ hai sử dụng băng thông tần số hẹp hơn so với băng thông tần số được sử dụng khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền đơn vị dữ liệu giao thức tầng vật lý (PPDU) thứ nhất trong dải tần số LAN không dây. Trong trường hợp này, băng thông tần số có thể biểu diễn băng thông tần số của phần đầu mà chỉ giải mã được bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có khả năng nhận PPDU. Ví dụ, nếu PPDU thứ nhất là PPDU dựa trên chuẩn IEEE 802.11 ax, thì phần đầu mà chỉ giải mã được bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có khả năng nhận PPDU là trường HE-SIG-A, và băng thông của phần đầu mà chỉ giải mã được bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có khả năng nhận PPDU có thể là 20 MHz. Nghĩa là, băng thông của phần đầu mà chỉ giải mã được bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có khả năng nhận PPDU thứ hai có thể hẹp hơn 20 MHz. Do đó, phạm vi truyền dẫn của PPDU thứ hai có thể lớn hơn phạm vi truyền dẫn của PPDU thứ nhất. Cụ thể, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền PPDU thứ nhất và PPDU thứ hai với cùng công suất truyền dẫn, thì phạm vi truyền dẫn của PPDU thứ hai có thể lớn hơn phạm vi truyền dẫn của PPDU thứ nhất. Trong trường hợp này, dải tần số LAN không dây có thể là dải tần số có băng tần 2,4 GHz hoặc 5 GHz được sử dụng theo chuẩn IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax. Để thuận tiện cho việc giải thích, PPDU thứ nhất có thể được gọi là PPDU chung, và PPDU thứ hai có thể được gọi là LR PPDU. PPDU chung có thể là PPDU được truyền dựa vào chuẩn IEEE 802.11a/b/g/n/ac. Ngoài ra, PPDU chung có thể là PPDU được truyền dựa vào chuẩn IEEE 802.11ax.

Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền và nhận các LR PPDU có thể hoạt động trong khi kết hợp với các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền và nhận các LR PPDU. Hơn nữa, để thuận tiện cho việc giải thích, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền và nhận LR PPDU được gọi là thiết bị đầu cuối truyền thông

không dây cơ sở LR. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở LR có thể truyền và nhận PPDU chung cũng như LR PPDU.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây mà không nhận LR PPDU và nhận PPDU chung được gọi là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR này có thể hoạt động theo ít nhất một trong số chuẩn IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có thể truyền và nhận PPDU chung bằng cách sử dụng dải tần số có băng thông 20 MHz hoặc lớn hơn. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có thể truyền và nhận các PPDU bằng cách sử dụng ít nhất một trong số các dải tần số có các băng thông là 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz và 80 MHz + 80 MHz. Trong trường hợp này, dải tần số có băng thông bằng 80 MHz + 80 MHz là không liên tục nhưng biểu diễn hai dải tần số có băng thông 80 MHz. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có thể sử dụng OFDM dựa trên 64 FFT sử dụng 64 sóng mang con trong dải tần số có băng thông bằng 20 MHz. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có thể sử dụng OFDM dựa trên 256 FFT sử dụng 256 sóng mang con trong dải tần số có băng thông bằng 20 MHz. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có thể thực hiện việc truyền thông dựa trên đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) sử dụng các đơn vị tài nguyên dựa trên 26 sóng mang con, 52 sóng mang con hoặc 102 sóng mang con là một phần của dải tần số có băng thông 20 MHz.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có thể được phân loại thành thiết bị đầu cuối truyền thông không dây kế thừa hoạt động theo chuẩn bất kỳ trong số chuẩn IEEE 802.11 a/b/g/n/ac và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây HE hoạt động theo chuẩn IEEE 802.11 ax. PPDU chung có thể bao gồm phần đầu kế thừa mà giải mã được bởi cả thiết bị đầu cuối truyền thông không dây kế thừa và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây HE. Cụ thể, phần đầu kế thừa có thể bao gồm các trường L-STF, L-LTF và L-SIG.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà không phải là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể không nhận hoặc truyền PPDU chung. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà không phải là thiết bị đầu cuối truyền thông không

dây cơ sở có thể chỉ sử dụng dải tần số có băng thông hẹp hơn so với băng thông được sử dụng để truyền dẫn PPDU chung. Ví dụ, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà không phải là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể sử dụng dải tần số có băng thông bằng 2,5 MHz hoặc 5 MHz. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể sử dụng OFDM dựa trên 32 FFT sử dụng 32 sóng mang con hoặc OFDM dựa trên 64 FFT sử dụng 64 sóng mang con.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể nhận hoặc truyền không chỉ LR PPDU mà còn nhận hoặc truyền PPDU chung. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không chỉ có thể sử dụng dải tần số có băng thông hẹp hơn so với băng thông tối thiểu được sử dụng để truyền dẫn PPDU chung mà còn sử dụng dải tần số có băng thông được sử dụng để truyền dẫn PPDU chung. Ví dụ, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể sử dụng ít nhất một trong số dải tần số có băng thông bằng 2,5 MHz hoặc 5 MHz, cũng như dải tần số có băng thông bằng 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz và 80 MHz + 80 MHz. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể sử dụng OFDM dựa trên 32 FFT sử dụng 32 sóng mang con trong dải tần số có băng thông 2,5 MHz. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể sử dụng OFDM dựa trên 64 FFT sử dụng 64 sóng mang con trong dải tần số có băng thông 5 MHz. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể sử dụng PPDU kết hợp để truyền thông với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR thông qua một PPDU. Điều này sẽ được mô tả một cách chi tiết dựa vào các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.12.

Ngoài ra, LR PPDU có thể bao gồm phần đầu dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR. Thông qua điều này, có thể ngăn ngừa sự xung đột với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR, và việc truyền dẫn non-LR PPDU và truyền LR PPDU có thể cùng tồn tại mà không có xung đột.

Theo phương án trên Fig.6, điểm truy cập LR LR AP truyền thông với trạm non-LR:

STA kế thừa và HE STA và trạm LR LR STA. Trong trường hợp này, điểm truy cập LR LR AP có thể truyền thông với trạm LR LR STA trong phạm vi rộng hơn so với phạm vi có khả năng truyền thông với trạm non-LR: STA kế thừa và HE STA. Định dạng PPDU được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dựa vào Fig.7.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện định dạng của PPDU được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Fig.7(a) là hình vẽ thể hiện định dạng PPDU theo chuẩn IEEE 802.11a/g. PPDU theo chuẩn IEEE 802.11a/g bao gồm trường L-STF, trường L-LTF, trường L-SIG và trường dữ liệu. Trường dữ liệu biểu thị dữ liệu có trong PPDU. Trong trường hợp này, dữ liệu có thể là định dạng đơn vị dữ liệu giao thức MAC (MAC Protocol Data Unit, MPDU). Trường L-SIG báo hiệu thông tin mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây kế thừa có thể giải mã. L-STF và L-LTF là các tín hiệu huấn luyện được sử dụng để tiếp nhận trường L-SIG. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây kế thừa có thể thực hiện ít nhất một trong số điều khiển khuếch đại tự động (Automatic Gain Control, AGC), đồng bộ hóa thời gian (Time Synchronization, TS) và phát hiện độ lệch tần số (Frequency Offset Detection, FOD) dựa vào L-STF và L-LTF. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây kế thừa có thể xác định độ dài của PPDU dựa vào L-SIG. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây kế thừa này nhận dữ liệu dựa vào thông tin được báo hiệu bởi trường L-SIG.

Fig.7(b) là hình vẽ thể hiện định dạng PPDU theo chuẩn IEEE 802.11ax. PPDU theo chuẩn IEEE 802.11ax bao gồm trường L-STF, trường L-LTF, trường L-SIG, trường RL-SIG, trường HE-SIG-A, HE-LTF và trường dữ liệu. Trong trường hợp này, trường L-STF, trường L-LTF và trường L-SIG giống với các trường được mô tả dựa vào Fig.7(a). Trường RL-SIG biểu thị rằng PPDU tương ứng là HE PPDU dưới dạng trong đó trường L-SIG được lặp lại. Các trường HE-SIG-A và HE-SIG-B báo hiệu thông tin về cấu hình của HE PPDU. Trường HE-SIG-A chứa thông tin để giải mã HE PPDU. Cụ thể, khi PPDU bao gồm trường HE-SIG-B, thì trường HE-SIG-A bao gồm độ dài của trường HE-SIG-B và thông tin về sơ đồ điều biến và mã hóa (Modulation & Coding Scheme, MCS) của trường HE-SIG-B. Ngoài ra, trường HE-SIG-A có thể bao gồm bộ chỉ báo báo hiệu thị xem việc truyền dẫn

của PPDU tương ứng với truyền dẫn đường xuống hay truyền dẫn đường lên. Ngoài ra, trường HE-SIG-A có thể bao gồm thông tin để xác định màu BSS mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây đã ruyền PPDU thuộc về. Số lượng ký hiệu truyền trường HE-SIG-A có thể được cố định. Ví dụ, số lượng ký hiệu để truyền trường HE-SIG-A có thể là hai.

Nếu PPDU bao gồm trường HE-SIG-B là truyền dẫn đa người dùng (MU), thì trường HE-SIG-B có thể báo hiệu thông tin cấp phát tài nguyên cho mỗi người dùng. Ngoài ra, trường HE-SIG-B có thể có độ dài thay đổi. Cụ thể, số lượng ký hiệu truyền trường HE-SIG-B có thể thay đổi.

HE-STF và HE-LTF là các tín hiệu huấn luyện để tiếp nhận trường dữ liệu bằng cách sử dụng OFDM dựa trên 256 FFT. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây có thể thực hiện AGC và FOD trong băng tần 20 MHz dựa vào HE-STF và HE-LTF, và ước lượng kênh thông qua đó 256 sóng mang con được truyền. Ngoài ra, HE-LTF có thể được truyền với số lượng thay đổi theo số lượng luồng không gian. HE-LTF có thể được chia thành HE-LTF-1X, HE-LTF-2X và HE-LTF-4X tùy thuộc vào ứng dụng. HE-LTF-1X/2X được sử dụng trong truyền thông môi trường trong nhà và có thời lượng bằng tổng của tín hiệu 3.2us/6.4us và khoảng bảo vệ bổ sung, và HE-LTF-4X được sử dụng để truyền thông ngoài trời và có thời lượng bằng tổng của tín hiệu 12.8us và khoảng bảo vệ bổ sung.

Trường dữ liệu biểu thị dữ liệu có trong PPDU. Trong trường hợp này, dữ liệu có thể là định dạng đơn vị dữ liệu giao thức tập hợp (Aggregate, A) MAC (MPDU).

Fig.7(c) là hình vẽ thể hiện định dạng của LR SU PPDU được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo một phương án của sáng chế. Ngoài ra, Fig.7(d) là hình vẽ thể hiện định dạng của LR MU PPDU được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo một phương án của sáng chế.

LR PPDU có thể bao gồm ít nhất một trong số trường L-STF, trường L-LTF, trường L-SIG, trường LR-STF, trường LR-LTF và trường LR-SIG. Trong trường hợp này, trường L-STF, trường L-LTF và trường L-SIG có thể thực hiện các chức năng giống với các trường được mô tả dựa vào Fig.7(a). Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có

thể xác định độ dài của LR PPDU dựa vào trường L-SIG. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có thể không thử truyền dẫn ở dải tần số trong đó LR PPDU được truyền trong độ dài của LR PPDU. LR-STF và LR-LTF là các tín hiệu huấn luyện được sử dụng để nhận trường LR-SIG. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể thực hiện AGC, TS và FOD sử dụng LR-STF và LR-LTF, và ước lượng kênh thông qua đó LR-SIG và trường dữ liệu được truyền. Ngoài ra, LR-LTF có thể được truyền với số lượng thay đổi theo số lượng luồng không gian. Trường LR-SIG bao gồm thông tin để giải mã LR PPDU. Cụ thể, trường LR-SIG có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin về sơ đồ điều biến và mã hóa (MCS) của dữ liệu LR, bộ chỉ báo biểu thị xem việc truyền dẫn của PPDU tương ứng với truyền dẫn đường xuống hay truyền dẫn đường lên, và thông tin màu BSS mà xác định BSS tại đó thiết bị đầu cuối truyền thông không dây đã truyền PPDU thuộc về. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR này có thể nhận trường dữ liệu LR dựa vào trường LR-SIG. Trường dữ liệu LR biểu thị dữ liệu có trong LR PPDU. Trong trường hợp này, dữ liệu có thể theo định dạng A-MPDU.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền LR PPDU có thể thay đổi phương pháp điều biến OFDM theo kích thước của băng thông tần số được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR nhận LR PPDU. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền LR PPDU có thể thay đổi số lượng sóng mang con được sử dụng để điều biến OFDM theo kích thước của dải tần số được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR nhận LR PPDU. Theo một phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền LR PPDU có thể truyền LR PPDU bằng cách sử dụng số lượng sóng mang con định trước trong dải tần số có băng thông đơn vị tối thiểu để truyền dẫn LR. Nếu dải tần số có băng thông có nhiều băng thông đơn vị tối thiểu được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây nhận LR PPDU, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền LR PPDU có thể truyền LR PPDU bằng cách sử dụng số lượng sóng mang con định trước. Ví dụ, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền LR PPDU có thể truyền LR PPDU bằng cách sử dụng OFDM dựa trên 32 FFT trong dải tần số có băng thông 2,5 MHz. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền LR PPDU dựa vào 32 sóng mang con. Khi dải tần số 5

MHz được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bất kỳ trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền LR PPDU có thể truyền LR PPDU dựa vào 64 sóng mang con. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền LR PPDU có thể truyền LR PPDU bằng cách sử dụng OFDM dựa trên 64 FFT.

Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền các LR PPDU có thể truyền các trường L-STF, L-LTF và L-SIG bằng cách sử dụng OFDM dựa trên 64 FFT trong dải tần số có băng thông bằng 20 MHz. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền LR PPDU có thể truyền trường LR-STF, LR-LTF, LR-SIG, và trường dữ liệu LR bằng cách sử dụng OFDM dựa trên 256 FFT trong dải tần số có băng thông bằng 20 MHz. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền các sóng mang con rỗng LR PPDU của dải tần số không bị chiếm bởi LR-STF, LR-LTF, LR-SIG và các trường dữ liệu LR, và truyền LR-STF, LR-LTF, LR-SIG và các trường dữ liệu LR bằng cách thực hiện FFT đảo ngược. Theo phương án này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền LR PPDU có thể có ưu điểm là không cần hỗ trợ các loại cấu hình FFT khác nhau khác với truyền dẫn OFDM của các cấu hình 64 FFT và 256 FFT.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR nhận LR PPDU có thể không nhận L-STF, L-LTF và L-SIG mà thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có khả năng nhận. Điều này là vì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà không phải là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể chỉ hỗ trợ để nhận LR PPDU trong dải tần số có băng thông trong đó trường dữ liệu LR được truyền. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR nhận LR PPDU có thể nhận trường dữ liệu LR từ đơn vị tài nguyên (RU) đã thỏa thuận với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây truyền LR PPDU. Hơn nữa, khi LR PPDU là PPDU đa người dùng (MU) LR bao gồm dữ liệu được truyền đồng thời đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền trường dữ liệu LR thông qua mỗi trong số các RU được cấp phát cho mỗi trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, mỗi trong số các RU có thể được thỏa thuận giữa các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và thiết

bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền LR MU PPDU như được thể hiện trên Fig.7(d) của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

Trường L-SIG được mô tả dựa vào Fig.7 có thể biểu thị độ dài của PPDU tương ứng sử dụng trường con L_Length và trường con L_DATARATE trong trường L-SIG.

Thiết bị đầu cuối không dây kế thừa có thể thu độ dài còn lại của PPDU được báo hiệu bởi trường con L_Length của trường L-SIG và xác định thời lượng truyền dẫn của PPDU bằng cách sử dụng độ dài thu được và tỷ lệ truyền dẫn được biểu thị bởi trường con L_DATARATE. Trong trường hợp này, độ dài còn lại có thể biểu thị độ dài từ trường L-SIG đến điểm cuối của PPDU. Do đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây kế thừa có thể không giải mã các phần khác của PPDU khác với phần đầu kế thừa, nhưng không can thiệp vào việc truyền dẫn PPDU. Theo cách như vậy, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể bảo vệ truyền dẫn đường xuống của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng thông tin độ dài có trong trường báo hiệu, mà biểu thị độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của PPDU. Điều này sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.12.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế bảo vệ việc truyền dẫn của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng thông tin báo hiệu biểu thị độ dài của PPDU.

PPDU được sử dụng để truyền thông giữa thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể bao gồm phần đầu non-LR, phần đầu LR và trường dữ liệu LR. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền phần đầu LR và trường dữ liệu LR bằng cách sử dụng dải tần số có băng thông hẹp hơn so với băng thông của dải tần số trong đó phần đầu non-LR được truyền. Phần đầu non-LR có thể bao gồm phần đầu kế thừa được mô tả ở trên.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền phần đầu kế

thừa bằng cách sử dụng 64 FFT thông qua dải tần số có băng thông bằng 20 MHz. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền phần đầu LR và trường dữ liệu LR bằng cách sử dụng 32 FFT thông qua dải tần số có băng thông 2,5 MHz. Theo một phương án cụ thể khác nữa, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền phần đầu LR và các trường dữ liệu LR bằng cách sử dụng 64 FFT thông qua dải tần số có băng thông bằng 5 MHz.

Phần đầu LR có thể bao gồm tín hiệu huấn luyện LR, là tín hiệu huấn luyện của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, và trường báo hiệu LR, là trường báo hiệu dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, tín hiệu huấn luyện LR có thể bao gồm LR-STF và LR-LTF được mô tả ở trên. Ngoài ra, trường báo hiệu LR có thể là trường LR-SIG được mô tả ở trên.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền trường dữ liệu LR theo định dạng MPDU bao gồm tiêu đề MAC và phụ tải có ích MAC.

Phần đầu non-LR có thể bao gồm thông tin độ dài để biểu thị độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của PPDU. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của trường dữ liệu LR. Trong trường hợp này, điểm định trước có thể là điểm cuối của phần đầu non-LR. Khi phần đầu non-LR bao gồm trường L-SIG được mô tả ở trên, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập độ dài từ trường L-SIG đến điểm cuối của trường dữ liệu LR bằng cách sử dụng trường con `L_Rate` và trường con `L_Length`.

Theo phương án trên Fig.8(a), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa Legacy Preamble bằng cách sử dụng 64 FFT thông qua dải tần số có băng thông bằng 20 MHz. Sau đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu LR LR Preamble/báo hiệu và trường dữ liệu LR bằng cách sử dụng 32 FFT thông qua dải tần số có băng thông bằng 2,5 Hz. Trong trường hợp này, thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa báo hiệu độ dài từ điểm cuối của phần đầu kế thừa đến điểm cuối của trường dữ liệu LR. Nghĩa là, thông tin độ dài biểu thị độ dài thu được bằng cách thêm độ dài của phần đầu LR và độ dài của dữ liệu LR.

Theo phương án trên Fig.8(a), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu LR và trường dữ liệu LR ở tần số trung tâm của dải tần số trong đó phần đầu kế thừa được truyền. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền phần đầu LR và trường dữ liệu LR bằng cách sử dụng dải tần số mà không phải là dải tần số dựa vào tần số trung tâm của dải tần số trong đó phần đầu kế thừa được truyền. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể cần thời gian để thay đổi tần số trung tâm của truyền dẫn. Do đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể bắt đầu truyền dẫn phần đầu LR sau khi thời gian định trước trôi qua sau khi truyền phần đầu kế thừa. Trong trường hợp này, thời gian định trước có thể được gọi là khoảng chuyển đổi. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền dữ liệu giả trong khoảng chuyển đổi này. Theo một phương án cụ thể khác nữa, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể duy trì khoảng chuyển đổi dưới dạng thời gian trống mà không truyền bất cứ thứ gì. Hơn nữa, kích thước của khoảng chuyển đổi có thể là giá trị cố định trước. Theo một phương án cụ thể khác, kích thước của khoảng chuyển đổi có thể được thiết lập bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Ngoài ra, thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa có thể bao gồm độ dài của khoảng chuyển đổi.

Theo phương án trên Fig.8(b), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa bằng cách sử dụng 64 FFT thông qua dải tần số có băng thông bằng 20 MHz. Sau đó, trong khoảng chuyển đổi định trước, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở dừng truyền dẫn. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này chọn một trong số các dải tần số có các băng thông 2,5Hz có trong dải tần số trong đó phần đầu kế thừa được truyền. Sau khi thời gian trôi qua bằng khoảng chuyển đổi, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu LR (phần đầu LR/báo hiệu) và trường dữ liệu LR bằng cách sử dụng 32 FFT thông qua dải tần số đã chọn. Trong trường hợp này, thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa báo hiệu độ dài từ điểm cuối của phần đầu kế thừa đến điểm cuối của trường dữ liệu LR. Nghĩa là, thông tin độ dài biểu thị độ dài của tổng khoảng chuyển đổi, độ dài của phần đầu LR và độ dài của dữ liệu LR.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền trường dữ liệu LR đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR sử dụng đa truy cập phân chia theo tần số

trực giao (OFDMA). Trong trường hợp này, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể nhận trường dữ liệu LR thông qua dải tần số được cấp phát cho mỗi trong số các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, các vị trí của các dải tần số được cấp phát cho các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể được cố định. Cụ thể, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở được kết hợp với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể cấp phát dải tần số cố định cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Ngoài ra, dải tần số của vị trí cố định được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể được duy trì cho đến khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp hoặc được kết hợp lại.

Trên Fig.8(c), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa bằng cách sử dụng 64 FFT thông qua dải tần số có băng thông bằng 20 MHz. Sau đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở chia dải tần số mà truyền phần đầu kế thừa, và truyền phần đầu LR (phần đầu LR/báo hiệu) và trường dữ liệu LR thành mỗi trong số trạm LR thứ nhất LR STA1, trạm LR thứ hai LR STA2 và trạm LR thứ ba LR STA3 thông qua mỗi trong số các dải tần số đã chia. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu LR (phần đầu LR/báo hiệu) và trường dữ liệu LR thông qua đơn vị tài nguyên (RU) được cấp phát cho mỗi trong số trạm LR thứ nhất LR STA1, trạm LR thứ hai LR STA2 và trạm LR thứ ba LR STA3. Trong trường hợp này, các vị trí của các RU được cấp phát cho trạm LR thứ nhất LR STA1, trạm LR thứ hai LR STA2 và trạm LR thứ ba LR STA3 được cố định. Hơn nữa, thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa báo hiệu độ dài từ điểm cuối của phần đầu kế thừa đến điểm cuối của trường dữ liệu LR.

Thông qua phương án này, ngay cả khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR nhận LR MU PPDU, là PPDU được truyền từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở đến các trạm LR bằng cách sử dụng OFDMA, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR này có thể chỉ xử lý RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Ngoài ra, do tần số trung tâm của PPDU nhận được bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được thay đổi, nên hoạt động thay đổi tần số trung tâm có thể không được thực hiện. Do đó, mức tiêu thụ công suất của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây

LR có thể được giảm bớt. Hơn nữa, sau khi RU thứ nhất được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì quy trình báo hiệu động để báo hiệu RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể không được yêu cầu. Cụ thể, khi RU được cấp phát động cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể được yêu cầu báo hiệu cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, cấu hình của RU được sử dụng trong PPDU tương ứng và mã nhận dạng của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được cấp phát cho mỗi RU bởi mỗi PPDU. Theo đó, có thể giảm bớt tổng phí gây ra bởi bằng cách báo hiệu RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Tuy nhiên, do số lượng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tăng lên, nên cùng RU có thể được cấp phát cho các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Ngoài ra, cấu hình của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có khả năng nhận đồng thời trường dữ liệu LR thông qua một LR MU PPDU có thể bị giới hạn.

Truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể còn được bảo vệ bằng cách sử dụng thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR. Điều này sẽ được mô tả dựa vào Fig.9.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế bảo vệ trình tự truyền thông với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng trường báo hiệu biểu thị độ dài của PPDU.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến thời điểm kết thúc của trường dữ liệu LR. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này có thể thu điểm tương ứng với thời điểm kết thúc dựa vào thời lượng truyền dẫn của truyền dẫn đường lên và khoảng thời gian giữa truyền dẫn đường xuống và truyền dẫn đường lên. Điểm định trước có thể là điểm cuối của phần đầu non-LR. Khi phần đầu non-LR bao gồm trường L-SIG được mô tả ở trên, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập trường con L_Rate và trường con L_Length thành độ dài từ trường con L-SIG đến điểm tương ứng với thời điểm kết thúc của truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối

truyền thông không dây LR có thể là truyền dẫn bao gồm ACK để truyền dẫn dữ liệu của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở.

Theo phương án trên Fig.9(a), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa Legacy Preamble, và truyền phần đầu LR DL LR Preamble và trường dữ liệu LR DL LR Data đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR này truyền LR PPDU bao gồm phần đầu LR UL LR Preamble và ACK đối với dữ liệu nhận được từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Trong trường hợp này, thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa Legacy Preamble biểu thị độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với thời điểm tại đó truyền dẫn ACK của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR kết thúc.

Ngoài ra, truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được bảo vệ bởi thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR có thể là truyền dẫn được kích hoạt bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Cụ thể, truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể là truyền dẫn được kích hoạt bởi khung kích hoạt được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Trong trường hợp này, khung kích hoạt có thể biểu thị độ dài của truyền dẫn đường lên. Trong trường hợp này, độ dài của truyền dẫn đường lên có thể biểu thị thông tin liên quan đến độ dài của PPDU truyền dẫn đường lên. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể xác định độ dài của PPDU truyền dẫn đường lên theo độ dài của truyền dẫn đường lên được biểu thị bởi khung kích hoạt. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR này có thể truyền PPDU bao gồm dữ liệu truyền dẫn đường lên có độ dài định trước.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Cụ thể, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở được lập lịch để truyền ACK cho truyền dẫn đường lên dựa vào khung kích hoạt, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với việc khi truyền dẫn ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được hoàn thành.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể không truyền ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR cùng nhau khi truyền khung kích hoạt tiếp theo. Theo một phương án cụ thể khác, do thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không kích hoạt lại truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, nên có thể ngầm báo hiệu rằng truyền dẫn đường lên thành công. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với việc khi truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được hoàn thành. Theo một phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể sử dụng khung kích hoạt để biểu thị xem thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có truyền ACK cho truyền dẫn đường lên dựa vào trên kích hoạt của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR hay không. Do đó, khung kích hoạt có thể biểu thị xem thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có được lập lịch để truyền ACK cho truyền dẫn đường lên dựa trên kích hoạt của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR hay không.

Hơn nữa, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR thực hiện truyền dẫn đường lên đối với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở, thì có thể truyền báo cáo trạng thái đệm (Buffer Status Report, BSR) biểu thị thông tin về dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm truyền dẫn cùng với dữ liệu đường lên. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể xác định xem có truyền thêm khung kích hoạt dựa vào BSR được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR hay không.

Theo phương án trên Fig.9(b), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa Legacy Preamble, và truyền phần đầu LR DL LR Preamble và trường dữ liệu LR DL LR Trigger bao gồm khung kích hoạt đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR này truyền LR PPDU bao gồm phần đầu LR UL LR Preamble và dữ liệu đường lên UL LR Data đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở dựa vào khung kích hoạt. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền bổ sung ACK cho dữ liệu đường lên đến thiết

bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền ACK cho dữ liệu đường lên đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với việc khi truyền dẫn ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được hoàn thành. Hơn nữa, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không truyền ACK cho dữ liệu đường lên đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với việc khi truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được hoàn thành.

Nếu thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không nhận truyền dẫn đường lên tương ứng với truyền đường xuống từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thử truyền dẫn đường xuống lại. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền lại một phần sau phần đầu non-LR ngoại trừ phần đầu non-LR trong PPDU được truyền sớm hơn. Cụ thể, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền khung kích hoạt nhưng không nhận truyền dẫn đường lên dựa trên việc kích hoạt từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể kích hoạt lại truyền dẫn đường lên dựa trên việc kích hoạt bằng cách truyền lại khung kích hoạt. Theo một phương án cụ thể, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền khung kích hoạt, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền lại một phần sau phần đầu non-LR ngoại trừ phần đầu non-LR trong PPDU được truyền sớm hơn. Trong trường hợp này, truyền dẫn khung kích hoạt bằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể biểu thị rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không nhận truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Cụ thể, truyền dẫn lại khung kích hoạt bằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể biểu thị NACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Ngoài ra, khung kích hoạt có thể bao gồm số chuỗi. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này có thể thiết lập số chuỗi của khung kích hoạt cần được truyền lại bằng số chuỗi của khung kích hoạt đã

truyền trước đó. Hơn nữa, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền khung kích hoạt mới, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này có thể thiết lập số chuỗi của khung kích hoạt khác với số chuỗi của khung kích hoạt đã truyền trước đó. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền khung kích hoạt thứ nhất đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và không nhận truyền dẫn đường lên tương ứng với khung kích hoạt thứ nhất từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này có thể truyền khung kích hoạt thứ hai có cùng số chuỗi với khung kích hoạt thứ nhất. Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền khung kích hoạt thứ nhất đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì nhận truyền dẫn đường lên tương ứng với khung kích hoạt thứ nhất từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, và kích hoạt truyền dẫn đường lên mới khác với truyền dẫn đường lên được kích hoạt bởi khung kích hoạt thứ nhất, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền khung kích hoạt thứ ba có số chuỗi khác với số chuỗi của khung kích hoạt thứ nhất. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể xác định xem khung kích hoạt có phải là khung kích hoạt đã truyền lại hay không tùy thuộc vào việc xem số chuỗi của khung kích hoạt có giống với số chuỗi của khung kích hoạt đã nhận trước đó hay không. Cụ thể, khi số chuỗi của khung kích hoạt nhận được bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng số chuỗi của khung kích hoạt đã nhận gần đây nhất, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể xác định rằng truyền dẫn đường lên gần đây nhất được thử bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bị thất bại. Ngoài ra, khi số chuỗi của khung kích hoạt nhận được bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR khác với số chuỗi của khung kích hoạt đã nhận gần đây nhất, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể xác định rằng truyền dẫn đường lên gần đây nhất được thử bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được thành công.

Truyền dẫn đường lên dựa vào khung kích hoạt được truyền lại từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể không được bảo vệ bởi thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR. Do đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể chọn xem có thực hiện truyền dẫn đường lên dựa vào khung kích hoạt đã truyền lại hay không. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể sử dụng khung kích hoạt để báo hiệu xem

truyền dẫn đường lên dựa vào khung kích hoạt tương ứng là tùy chọn hay cần thiết. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền khung NACK đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR thay vì truyền lại khung kích hoạt.

Theo phương án trên Fig.9(c), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa Legacy Preamble, và truyền phần đầu LR DL LR Preamble và trường dữ liệu LR DL LR Trigger bao gồm khung kích hoạt đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này không nhận truyền dẫn đường lên dựa vào khung kích hoạt từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền lại khung kích hoạt đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu LR DL LR Preamble và trường dữ liệu LR DL LR Trigger bao gồm khung kích hoạt. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền khung NACK thay vì khung kích hoạt.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế bảo vệ trình tự truyền thông với các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng trường báo hiệu biểu thị độ dài của PPDU.

Như được mô tả ở trên, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền dữ liệu đến các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng OFDMA. Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền đồng thời ACK cho dữ liệu nhận được từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Trong trường hợp này, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể sử dụng OFDMA. Hơn nữa, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể chấm dứt đồng thời truyền dẫn ACK của dữ liệu nhận được từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Đối với điều này, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể sử dụng MCS định trước hoặc MCS được biểu thị bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở thông qua dữ liệu đường xuống. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền ACK cho dữ liệu nhận được từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở bằng cách sử dụng RU mà nhận được dữ liệu từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Theo các

phương án này, thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR có thể biểu thị độ dài từ điểm định trước đến điểm tương ứng với thời điểm tại đó các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR hoàn thành truyền dẫn ACK của dữ liệu nhận được từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở.

Theo phương án trên Fig.10(a), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa Legacy Preamble và truyền phần đầu LR DL LR Preamble và trường dữ liệu LR DL LR Data từ trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài tương ứng với khoảng thời gian từ thời điểm định trước đến khoảng thời gian cho đến khi từ trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3 hoàn thành truyền dẫn ACK. Trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3 truyền ACK cho dữ liệu nhận được từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở bằng cách sử dụng RU mà đã nhận trường dữ liệu LR. Do đó, truyền dẫn ACK của trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3 có thể là được bảo vệ bởi thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa.

Theo một phương án được mô tả ở trên, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền dữ liệu đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở cùng với ACK. Cụ thể, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền dữ liệu cùng với ACK theo độ dài truyền dẫn đường lên được biểu thị bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Ngay cả khi không có dữ liệu cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể chấm dứt đồng thời truyền dẫn đối với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở như được mô tả ở trên. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không có dữ liệu để truyền có thể truyền ACK và truyền khoảng đệm tầng MAC hoặc khoảng đệm tầng vật lý trong khoảng thời gian truyền dẫn đường lên còn lại. Khoảng đệm tầng vật lý có thể là dữ liệu giả trong các đơn vị ký hiệu OFDM. Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không có dữ liệu để truyền có thể điều chỉnh MCS để so khớp độ dài truyền dẫn đường lên với độ dài truyền dẫn đường lên của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR khác. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR

không có dữ liệu để truyền có thể điều chỉnh độ dài truyền dẫn đường lên thành độ dài truyền dẫn đường lên của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR khác sử dụng MCS tương đối thấp so với MCS mà được sử dụng bởi các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR khác. Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không có dữ liệu để truyền có thể truyền lặp lại MPDU bao gồm ACK để so khớp độ dài truyền dẫn đường lên với độ dài truyền dẫn đường lên của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR khác. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này có thể truyền ACK cho dữ liệu đường lên được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR khi cần. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền ACK thông qua trường dữ liệu LR mà không truyền phần đầu kế thừa.

Theo phương án trên Fig.10(b), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa Legacy Preamble và truyền phần đầu LR DL LR Preamble và trường dữ liệu LR DL LR Data từ trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài tương ứng với khoảng thời gian từ thời điểm định trước đến khoảng thời gian cho đến khi từ trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3 hoàn thành truyền dẫn đường lên. Trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3 truyền ACK cho dữ liệu nhận được từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở sử dụng RU mà đã nhận trường dữ liệu LR. Trong trường hợp này, trạm LR thứ nhất STA1 và trạm LR thứ ba STA3 truyền dữ liệu cùng với ACK. Truyền dẫn đường lên từ trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3 có thể được bảo vệ bởi thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền ACK cho dữ liệu được truyền bởi trạm LR thứ nhất STA1 và trạm LR thứ ba STA3 khi cần. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền ACK thông qua trường dữ liệu LR mà không truyền phần đầu kế thừa.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền khung kích hoạt mà kích hoạt truyền dẫn đường lên của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, khung kích hoạt có thể biểu thị độ dài của truyền dẫn đường lên. Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể xác định độ dài của PPDU truyền dẫn đường

lên theo độ dài của truyền dẫn đường lên được biểu thị bởi khung kích hoạt. Các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền PPDU bao gồm dữ liệu truyền dẫn đường lên có độ dài được xác định.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền ACK cho truyền dẫn đường lên của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR như khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền thông với một thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với việc khi truyền dẫn ACK cho truyền dẫn đường lên của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được hoàn thành.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể không truyền ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR như khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền thông với một thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR cùng nhau khi truyền khung kích hoạt tiếp theo. Theo một phương án cụ thể khác, do thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không kích hoạt lại truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR để ngầm báo hiệu rằng truyền dẫn đường lên là thành công. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với việc khi truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được hoàn thành. Theo một phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể sử dụng khung kích hoạt để biểu thị xem thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có truyền ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR hay không.

Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền BSR cùng với dữ liệu đường lên khi thực hiện truyền dẫn đường lên đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể xác định xem có truyền thêm khung kích hoạt dựa vào BSR được truyền bởi thiết bị đầu

cuối truyền thông không dây LR hay không.

Theo phương án trên Fig.10(c), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa Legacy Preamble và truyền phần đầu LR DL LR Preamble và trường dữ liệu LR DL TF bao gồm khung kích hoạt từ trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài tương ứng với khoảng thời gian từ thời điểm định trước đến khoảng thời gian cho đến khi từ trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3 hoàn thành truyền dẫn đường lên. Trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3 truyền dữ liệu đường lên đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở sử dụng RU mà đã nhận trường dữ liệu LR. Truyền dẫn đường lên từ trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3 có thể được bảo vệ bởi thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền ACK cho dữ liệu được truyền bởi trạm LR thứ nhất STA1 và trạm LR thứ ba STA3 khi cần. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền ACK thông qua trường dữ liệu LR mà không truyền phần đầu kế thừa. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài tương ứng với khoảng thời gian cho đến khi ACK cho truyền dẫn đường lên từ trạm LR thứ nhất STA1 đến trạm LR thứ ba STA3 được truyền hoàn toàn.

Hơn nữa, theo phương án được mô tả ở trên, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tùy ý bằng cách sử dụng khung kích hoạt. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập giá trị AID của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với RU thành giá trị định trước, và kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tùy ý thông qua RU tương ứng. Trong trường hợp này, giá trị định trước có thể là không. Hơn nữa, giá trị định trước có thể là AID mà không được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây HE. Cụ thể, giá trị định trước có thể là 2046. Theo một phương án cụ thể khác nữa, giá trị định trước có thể là 2047.

Hơn nữa, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truy cập ngẫu nhiên RU được biểu thị bởi khung kích hoạt dựa vào giá trị của thông số được biểu thị bởi khung

kích hoạt. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể chọn giá trị ngẫu nhiên nằm trong phạm vi nhất định, và xác định việc truy cập ngẫu nhiên bằng cách so sánh giá trị ngẫu nhiên với giá trị của thông số được biểu thị bởi khung kích hoạt. Ví dụ, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể chọn giá trị ngẫu nhiên nằm trong phạm vi nhất định, và truy cập RU được biểu thị bởi khung kích hoạt khi giá trị ngẫu nhiên đã chọn lớn hơn giá trị của thông số được biểu thị bởi khung kích hoạt.

Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể chọn giá trị ngẫu nhiên làm bộ đếm nằm trong phạm vi nhất định, và có thể giảm bớt bộ đếm dựa vào việc tiếp nhận khung kích hoạt biểu thị việc truy cập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, khi bộ đếm về 0, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truy cập RU được biểu thị bởi khung kích hoạt. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể giảm bớt bộ đếm theo số lượng khung kích hoạt biểu thị việc truy cập ngẫu nhiên nhận được bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Ngoài ra, phạm vi để chọn giá trị tùy ý có thể được xác định theo số lượng RU có thể được truy cập ngẫu nhiên. Cụ thể, phạm vi để chọn giá trị ngẫu nhiên có thể trở nên lớn hơn số lượng RU mà có thể được truy cập ngẫu nhiên tăng lên. Ngoài ra, khi bộ đếm về 0, khi có các RU mà có thể được truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể chọn ngẫu nhiên và truy cập RU bất kỳ trong số các RU mà có thể được truy cập ngẫu nhiên. Thông qua các phương án này, có thể ngăn ngừa các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không truy cập vào cùng RU.

Phương pháp sử dụng khung báo hiệu dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.12.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện rằng thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế truyền khung báo hiệu cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền định kỳ khung báo hiệu cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR. Trong trường hợp này, khung báo hiệu có thể báo hiệu thông tin về BSS. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở

này có thể truyền khung báo hiệu LR cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Để thuận tiện cho việc giải thích, khung báo hiệu dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR được gọi là khung báo hiệu kế thừa.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền khung báo hiệu LR dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng phương pháp truyền dẫn trường dữ liệu LR được mô tả ở trên. Như theo các phương án được mô tả ở trên, thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR có thể biểu thị khoảng cách từ điểm định trước đến trường dữ liệu LR bao gồm khung báo hiệu LR. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể nhận khung báo hiệu LR thông qua RU được cấp phát từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Trong trường hợp này, RU được cấp phát từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể có vị trí cố định như được mô tả ở trên. Cụ thể, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở được kết hợp với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể cấp phát RU vị trí cố định cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Ngoài ra, RU của vị trí cố định được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể được duy trì cho đến khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp hoặc được kết hợp lại. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể nhận khung báo hiệu LR thông qua RU được chỉ định cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp. RU được chỉ định cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp có thể được thiết lập cho mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Ngoài ra, RU được chỉ định cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp có thể được thiết lập theo quy tắc nhất định trong toàn bộ mạng.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền định kỳ khung báo hiệu LR. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền khung báo hiệu LR ở chu kỳ bằng với chu kỳ truyền dẫn của khung báo hiệu kế thừa. Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền khung báo hiệu LR ở chu kỳ dài hơn chu kỳ truyền dẫn của khung báo hiệu kế thừa. Trong trường hợp này,

khoảng thời gian truyền dẫn của khung báo hiệu LR có thể là nhiều chu kỳ truyền dẫn của khung báo hiệu kế thừa. Ví dụ, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền khung báo hiệu kế thừa trong chu kỳ bằng 100 ms và truyền khung báo hiệu LR trong chu kỳ từ 200 ms đến 300 ms.

Theo phương án trên Fig.11(a), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền khung báo hiệu LR LR Beacon và khung báo hiệu kế thừa Legacy Beacon sử dụng PPDU riêng biệt. Thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa Legacy Preamble của PPDU bao gồm khung báo hiệu LR biểu thị độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của khung báo hiệu LR LR Beacon. Thông tin độ dài có trong phần đầu kế thừa Legacy Preamble có thể là trường con L_Rate và trường con L_Length của trường L-SIG.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền khung báo hiệu kế thừa và khung báo hiệu LR trong một PPDU. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của khung báo hiệu kế thừa. Trong trường hợp này, truyền dẫn của khung báo hiệu LR có thể không được bảo vệ thông qua thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR.

Theo phương án trên Fig.11(b), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa Legacy Preamble và truyền trường dữ liệu non-LR bao gồm khung báo hiệu kế thừa Legacy Beacon. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền trường dữ liệu non-LR bao gồm khung báo hiệu kế thừa Legacy Beacon, và sau đó truyền trường dữ liệu LR bao gồm khung báo hiệu LR LR Beacon trong cùng PPDU.

Khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền khung báo hiệu kế thừa và khung báo hiệu LR trong một PPDU, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài thứ nhất và thông tin độ dài thứ hai có trong phần đầu non-LR như sau. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài thứ nhất thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của khung báo hiệu LR, và thiết lập thông tin độ dài thứ hai thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của khung báo hiệu kế thừa. Trong trường hợp này, trường báo hiệu bao gồm

thông tin độ dài thứ nhất có thể là trường báo hiệu được truyền trước khi trường báo hiệu bao gồm thông tin độ dài thứ hai. Ngoài ra, trường báo hiệu bao gồm thông tin độ dài thứ nhất có thể là trường báo hiệu mà giải mã được bởi nhiều thiết bị đầu cuối truyền thông không dây hơn so với trường báo hiệu bao gồm thông tin độ dài thứ hai. Cụ thể, thông tin độ dài thứ nhất có thể có trong trường L-SIG và thông tin độ dài thứ hai có thể có trong trường HT-SIG.

Theo phương án trên Fig.11(c), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa Legacy Preamble và trường HT-SIG và truyền trường dữ liệu non-LR bao gồm khung báo hiệu kế thừa Legacy Beacon. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền trường dữ liệu non-LR bao gồm khung báo hiệu kế thừa Legacy Beacon, và sau đó truyền trường dữ liệu LR bao gồm khung báo hiệu LR LR Beacon trong cùng PPDU. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở thiết lập trường con L_Rate và trường con L_Length của L-SIG theo độ dài từ L-SIG đến điểm cuối của khung báo hiệu LR. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở thiết lập trường độ dài có trong trường HT-SIG thành khoảng cách từ trường HT-SIG đến điểm cuối của khung báo hiệu kế thừa.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể chia dải tần số theo một PPDU để truyền đồng thời trường dữ liệu non-LR và trường dữ liệu LR. Do đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể chia dải tần số trong một PPDU để truyền đồng thời trường dữ liệu LR bao gồm trường dữ liệu non-LR và khung báo hiệu LR. Trong trường hợp này, PPDU có thể theo sau định dạng HE MU PPDU của chuẩn IEEE802.11ax. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của PPDU. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể báo hiệu thông tin về RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR bằng cách sử dụng trường báo hiệu của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền khung báo hiệu LR thông qua RU cụ thể. Trong trường hợp này, RU cụ thể có thể là RU được chỉ định theo quy trình kết hợp của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở và thiết bị đầu cuối truyền thông không

dây LR. Theo một phương án cụ thể khác, RU cụ thể có thể thiết lập theo các quy tắc nhất định trong toàn bộ mạng. Ví dụ, khung báo hiệu LR có thể được truyền trên kênh chính dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp có thể nhận khung báo hiệu thông qua RU được chỉ định dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp. RU được chỉ định dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp có thể được thiết lập cho mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. RU được chỉ định dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp có thể thiết lập theo quy tắc nhất định trong toàn bộ mạng. Ngoài ra, RU được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể biểu thị kênh con của RU được chỉ định dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR. Theo các phương án này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có thể nhận trường dữ liệu của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể nhận báo hiệu LR.

Theo phương án trên Fig.11(d), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa Legacy Preamble và truyền trường HE-SIG. Sau khi truyền trường HE-SIG, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở chia dải tần số trong đó PPDU được truyền để truyền khung báo hiệu LR và trường dữ liệu dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây HE. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền khung báo hiệu LR thông qua kênh chính (kênh chính LR) của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở thiết lập các giá trị của trường con L_Rate và trường con L_Length của trường L-SIG theo độ dài từ L-SIG đến điểm cuối PPDU.

Trình tự trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được kết hợp với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở dựa vào khung báo hiệu LR sẽ được mô tả dựa vào Fig.12.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện trình tự trong đó các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế được kết hợp.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền PPDU bao gồm báo

hiệu LR và khung kích hoạt kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền khung yêu cầu kết hợp đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở dựa vào khung kích hoạt. Cụ thể, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền khung yêu cầu kết hợp đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở thông qua truyền dẫn đường lên đa người dùng (MU) dựa vào khung kích hoạt. Như theo các phương án được mô tả trước đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR của PPDU bao gồm báo hiệu LR và khung kích hoạt kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR thành độ dài từ thời điểm định trước đến điểm tương ứng với việc khi truyền dẫn của các khung yêu cầu kết hợp của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được hoàn thành. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền khung yêu cầu kết hợp có thể so khớp độ dài của truyền dẫn đường lên với độ dài truyền dẫn đường lên của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR khác bằng cách sử dụng MCS định trước hoặc MCS được biểu thị bởi khung kích hoạt. Ngoài ra, khung kích hoạt có thể kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp tùy ý. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể nhận khung yêu cầu kết hợp từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và truyền khung phản hồi kết hợp đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR thông qua RU trong đó khung yêu cầu kết hợp được truyền.

Theo phương án trên Fig.12(a), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa, và truyền trường dữ liệu LR (báo hiệu LR + TF-R) bao gồm khung báo hiệu LR và khung kích hoạt mà kích hoạt việc truy cập của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tùy ý. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập trường con L_Rate và trường con L_Length của trường L-SIG của phần đầu kế thừa theo khoảng cách từ trường L-SIG đến điểm cuối của khung yêu cầu kết hợp UL Assoc. Req. của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở nhận khung yêu cầu kết hợp UL Assoc. Req. từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa và truyền khung phản hồi kết hợp DL Assoc. Resp. đến thiết bị đầu cuối truyền

thông không dây LR mà đã truyền khung yêu cầu kết hợp UL Assoc. Req. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền khung phản hồi kết hợp DL Assoc. Resp. thông qua RU nhận khung yêu cầu kết hợp UL Assoc. Req..

Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền PPDU bao gồm khung kích hoạt mà kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tùy ý. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền dữ liệu dựa vào khung kích hoạt mà kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tùy ý. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền khung yêu cầu kết hợp dựa vào khung kích hoạt mà kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tùy ý. Theo đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể kích hoạt trình tự kết hợp bằng cách truyền khung kích hoạt mà kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tùy ý.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập giá trị AID của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tương ứng với RU thành giá trị định trước, và kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tùy ý đối với RU tương ứng. Giá trị định trước có thể là không. Ngoài ra, giá trị định trước có thể là AID mà không được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây HE hoạt động dựa vào chuẩn IEEE 802.11ax. Cụ thể, giá trị định trước có thể là 2046. Theo một phương án cụ thể khác nữa, giá trị định trước có thể là 2047.

Theo phương án trên Fig.12(b), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa, và truyền trường dữ liệu LR DL LR TF-R bao gồm khung kích mà hoạt kích hoạt việc truy cập của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tùy ý. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thực hiện thiết lập theo độ dài từ trường L-SIG đến điểm cuối khung yêu cầu kết hợp UL Assoc. Req. của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng trường con L_Rate và trường con L_Length của trường L-SIG của phần đầu kế thừa. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này nhận khung yêu cầu kết hợp UL Assoc. Req. từ thiết bị đầu cuối truyền thông

không dây LR. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa và truyền khung phản hồi kết hợp DL Assoc. Resp. đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà đã truyền khung yêu cầu kết hợp UL Assoc. Req. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền khung phản hồi kết hợp DL Assoc. Resp. thông qua RU nhận khung yêu cầu kết hợp UL Assoc.Req..

Theo một phương án cụ thể khác, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể chia dải tần số để truyền dữ liệu cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và dữ liệu cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR cùng nhau. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có thể chia dải tần số để truyền dữ liệu đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR thành độ dài từ thời điểm định trước đến thời điểm khi truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR được hoàn thành. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR thực hiện truyền dẫn đường lên, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền khung yêu cầu kết hợp.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có thể là thiết bị đầu cuối truyền thông không dây HE. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền phần đầu kế thừa và trường báo hiệu non-LR bằng cách sử dụng 64 FFT trong dải tần số có băng thông bằng 20 MHz. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể truyền trường báo hiệu LR, trường dữ liệu HE và trường dữ liệu LR bằng cách sử dụng 256 FFT trong dải tần số có băng thông bằng 20 MHz. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR thực hiện truyền dẫn đường lên, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR có thể truyền tất cả các ký hiệu OFDM dựa vào 64 FFT và các ký hiệu OFDM dựa vào 256 FFT. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền các ký hiệu OFDM dựa vào 256 FFT mà không truyền các ký hiệu OFDM dựa vào 64 FFT. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể bắt đầu truyền dẫn đường lên sau thời gian định trước từ khi PPDU bao gồm thông tin kích hoạt để kích hoạt truyền dẫn đường lên được

truyền. Cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể bắt đầu truyền dẫn phần đầu LR sau thời gian định trước từ khi PPDU bao gồm thông tin kích hoạt để kích hoạt truyền dẫn đường lên được truyền. Trong trường hợp này, thời gian định trước có thể dài hơn không gian liên khung ngắn (Short Inter-Frame Space, SIFS). Theo một phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể bắt đầu truyền dẫn phần đầu LR sau tổng thời gian dành cho truyền dẫn SIFS và phần đầu kế thừa và trường báo hiệu non-LR từ khi PPDU bao gồm thông tin kích hoạt kích hoạt truyền dẫn đường lên được truyền. Trong trường hợp này, trường báo hiệu non-LR có thể là trường HE-SIG-A. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể nhận báo hiệu về việc xem có thực hiện truyền dẫn đường lên sau thời gian định trước hay không từ khi PPDU bao gồm thông tin kích hoạt nhận được từ thông tin kích hoạt tương ứng. Trong trường hợp này, thông tin kích hoạt có thể kích hoạt thời điểm bắt đầu truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

Theo phương án trên Fig.12(c), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa và phần đầu HE (phần đầu kế thừa + HE). Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này chia dải tần số và truyền khung kích hoạt DL HE TF (1) để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền thông không dây HE cụ thể, khung kích hoạt DL HE TF-R để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền thông không dây HE tùy ý, và khung kích hoạt DL LR TF-R để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tùy ý. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây HE và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR thực hiện truyền dẫn đường lên dựa vào khung kích hoạt nhận được từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây HE truyền tất cả phần đầu kế thừa và phần đầu HE (phần đầu kế thừa + HE) và truyền dữ liệu truyền dẫn đường lên UL HE Data (1). Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền khung yêu cầu kết hợp UL LR Asso. Req. (A) mà không truyền phần đầu kế thừa và phần đầu HE (phần đầu kế thừa + HE). Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền phần đầu kế thừa và phần đầu HE (phần đầu kế thừa + HE) và phân chia dải tần số để truyền ACK DL HE Ack (1) và khung phản hồi kết hợp DL LR Asso. Res. (A) cho dữ liệu được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây HE.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể báo hiệu thời điểm truyền dẫn của khung kích hoạt mà kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng khung báo hiệu LR. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể báo hiệu thời điểm truyền dẫn của khung kích hoạt mà kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR bằng cách sử dụng khung báo hiệu kế thừa. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở có thể chia dải tần số như được mô tả ở trên để truyền khung kích hoạt để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và khung kích hoạt để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR cùng nhau.

Theo phương án trên Fig.12(d), thiết bị đầu cuối viễn thông không dây cơ sở truyền khung báo hiệu kế thừa để báo hiệu cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR thời điểm truyền dẫn của khung kích hoạt mà kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR tùy ý. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền khung báo hiệu LR để báo hiệu thời điểm truyền dẫn của khung kích hoạt mà kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tùy ý đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở truyền khung kích hoạt để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và khung kích hoạt để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR ở thời điểm đã báo hiệu. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền khung yêu cầu kết hợp Assoc. Req. dựa vào khung kích hoạt. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở nhận khung yêu cầu kết hợp Assoc. Req. và truyền khung phản hồi kết hợp Assoc.Res. đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

Thông qua các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.14, trình tự truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và phương pháp lập lịch truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết. Một phần của các phương án được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.14 liên quan đến phương pháp truyền BSR đến thiết bị đầu cuối truyền thông

không dây LR theo một phương án của sáng chế.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện trình tự truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền BSR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này có thể lập lịch trình tự truyền dẫn đường lên của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách dựa vào BSR nhận được từ một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

Như được mô tả ở trên, băng thông khả dụng của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể là hẹp hơn so với băng thông truyền dẫn cơ bản của PPDU kế thừa. Nghĩa là, khi băng thông truyền cơ bản của PPDU kế thừa là 20 MHz, thì băng thông khả dụng của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể là băng thông hẹp định trước nhỏ hơn 20 MHz, chẳng hạn như 2,5 MHz, 5 MHz và băng thông tương tự. Do đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể chỉ truyền/nhận tín hiệu băng thông hẹp định trước. Như được mô tả ở trên, vì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể không nhận PPDU thuộc băng tần 20 MHz hoặc lớn hơn, nên thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR khó có thể thực hiện hoạt động đánh giá kênh rõ ràng (Clear Channel Assessment, CCA) trong đơn vị băng thông 20 MHz được sử dụng trong hệ thống LAN không dây kế thừa. Nếu thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR thực hiện CCA dựa vào RF có băng thông hẹp (ví dụ, 2,5 MHz, 5 MHz), trong hoạt động CCA tương ứng, thì cường độ tín hiệu của các PPDU kế thừa (ví dụ, PPDU thuộc băng thông 20 MHz) có thể được phát hiện kém. Do đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền mạnh hơn LR PPDU đường lên. Ngoài ra, LR PPDU được truyền riêng biệt bởi thiết bị đầu cuối không dây LR thông qua băng thông hẹp có thể không được phát hiện bởi các CC của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR. Do đó, sự xung đột giữa PPDU kế thừa và LR PPDU đường lên có thể xảy ra thường xuyên.

Để giải quyết vấn đề này, như được mô tả ở trên, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể thực hiện truyền dẫn đường lên đáp lại khung kích hoạt được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Thiết bị đầu cuối truyền thông không

dây LR có thể thiết lập chu kỳ truyền dẫn/tiếp nhận của khung kích hoạt theo quy trình kết hợp với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở, và truyền dữ liệu đường lên đáp lại việc tiếp nhận của khung kích hoạt định kỳ. Tuy nhiên, nếu các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR thực hiện truyền dẫn đường lên chỉ đáp lại khung kích hoạt bằng cách lập lịch thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở, thì có hạn chế về việc truyền dẫn thông điệp tùy thuộc thời gian xảy ra không theo chu kỳ (hoặc thời gian truyền dẫn thông điệp quan trọng).

Do đó, theo một phương án khác của sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền BSR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở để yêu cầu truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này có thể lập lịch trình tự truyền dẫn đường lên của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách dựa vào BSR nhận được từ một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Nghĩa là, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở xác định thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà để biểu thị truyền dẫn đường lên của khung kích hoạt dựa vào BSR đã nhận.

Cụ thể hơn là, dựa vào Fig.13, BSR của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể được truyền bằng cách sử dụng bản đồ yêu cầu đường lên định trước. Theo một phương án của sáng chế, bản đồ yêu cầu đường lên có thể bao gồm các khe có khả năng mang thông tin BSR của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Trong trường hợp này, các khe này có thể được chia thành các khe kênh con và/hoặc các khe thời gian. Mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể nhận khe đã cấp phát có khả năng truyền BSR. Như theo phương án trên Fig.13, nếu các khe kênh con bao gồm 'A', 'B' và 'C' và các khe thời gian bao gồm '1', '2', '3' và '4', thì bản đồ yêu cầu đường lên bao gồm 12 khe trong tổng số '1.A', '1.B', ..., '4.C' và v.v. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR nhận ít nhất một khe đã cấp phát của bản đồ yêu cầu đường lên và truyền BSR của thiết bị này thông qua khe đã cấp phát.

Mỗi khe cấu thành bản đồ yêu cầu đường lên có thể được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR theo các phương án khác nhau. Theo một phương án của sáng chế, khe thời gian được cấp phát cho mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR

có thể được xác định dựa vào bộ đếm khe riêng biệt được quản lý bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Bộ đếm khe này được quản lý bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR ban đầu được thiết lập thành giá trị ngẫu nhiên nằm trong phạm vi định trước. Đối với mỗi cơ hội truyền dẫn BSR, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể giảm bớt bộ đếm khe của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tương ứng đi số lượng khe thời gian cấu thành bản đồ yêu cầu đường lên. Nghĩa là, nếu số lượng khe thời gian cấu thành bản đồ yêu cầu đường lên là N , thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể giảm bớt bộ đếm khe đi N ở cơ hội truyền dẫn BSR tương ứng. Nếu bộ đếm khe trước đó của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR là M mà bằng hoặc nhỏ hơn N , thì bộ đếm khe của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được giảm về 0 ở cơ hội truyền dẫn BSR tương ứng. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền BSR thông qua khe thời gian thứ M của bản đồ yêu cầu đường lên ở cơ hội truyền dẫn BSR tương ứng. Trong khi đó, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà không giảm bớt bộ đếm khe về 0 ở cơ hội truyền dẫn BSR tương ứng có thể thử truyền BSR bằng cách lặp lại quy trình giảm bộ đếm khe được mô tả ở trên ở cơ hội truyền dẫn BSR tiếp theo.

Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, khe kênh con được cấp phát cho mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể được xác định dựa vào thông tin mã nhận dạng của mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Theo một phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR này có thể chọn khe kênh con dựa vào giá trị thu được bằng cách thực hiện phép toán tìm số dư trên thông tin mã nhận dạng của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tương ứng với số lượng khe kênh con tổng cộng cấu thành bản đồ yêu cầu đường lên. Trong trường hợp này, thông tin mã nhận dạng của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bao gồm ít nhất một trong số mã nhận dạng kết hợp (association identifier, AID), mã nhận dạng kết hợp riêng phần (partial association identifier, PAID) và địa chỉ MAC của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tương ứng. Theo một phương án khác của sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể chọn ngẫu nhiên khe kênh con bất kỳ trong số các khe kênh con chọn được bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

Các phương pháp cấp phát khe được mô tả ở trên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mô tả một phương án theo sáng chế, và sáng chế này không bị giới hạn ở đó. Theo một phương án, việc xem xét độ trễ truyền dẫn kênh ở kênh truyền dẫn vô tuyến khoảng cách xa, các khe cấu thành bản đồ yêu cầu đường lên có thể được thiết lập trong khi xem xét thời gian bảo vệ. Ngoài ra, mỗi khe cấu thành bản đồ yêu cầu đường lên có thể được cấp phát dư cho các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Ngoài ra, việc truyền thông đồng thời của nhiều thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR hơn có thể được hỗ trợ bằng cách sử dụng các mã trực giao bổ sung nằm trong khe cụ thể. Ngoài ra, khe cụ thể cấu thành bản đồ yêu cầu đường lên này có thể được sử dụng làm khe để truyền dẫn ngẫu nhiên các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR không được kết hợp.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền BSR thông qua khe được cấp phát trong bản đồ yêu cầu đường lên. Theo một phương án của sáng chế, BSR của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR sử dụng bản đồ yêu cầu đường lên có thể được truyền đáp lại báo hiệu LR được truyền định kỳ bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Trong trường hợp này, trường độ dài có trong phần đầu non-LR của PPDU bao gồm báo hiệu LR có thể được tạo cấu hình trong khi xem xét thời gian truyền dẫn BSR sử dụng bản đồ yêu cầu đường lên mà được thực hiện tuần tự đối với PPDU tương ứng. Ngoài ra, BSR của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR sử dụng bản đồ yêu cầu đường lên có thể được truyền theo sau PPDU đường xuống được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở. Trong trường hợp này, trường độ dài có trong phần đầu non-LR của PPDU đường xuống có thể được tạo cấu hình trong khi xem xét thời gian truyền dẫn BSR sử dụng bản đồ yêu cầu đường lên mà được thực hiện tuần tự đối với PPDU tương ứng. Theo cách này, do việc thiết lập trường độ dài có trong phần đầu non-LR trong khi xem xét thời gian truyền dẫn BSR của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được thực hiện theo sau truyền dẫn đường xuống của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở, việc bắt trước các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây kế thừa có thể được thực hiện.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện trình tự truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR theo một phương án khác của sáng chế. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền BSR đến điểm truy cập

thông qua băng tần được chỉ định riêng biệt.

Trước tiên, Fig.14(a) thể hiện dải tần số được sử dụng trong hệ thống LAN không dây kế thừa. Dựa vào Fig.14(a), băng tần ISM, là dải tần số không được cấp phép cho LAN không dây, bao gồm 11 băng tần 5 MHz. Trong hệ thống LAN không dây kế thừa, khi kênh cụ thể được thiết lập làm kênh chính, thì việc truyền thông LAN không dây có thể được thực hiện bằng cách sử dụng băng tần 20 MHz liền kề dựa vào tần số trung tâm của kênh đã thiết lập. Trong trường hợp này, trong hầu hết các hệ thống LAN không dây kế thừa, kênh thứ nhất, kênh thứ sáu hoặc kênh thứ mười một được thiết lập làm kênh chính. Do đó, tần số truyền dẫn của tín hiệu LAN không dây kế thừa trở nên rất thấp trong các dải tần số cụ thể (ví dụ, từ 2,422 GHz đến 2,427 GHz và từ 2,447 GHz đến 2,452 GHz) giữa các tần số trung tâm của các kênh tương ứng. Theo một phương án của sáng chế, thông qua băng tần cụ thể trong đó tần số truyền dẫn của tín hiệu LAN không dây kế thừa thấp, nên truyền dẫn đường lên tạm thời của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể được thực hiện.

Dựa vào Fig.14(b), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể thực hiện truyền dẫn đường lên tạm thời thông qua kênh con băng hẹp định trước. Trong trường hợp này, kênh con băng hẹp định trước có thể là kênh con trong băng tần từ 2,422 GHz đến 2,427 GHz hoặc kênh con trong băng tần từ 2,447 GHz đến 2,452 GHz, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó. Theo một phương án khác của sáng chế, kênh con băng hẹp định trước có thể tồn tại trong kênh chính. Ngoài ra, kênh cụ thể (ví dụ, băng tần 2,5 MHz trung tâm trong băng tần 20 MHz) trong đó việc truyền thông được giảm thiểu theo chuẩn LAN không dây cụ thể (chẳng hạn như chuẩn 802.11ax) có thể được thiết lập làm kênh con băng hẹp định trước.

Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR truyền PPDU theo kiểu định trước có độ dài truyền dẫn ngắn thông qua kênh con băng hẹp định trước. Theo một phương án, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền BSR bằng cách sử dụng bản đồ yêu cầu đường lên thông qua kênh con băng hẹp định trước.

Đối với việc truyền dẫn dữ liệu bằng các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR thông qua kênh con băng hẹp định trước, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ

sở thực hiện việc chuyển đổi băng tần hoạt động giữa kênh chính và kênh con băng hẹp định trước. Dựa vào Fig.14(b), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở thực hiện truyền thông dữ liệu chung trên kênh chính được vận hành bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở, và nhận dữ liệu đường lên được truyền bởi các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách chuyển đổi băng tần hoạt động sang kênh con băng hẹp trong mỗi chu kỳ đều đặn. Như được mô tả ở trên, các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể truyền BSR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở thông qua kênh con/thời gian/khe mã cụ thể của bản đồ yêu cầu đường lên. Sau khi truyền dẫn BSR của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được hoàn thành, thì việc truyền dẫn khung kích hoạt của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở và truyền dẫn đường lên của các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở đáp lại việc truyền dẫn này có thể được thực hiện trong kênh chính.

Trong khi đó, đối với việc chuyển đổi băng tần hoạt động giữa kênh chính và kênh con băng hẹp định trước, thời gian khoảng chuyển đổi có thể được yêu cầu cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Theo một phương án của sáng chế, chu kỳ trong đó truyền dẫn đường lên thông qua kênh con băng hẹp định trước được thực hiện có thể được thiết lập trong khi xem xét thời gian khoảng chuyển đổi.

Theo một phương án khác của sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR chỉ có thể thực hiện CCA tối thiểu và thực hiện một truyền dẫn đường lên duy nhất trong kênh chính và kênh con băng hẹp. Hoạt động này có thể được cho phép để thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR mà tạo ra tín hiệu điều khiển không theo chu kỳ giống như bộ chuyển đổi hoặc bộ truyền động. Truyền dẫn đường lên này có thể được thực hiện sau CCA và thủ tục chờ để truyền trong kênh con băng hẹp. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể nhận ngay lập tức phản hồi của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở thông qua kênh con băng hẹp. Trong trường hợp này, nếu dữ liệu đường lên cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR là BSR được mô tả ở trên, thì thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tương ứng có thể chỉ truyền thông tin mã nhận dạng của chính thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR. Nghĩa là,

thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có thể chỉ truyền tín hiệu ngắn và mạnh không định kỳ trong khi xem xét khả năng xung đột với PPDU kế thừa.

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

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

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở mà truyền thông với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tầm xa (Long Range, LR) hỗ trợ truyền thông không dây LR, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở này bao gồm:

bộ thu-phát; và

bộ xử lý,

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu không phải LR (non-LR), là phần đầu dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR mà không hỗ trợ truyền thông không dây LR, thành dài hơn so với độ dài từ điểm định trước trong đơn vị dữ liệu giao thức tầng vật lý (Physical layer Protocol Data Unit, PPDU) đến điểm cuối của PPDU, và truyền PPDU bao gồm phần đầu non-LR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR bằng cách sử dụng bộ thu-phát,

trong đó thông tin độ dài là thông tin để biểu thị độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của PPDU.

2. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập thông tin độ dài làm độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với thời điểm trong đó truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tương ứng với PPDU được hoàn thành.

3. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 2, trong đó khi truyền dẫn đường lên không nhận được từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền lại một phần sau phần đầu non-LR mà không truyền một phần trước phần đầu non-LR trong PPDU.

4. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 3, trong đó PPDU bao gồm khung kích hoạt thứ nhất để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR,

trong đó khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không nhận truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì bộ xử lý được tạo cấu hình

để truyền khung kích hoạt thứ hai có cùng số chuỗi với khung kích hoạt thứ nhất, và

khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở nhận truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền khung kích hoạt thứ ba có số chuỗi khác với số chuỗi của khung kích hoạt thứ nhất khi kích hoạt truyền dẫn đường lên mới sau khi truyền dẫn đường lên.

5. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 2, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền trường dữ liệu của PPDU thông qua đơn vị tài nguyên (Resource Unit, RU) được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, và nhận truyền dẫn đường lên thông qua RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

6. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 5, trong đó RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được cấp phát khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở được kết hợp, và được duy trì cho đến khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không được kết hợp hoặc được kết hợp lại.

7. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 2, trong đó khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở được lập lịch để truyền ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR làm độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với thời điểm trong đó truyền dẫn đường xuống tương ứng với truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được hoàn thành,

trong đó truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR là truyền dẫn đường lên tương ứng với PPDU.

8. Thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở theo điểm 7, trong đó PPDU bao gồm khung kích hoạt để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR,

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để báo hiệu xem truyền dẫn ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có được lập lịch bằng cách

sử dụng khung kích hoạt hay không.

9. Phương pháp hoạt động của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở mà truyền thông với thiết bị đầu cuối truyền thông không dây tầm xa (LR) hỗ trợ truyền thông không dây LR, phương pháp này bao gồm các bước:

thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR, là phần đầu dùng cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây non-LR mà không hỗ trợ truyền thông không dây LR, thành dài hơn so với độ dài từ điểm định trước trong đơn vị dữ liệu giao thức tầng vật lý (PPDU) đến điểm cuối của PPDU; và truyền PPDU bao gồm phần đầu non-LR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR,

trong đó thông tin độ dài là thông tin để biểu thị độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm cuối của PPDU.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR bao gồm bước thiết lập thông tin độ dài làm độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với thời điểm trong đó truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR tương ứng với PPDU được hoàn thành.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: khi thiết bị truyền thông không dây cơ sở không nhận truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì truyền lại một phần sau phần đầu non-LR mà không truyền một phần trước phần đầu non-LR trong PPDU.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó PPDU bao gồm khung kích hoạt thứ nhất để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR,

trong đó khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không nhận truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì bước truyền lại một phần sau phần đầu non-LR bao gồm các bước:

khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không nhận truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì truyền khung kích hoạt thứ hai có cùng số chuỗi với khung kích hoạt thứ nhất, và

khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở nhận truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì truyền khung kích hoạt thứ ba có số chuỗi khác với số chuỗi của khung kích hoạt thứ nhất khi kích hoạt truyền dẫn đường lên mới sau khi truyền dẫn đường lên.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước truyền PPDU bao gồm bước truyền trường dữ liệu của PPDU thông qua đơn vị tài nguyên (RU) được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, còn bao gồm bước nhận truyền dẫn đường lên thông qua RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó RU được cấp phát cho thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được cấp phát khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở được kết hợp, và được duy trì cho đến khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR và thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở không được kết hợp hoặc được kết hợp lại.

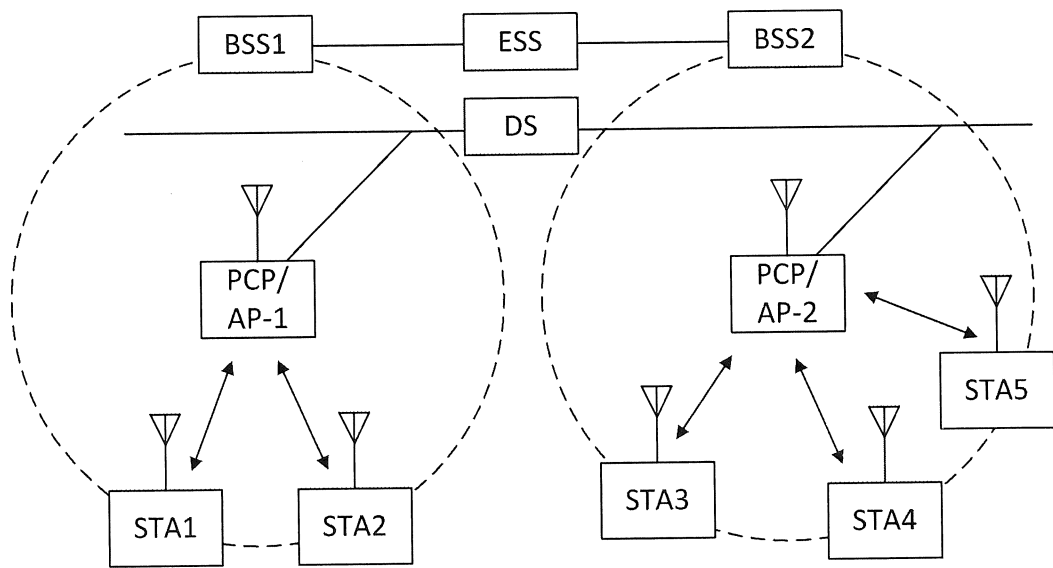
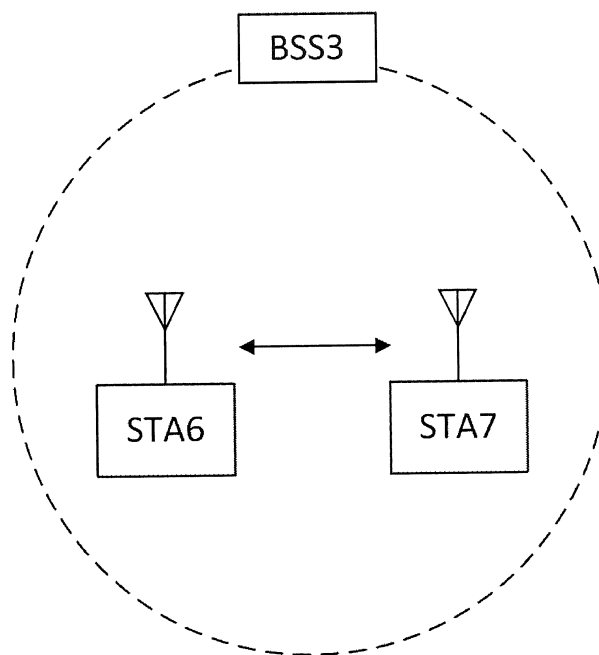
15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR bao gồm bước: khi thiết bị đầu cuối truyền thông không dây cơ sở được lập lịch để truyền ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR đến thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR, thì thiết lập thông tin độ dài có trong phần đầu non-LR làm độ dài từ điểm định trước trong PPDU đến điểm tương ứng với thời điểm trong đó truyền dẫn đường xuống tương ứng với truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR được hoàn thành,

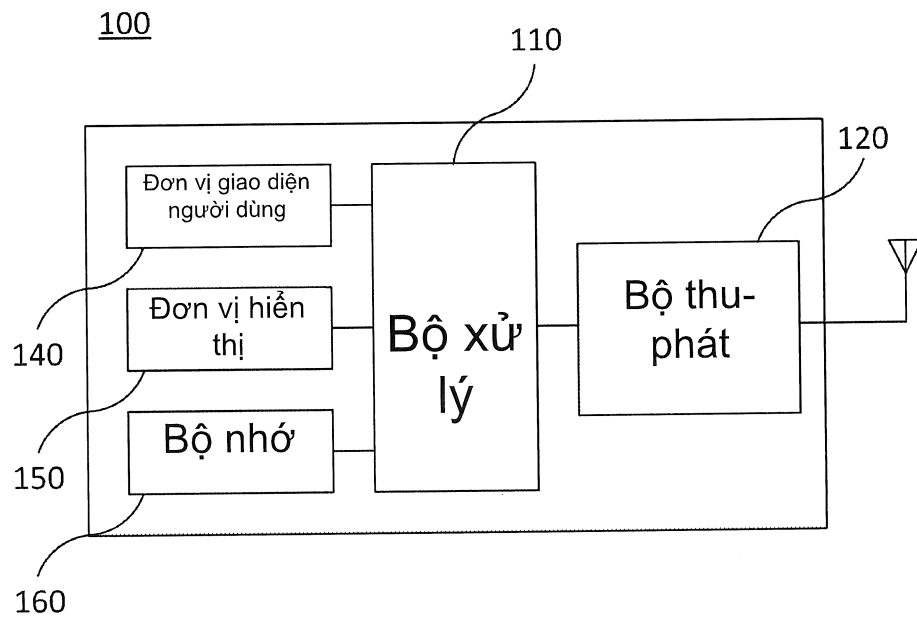
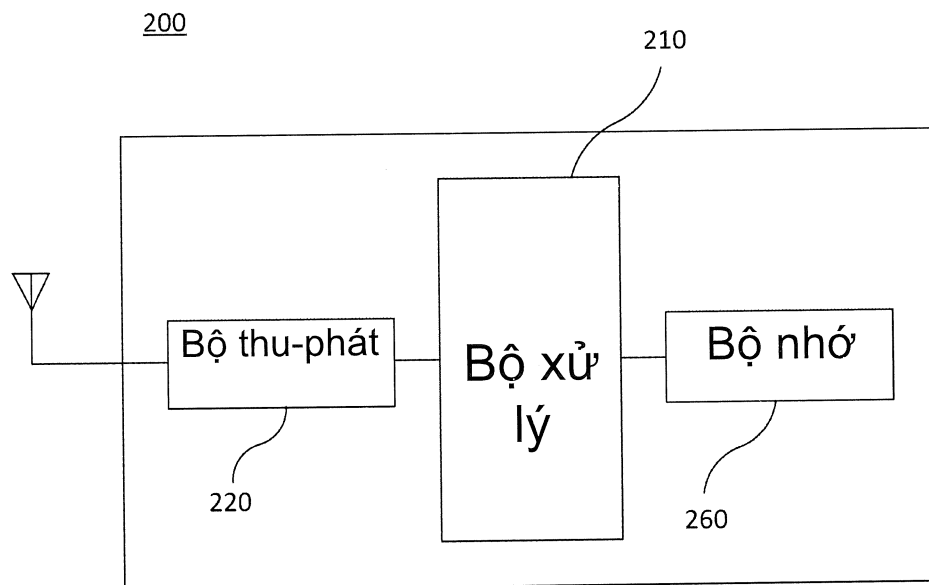
trong đó truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR là truyền dẫn đường lên tương ứng với PPDU.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó PPDU bao gồm khung kích hoạt để kích hoạt truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR,

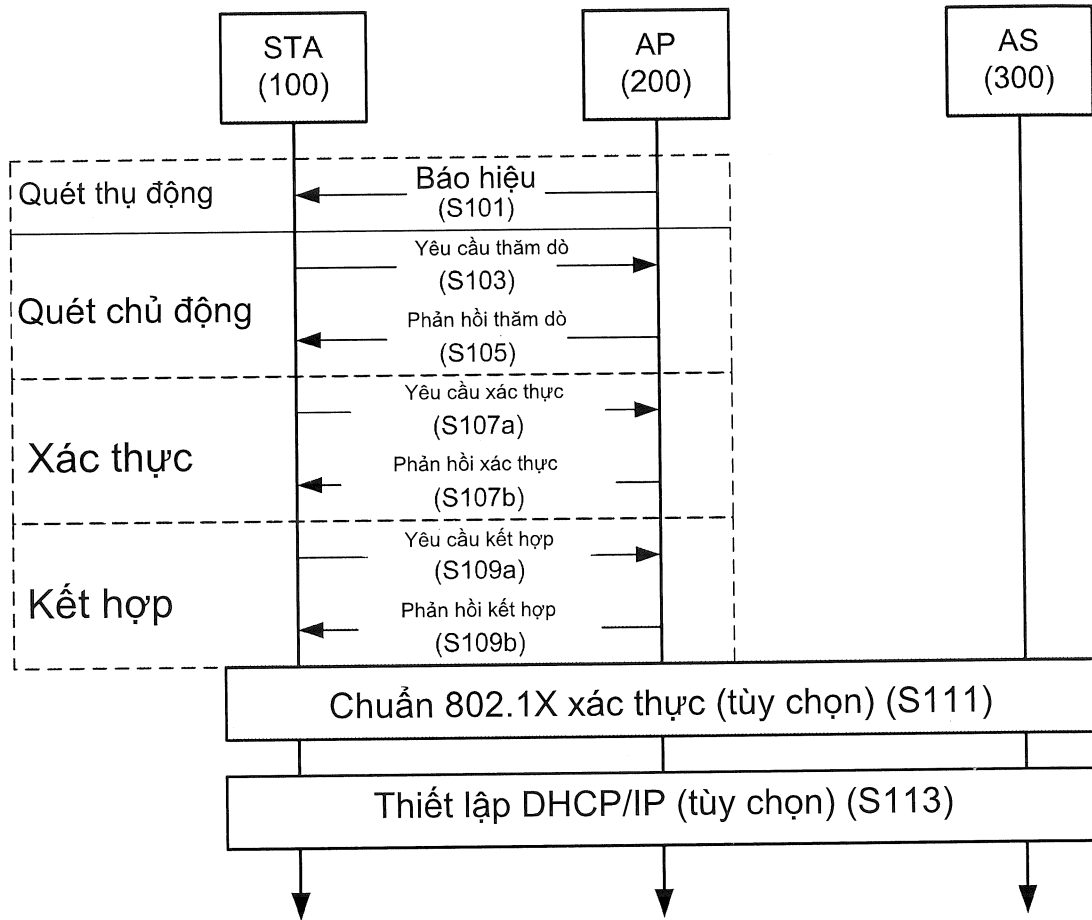
trong đó bước truyền PPDU bao gồm bước báo hiệu xem truyền dẫn ACK cho truyền dẫn đường lên của thiết bị đầu cuối truyền thông không dây LR có được lập lịch bằng cách sử dụng khung kích hoạt hay không.

1/11

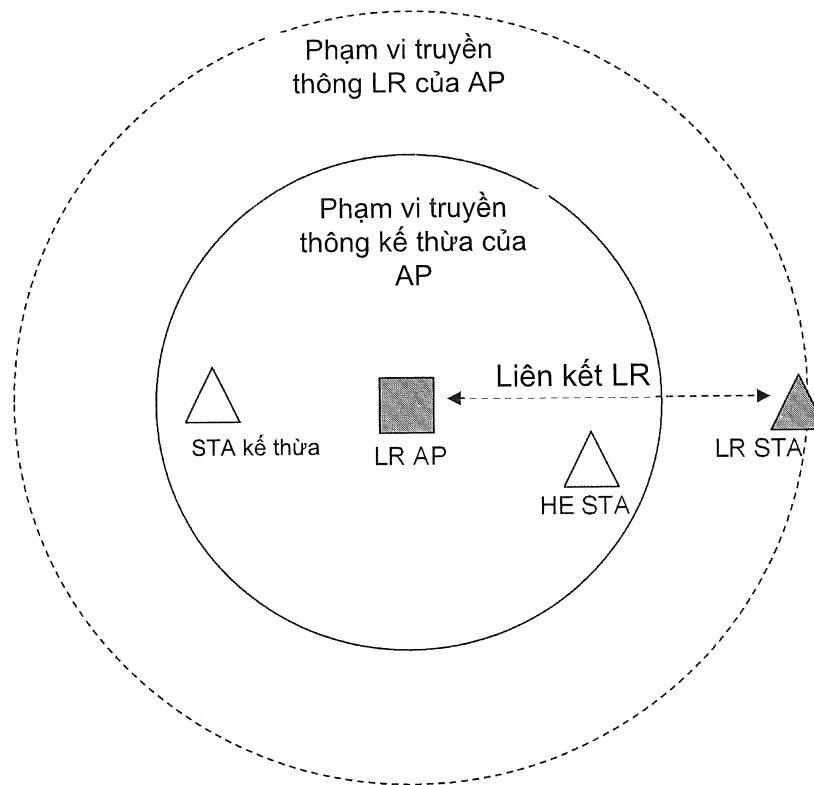
**FIG. 1****FIG. 2**

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

3/11

**FIG. 5**

4/11

**FIG. 6**

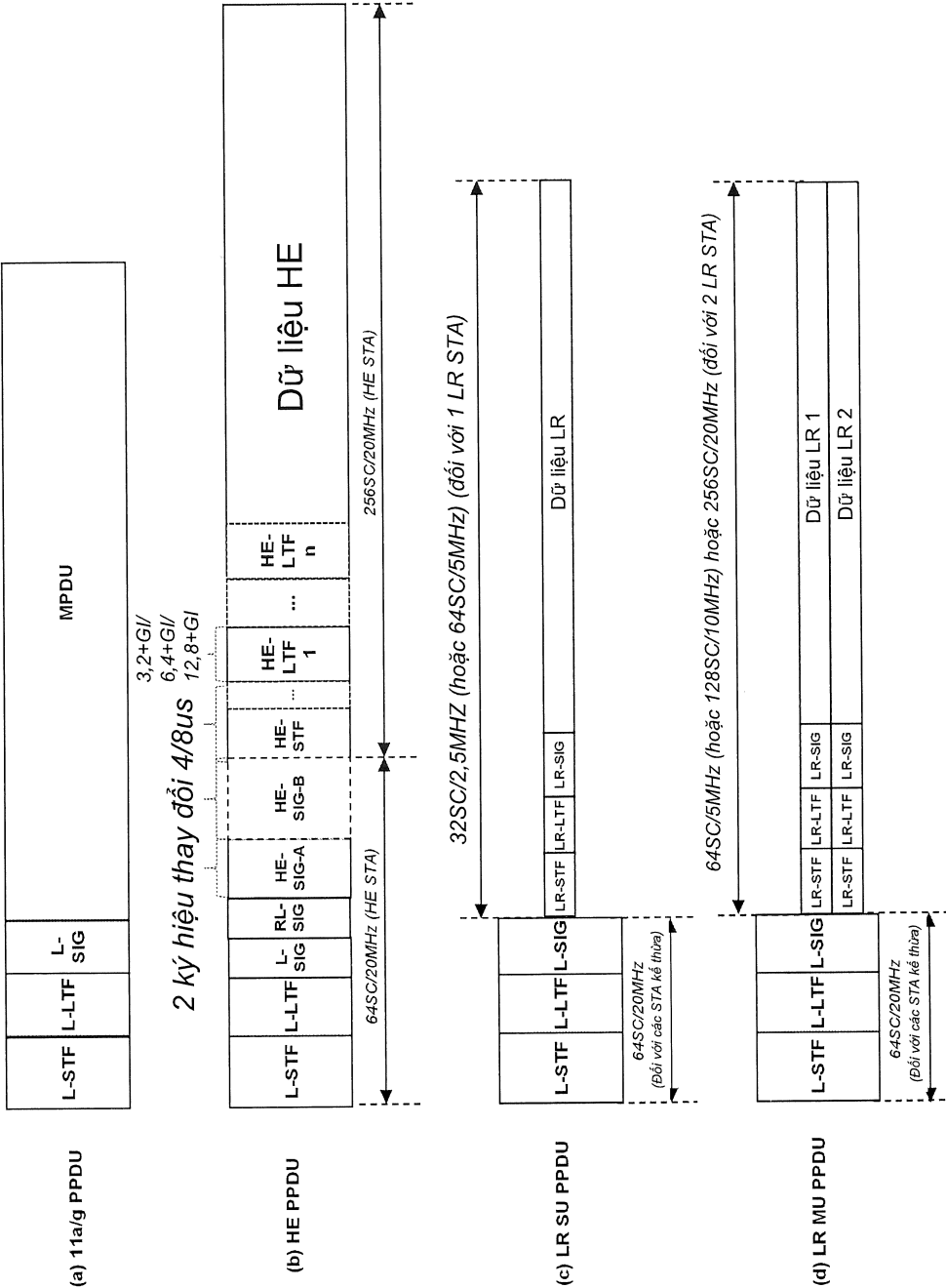


FIG. 7

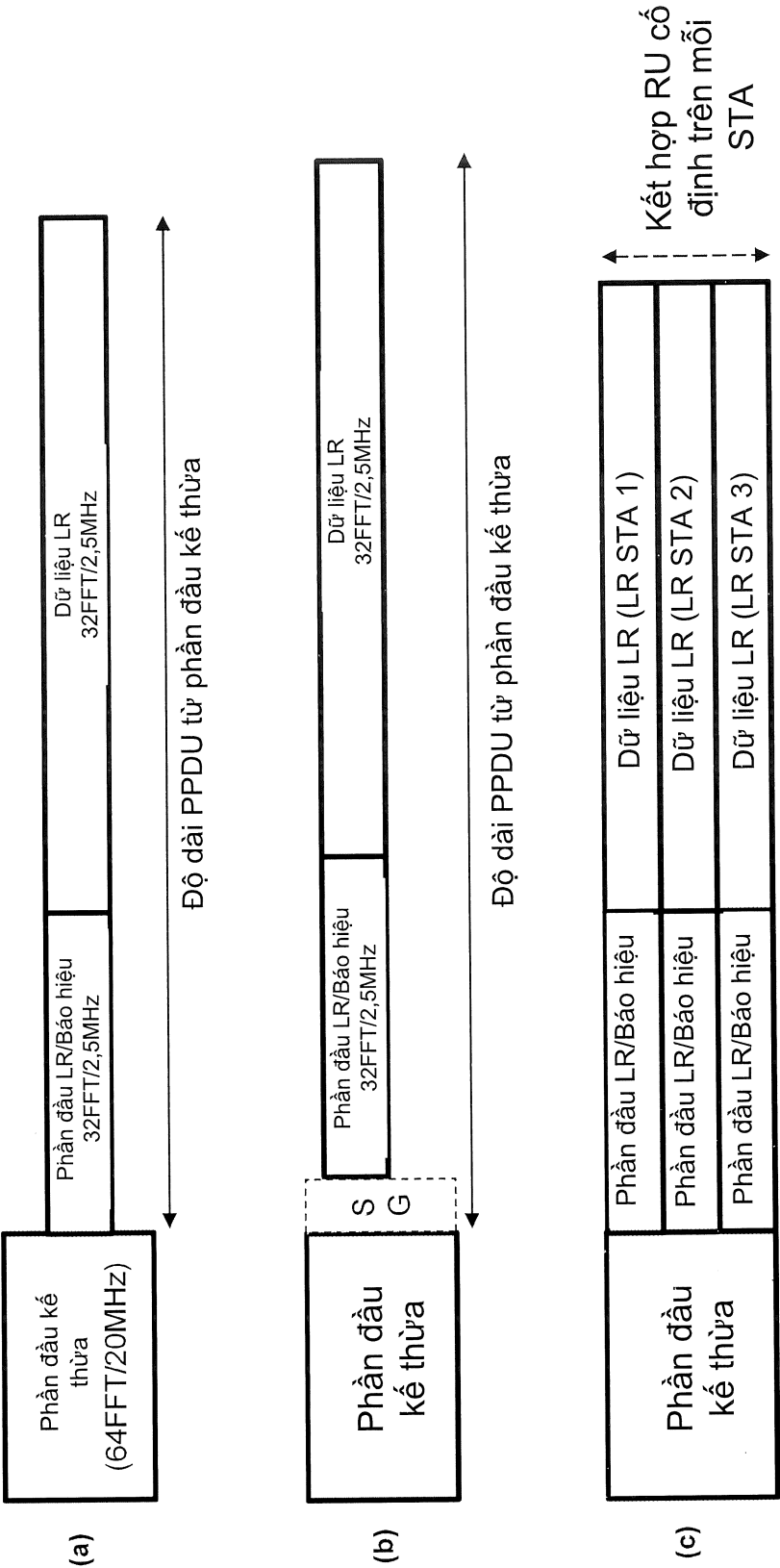


FIG. 8

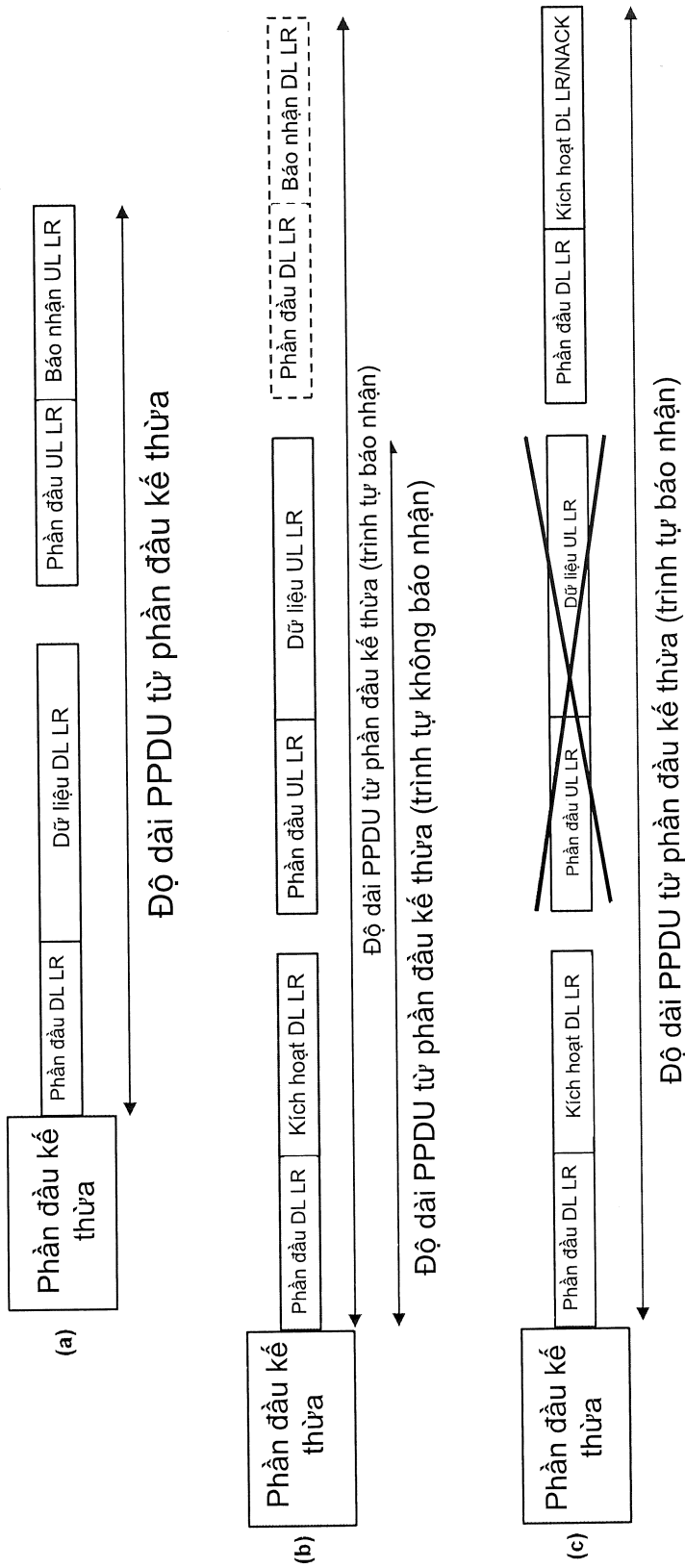
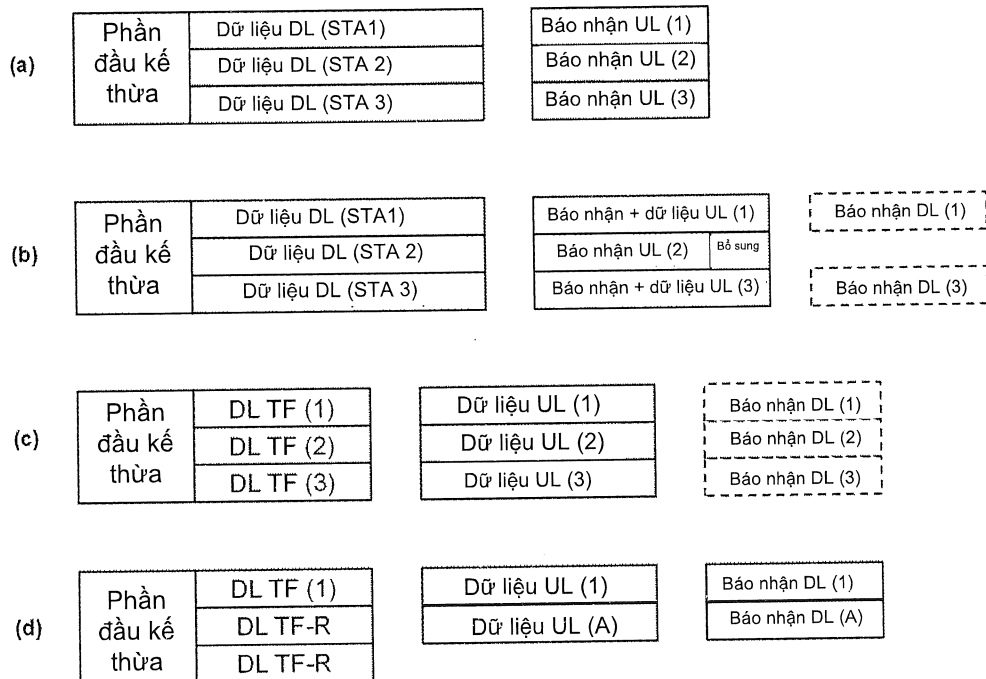
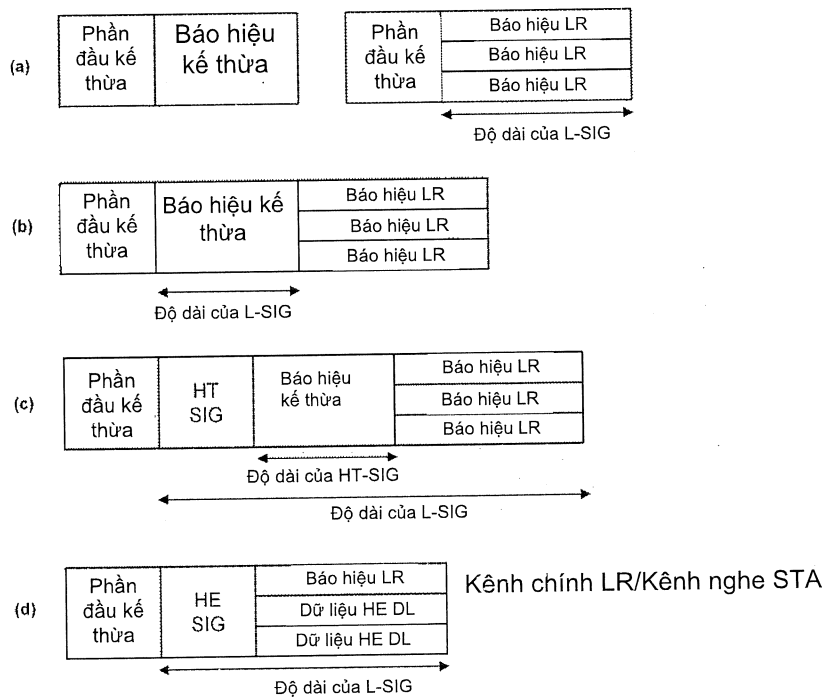


FIG. 9

8/11

**FIG. 10****FIG. 11**

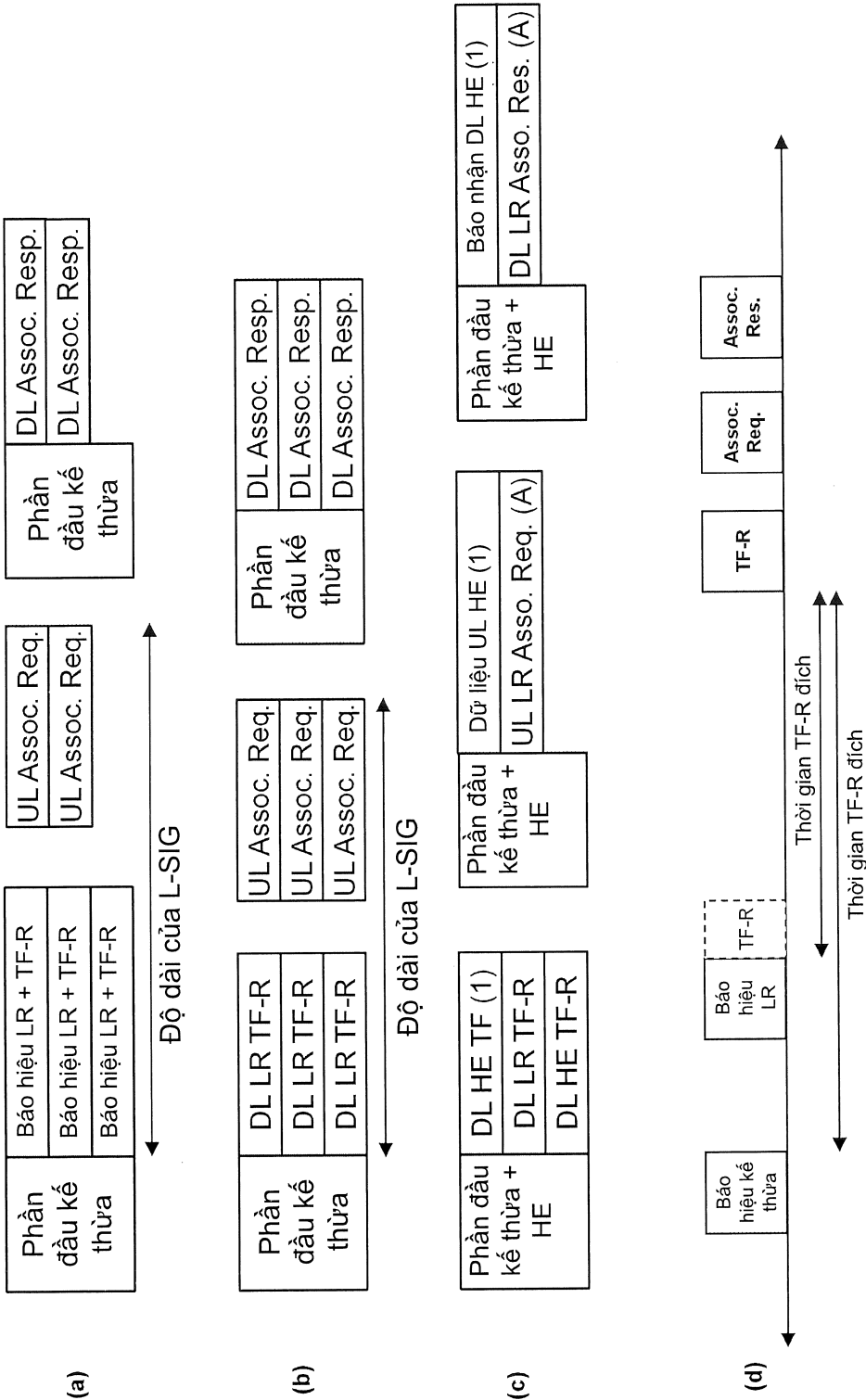


FIG. 12

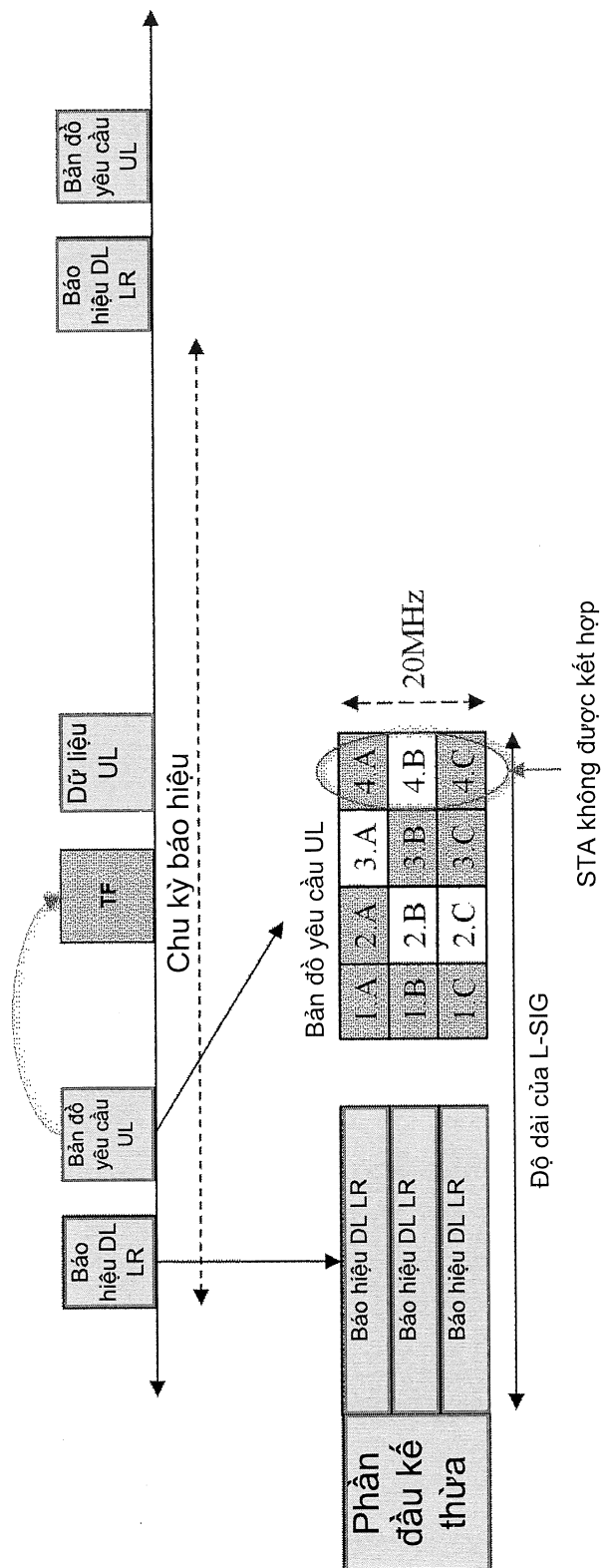


FIG. 13

