



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

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

(11)



1-0049463

(51)^{2022.01} H04B 7/06

(13) B

(21) 1-2022-08382

(22) 14/05/2021

(86) PCT/CN2021/093950 14/05/2021

(87) WO 2021/233233 25/11/2021

(30) 202010443487.6 22/05/2020 CN; 202010963022.3 14/09/2020 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/05/2023 422A

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

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

(72) YU, Jian (CN); GUO, Yuchen (CN); LIU, Chenchen (CN); LI, Yunbo (CN); GAN,
Ming (CN); LIANG, Dandan (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN KHUNG THÔNG BÁO GÓI DỮ LIỆU RỖNG, THIẾT
BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI MÁY TÍNH ĐƯỢC

(21) 1-2022-08382

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền khung thông báo gói dữ liệu rỗng (null data packet announcement, NDPA) và thiết bị liên quan. Phương pháp bao gồm: Điểm truy nhập (access point, AP) tạo khung NDPA, trong đó khung NDPA bao gồm trường thông tin trạm, và trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết (association identifier, AID) của trạm; trường thông tin trạm còn bao gồm trường phụ thông tin băng thông một phần; trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo đơn vị tài nguyên (resource unit, RU) nằm trong băng thông tương ứng với khung NDPA và trạm cần phản hồi thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI); và băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz. AP truyền khung NDPA. Trong trường hợp này, trường thông tin trạm có thể chỉ báo trạm định âm kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN) hỗ trợ giao thức có thông lượng cực cao (extreme high throughput, EHT)) Wi-Fi thế hệ tiếp theo của chuẩn IEEE 802.11, chẳng hạn, giao thức 802.11 như 802.11be.

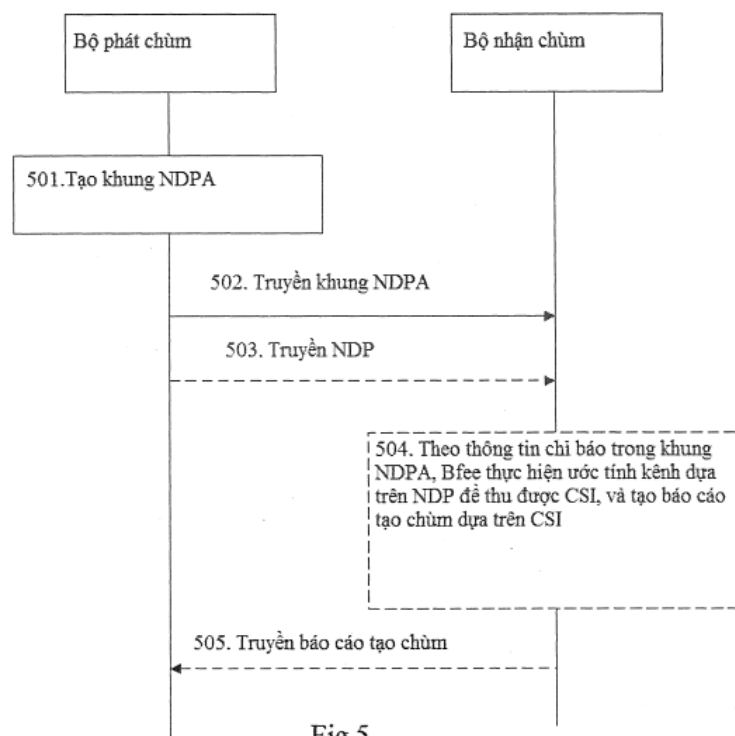


Fig.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ mạng cục bộ không dây, và cụ thể là, đến phương pháp truyền khung thông báo gói dữ liệu rỗng (null data packet announcement frame, NDPA) và thiết bị liên quan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống không dây, như mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN), điểm truy nhập (access point, AP) và trạm (station, STA) cần thu thập trước thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI) để thực hiện các chức năng chẳng hạn tạo chùm (beamforming, BF), điều khiển tốc độ, và cấp tài nguyên. Trong WLAN, thủ tục thu thập CSI được gọi là định âm kênh. Trong công nghệ liên quan, trong quá trình trong đó AP thực hiện định âm kênh, AP trước hết truyền khung thông báo gói dữ liệu rỗng (null data packet announcement, NDPA) để thông báo STA mà cần thực hiện định âm kênh. Sau đó, sau khi khoảng liên khung ngắn (short inter-frame Space, SIFS) trôi qua, AP truyền gói dữ liệu rỗng (null data packet, NDP) mà không có phần trường dữ liệu. STA thực hiện ước tính kênh dựa trên NDP, và sau đó phản hồi CSI bằng cách sử dụng khung báo cáo tạo chùm (beamforming report, BF Report).

Trong 802.11ax, khung NDPA được gọi là khung NDPA hiệu suất cao (high efficient, HE). Khung HE NDPA bao gồm trường thông tin trạm. Trường thông tin trạm bao gồm trường phụ định danh liên kết (Association Identifier, AID) trạm, trường phụ thông tin băng thông một phần (partial bandwidth information, Partial BW Info), trường phụ loại phản hồi (feedback type) và số lượng nhóm (Number of grouping), và trường phụ số lượng cột (Number of columns, Nc). Trường phụ thông tin băng thông một phần được sử dụng để chỉ báo khoảng miền tần số mà STA cần phản hồi CSI. Trường phụ thông tin băng thông một phần bao gồm chỉ số bắt đầu đơn vị tài nguyên (resource unit, RU) (start index) và chỉ số kết thúc RU (end index) để chỉ báo đoạn của các RU liên tục, nhờ đó

chỉ báo khoảng miền tần số tương ứng với đoạn của các RU liên tục. Tuy nhiên, băng thông lớn nhất được phép để truyền bằng 160MHz. Băng thông 160MHz tương ứng với nhiều nhất bảy mươi tư RU 26 âm báo (tone) (26-tone RU). Chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU chỉ báo riêng rẽ một trong bảy mươi tư RU 26 tone.

Tuy nhiên, do các công nghệ WLAN phát triển, phiên truyền trong băng thông lớn hơn cần được hỗ trợ trong chuẩn Wi-Fi thế hệ tiếp theo (chẳng hạn, 802.11be hoặc Wi-Fi 7), chẳng hạn, phiên truyền trong băng thông lớn hơn 160 MHz. Trước khi thực hiện truyền dữ liệu, định âm kênh cần được thực hiện. Do vậy, điều sau là quan trọng: cách thực hiện định âm kênh trên kênh có băng thông lớn hơn (chẳng hạn, băng thông lớn hơn 160MHz) để thu được CSI, để hỗ trợ truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện tốc độ truyền trong chuẩn Wi-Fi thế hệ tiếp theo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp truyền khung NDPA và thiết bị liên quan, để thỏa mãn yêu cầu chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi.

Theo khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp truyền khung NDPA, bao gồm các bước sau.

AP tạo khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thông tin trạm. Trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của trạm. Trường thông tin trạm còn bao gồm trường phụ thông tin băng thông một phần và/hoặc trường phụ số cột. Trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo đơn vị tài nguyên (resource unit, RU) nằm trong băng thông tương ứng với khung NDPA và trạm cần phản hồi CSI. Trường phụ số cột chỉ báo số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén. Băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz. Số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

AP truyền khung NDPA.

Theo khía cạnh thứ hai, cách thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp truyền khung NDPA, bao gồm các bước sau.

Trạm nhận khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thông tin trạm. Trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của trạm. Trường thông tin trạm còn bao gồm trường phụ thông tin băng thông một phần và/hoặc trường phụ số cột. Trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo RU nằm trong băng thông tương ứng với khung NDPA và trạm cần phản hồi CSI. Băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz. Số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

Trạm thu được, từ khung NDPA, RU mà CSI cần được phản hồi.

Theo khía cạnh thứ ba, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền, bao gồm khối xử lý và khối truyền.

Khối xử lý được tạo cấu hình để tạo khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thông tin trạm. Trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của trạm. Trường thông tin trạm còn bao gồm trường phụ thông tin băng thông một phần và/hoặc trường phụ số cột. Trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo đơn vị tài nguyên (resource unit, RU) nằm trong băng thông tương ứng với khung NDPA và trạm cần phản hồi CSI. Trường phụ số cột chỉ báo số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén. Băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz. Số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

Khối truyền được tạo cấu hình để truyền khung NDPA.

Theo khía cạnh thứ tư, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền, bao gồm khối xử lý và khối nhận.

Khối nhận được tạo cấu hình để nhận khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thông tin trạm. Trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của trạm. Trường thông tin trạm còn bao gồm trường phụ thông tin băng thông một phần và/hoặc trường phụ số cột. Trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo RU nằm trong băng thông tương ứng với khung NDPA và trạm cần phản hồi CSI. Băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz. Số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

Khối xử lý được tạo cấu hình để thu được, từ khung NDPA, RU mà CSI cần được phản hồi.

Ở các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, trường phụ thông tin băng thông một phần trong khung NDPA chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi. Trường thông tin trạm có thể chỉ báo trạm định âm kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8. Trường thông tin trạm có thể chỉ báo trạm định âm kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Ngoài ra hoặc tùy chọn, kênh có số lượng dòng lớn hơn 8 được định âm, và báo cáo tạo chùm được phản hồi dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và/hoặc trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Theo một số cách thực hiện, khung NDPA bao gồm thông tin loại, và thông tin loại chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA có thông lượng cực cao (extremely high throughput, EHT).

Theo cách này, thông tin loại có thể chỉ báo biến thể khung NDPA tương ứng với 802.11be hoặc chuẩn khác xuất hiện sau chuẩn 802.11be. Chẳng hạn, biến thể khung NDPA có thể là khung NDPA EHT tương ứng với chuẩn 802.11be. Khung NDPA EHT có thể chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Khung NDPA EHT có thể còn chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Cần hiểu rằng khung NDPA theo cách thức triển khai sáng chế cũng có thể áp dụng cho trường hợp trong đó băng thông nhỏ hơn hoặc bằng 160MHz hoặc trường hợp trong đó số lượng cột được chỉ báo nhỏ hơn hoặc bằng 8.

Theo một số cách thực hiện, khung NDPA còn bao gồm trường thẻ thông báo đối thoại định âm và trường thông tin trạm đặc biệt. Trường thẻ thông báo đối thoại định âm bao gồm trường phụ loại khung. Trường thông tin trạm đặc biệt bao gồm trường phụ loại phụ của khung. Thông tin loại được mang trong trường phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung. Trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung NDPA có thông lượng (high throughput, HE) hoặc khung NDPA định tầm (Ranging). Trường phụ loại phụ của khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT.

Theo cách này, STA HE hoặc STA định tầm không hỗ trợ khung NDPA EHT nhận diện khung NDPA EHT như là khung NDPA VHT dựa trên trường phụ loại khung trong trường thẻ thông báo đối thoại định âm, và đọc khung NDPA theo định dạng của khung NDPA VHT. Trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT không bao gồm AID của STA HE hoặc STA định tầm. STA HE hoặc STA định tầm nhận khung NDPA EHT nhận diện sai khớp giữa AID trong trường thông tin trạm và AID của STA HE hoặc STA định tầm, và không cấp phản hồi dựa trên khung NDPA. Theo cách này, STA HE hoặc STA định tầm có thể được ngăn không cho đọc nhầm khung NDPA EHT. EHT STA hỗ trợ khung NDPA EHT có thể xác định, dựa trên trường phụ loại phụ của khung, liệu khung NDPA có phải là khung NDPA EHT. Khi trường phụ loại phụ của khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT, STA EHT đọc trường phụ thông tin bằng thông một phần và/hoặc trường phụ số cột trong khung NDPA theo cấu trúc của khung NDPA EHT, nhờ đó thu được chính xác thông tin về một phần bằng thông mà CSI cần được phản hồi và/hoặc số lượng cột mà cần cấp phản hồi.

Cần hiểu rằng STA HE theo sáng chế là STA HE không hỗ trợ biến thể khung NDPA xuất hiện sau khung NDPA HE, và STA định tầm theo phương án thực hiện sáng chế là STA định tầm phiên bản đầu tiên không hỗ trợ biến thể khung NDPA xuất hiện sau khung NDPA định tầm.

Phần sau nêu một số cách triển khai của trường phụ thông tin bằng thông một phần.

Theo một số cách thực hiện, trường phụ thông tin bằng thông một phần bao gồm chỉ số bắt đầu RU và chỉ số độ lệch RU. Chỉ số bắt đầu RU được sử dụng

để chỉ báo RU thứ nhất mà trạm cần phản hồi CSI. Chỉ số độ lệch RU chỉ báo độ lệch, so với RU thứ nhất, của RU cuối cùng mà trạm cần phản hồi CSI. Theo cách này, Trạm có thể xác định, dựa trên độ lệch và RU thứ nhất được chỉ báo bởi trường phụ thông tin băng thông một phần, RU cuối cùng mà CSI cần được phản hồi. Thực tế, số lượng bit của chỉ số độ lệch RU có thể được nén, và số lượng bit cần bởi trường phụ thông tin băng thông một phần có thể được nén tiếp khi thông tin một phần băng thông tương tự được chỉ báo, nhờ đó hỗ trợ chỉ báo của RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi mà không tăng số lượng bit của trường phụ thông tin băng thông một phần.

Theo sáng chế, chỉ số bắt đầu RU sử dụng tám bit, và chỉ số độ lệch RU sử dụng năm bit hoặc ít hơn. Theo cách này, khi giải pháp theo sáng chế được so sánh với giải pháp trong đó khung NDPA HE sử dụng trường phụ thông tin một phần băng thông 14 bit, số lượng bit của trường phụ thông tin băng thông một phần có thể được giảm, và bit được lưu có thể được thêm vào trường phụ số cột. Trong trường hợp này, các bit của trường phụ số cột được tăng lên, sao cho trường phụ số cột chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8.

Theo cách triển khai cụ thể, chỉ số độ lệch RU chỉ báo độ lệch của RU cuối cùng so với RU thứ nhất bằng cách chỉ báo bội số mà độ lệch có độ hạt cơ bản. Nói cách khác, chỉ số độ lệch RU chỉ báo độ lệch bằng cách chỉ báo giá trị thu được bằng cách chia độ lệch cho độ hạt cơ bản. Khi được biểu diễn bằng biểu thức toán học, chỉ số độ lệch RU có thể được biểu diễn là $N = \text{độ lệch} / \text{độ hạt cơ bản}$. Chỉ số độ lệch RU có thể chỉ báo độ lệch bằng cách chỉ báo N , trong đó N là số nguyên dương. Theo cách này, chỉ số độ lệch RU có thể được nén hiệu quả hơn, nhờ đó giúp hỗ trợ chỉ báo của RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi, và cũng giúp trường phụ số cột chỉ báo số lượng cột lớn hơn.

Mức độ nén của chỉ số độ lệch RU có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh độ hạt cơ bản. Độ hạt cơ bản lớn hơn chỉ báo mức độ nén lớn hơn. Mức độ nén lớn hơn chỉ báo số lượng bit nhỏ hơn cần để chỉ báo độ lệch tương tự, và chỉ báo các phụ tải báo hiệu nhỏ hơn. Theo cách này, trường phụ thông tin băng thông một phần có thể hỗ trợ chỉ báo của RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi. Một cách tùy chọn, độ hạt cơ bản là tám RU 26 tone.

Theo một số cách thực hiện khác, trường phụ thông tin băng thông một phần bao gồm chỉ số chỉ báo RU. Chỉ số chỉ báo RU bao gồm phần chỉ báo miền tần số và phần chỉ báo RU. Phần chỉ báo miền tần số được sử dụng để chỉ báo khoảng miền tần số trong đó đặt RU mà trạm cần phản hồi CSI. Phần chỉ báo RU được sử dụng để chỉ báo RU mà CSI cần được phản hồi. RU mà CSI cần được phản hồi có thể là một RU hoặc kết hợp của các RU. Theo cách này, trường phụ thông tin băng thông một phần yêu cầu số lượng bit nhỏ hơn khi chỉ báo thông tin về băng thông một phần nằm trong cùng băng thông, và các phụ tải báo hiệu là nhỏ hơn, nhờ đó hỗ trợ chỉ báo của RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi, và cũng giúp trường phụ số cột chỉ báo số lượng cột lớn hơn.

Theo cách triển khai cụ thể, chỉ số chỉ báo RU là chín bit, trong đó phần chỉ báo miền tần số là hai bit, và phần chỉ báo RU là bảy bit. Theo cách này, bằng cách cấp phát phù hợp các bit cho phần chỉ báo miền tần số và phần chỉ báo RU, RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi có thể được chỉ báo nhờ sử dụng số lượng bit nhỏ hơn.

Theo một số cách thực hiện khác, trường phụ thông tin băng thông một phần bao gồm chỉ số chỉ báo RU. Chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU tương ứng với băng thông một phần hoặc toàn phần mà trạm cần phản hồi CSI, và chỉ báo vị trí tần số của RU trong toàn bộ băng thông.

Cụ thể là, độ hạt RU nhỏ nhất được chỉ báo bởi chỉ số chỉ báo RU là một RU 242 tone. Theo cách này, không cần chỉ báo RU nhỏ, nhờ đó giúp giảm số lượng bit của chỉ số chỉ báo RU và giảm các phụ tải chỉ báo.

Theo phương án thực hiện, một phần băng thông mà CSI cần được phản hồi bằng $N \times 80$ MHz, và RU tương ứng với băng thông một phần mà CSI cần được phản hồi bằng RU $N \times 996$ tone, trong đó $N=1, 2, 3$, hoặc 4. Chỉ số chỉ báo RU bao gồm ánh xạ bit 4 bit. Mỗi bit trong ánh xạ bit tương ứng với một 80 MHz. Mỗi bit trong ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo liệu 80 MHz tương ứng với bit là băng thông một phần mà CSI cần được phản hồi.

Theo phương án thực hiện khác, băng thông mà CSI cần được phản hồi là băng thông toàn phần. Chỉ số chỉ báo RU là chỉ số thứ nhất được sử dụng để chỉ báo băng thông toàn phần. Một cách tùy chọn, băng thông toàn phần là một trong

20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320 MHz.

Một cách tùy chọn, chỉ số chỉ báo RU bằng năm bit, sáu bit, hoặc bảy bit.

Cụ thể là, khi chỉ số chỉ báo RU bằng năm bit, chỉ số chỉ báo RU chỉ báo duy nhất một RU.

Khi chỉ số chỉ báo RU bằng sáu bit, RU được chỉ báo bởi chỉ số chỉ báo RU có thể là một trong RU 242 tone, RU 484 tone, RU 484+996 tone, RU 242+484 tone, RU 996 tone, RU 2* 996 tone, RU 3* 996 tone, hoặc RU 4*996 tone.

Khi chỉ số chỉ báo RU bằng bảy bit, RU được chỉ báo bởi chỉ số chỉ báo RU có thể là một trong RU 242 tone, RU 484 tone, RU 484+996 tone, RU 242+484 tone, RU 996 tone, RU 2*996 tone, RU 2*996+484 tone, RU 3*996 tone, RU 3*996+484 tone, hoặc RU 4*996 tone.

Theo một số cách thực hiện khác nữa, trường phụ thông tin băng thông một phần bao gồm chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU. Chỉ số bắt đầu RU được sử dụng để chỉ báo RU thứ nhất mà trạm cần phản hồi CSI. Chỉ số kết thúc RU được sử dụng để chỉ báo RU cuối cùng mà trạm cần phản hồi CSI. RU thứ nhất là RU 26 tone thứ $(k_1 * n + c_1)$, trong đó c_1 và k_1 là các số nguyên dương, và n là số tự nhiên. RU cuối cùng là RU 26 tone thứ $(k_2 * m + c_2)$, trong đó c_2 và k_2 là các số nguyên dương, và m là số tự nhiên. Chỉ số bắt đầu RU chỉ báo RU thứ nhất bằng cách chỉ báo n . Chỉ số kết thúc RU chỉ báo RU cuối cùng bằng cách chỉ báo m . $k_1 \geq 2$ và/hoặc $k_2 \geq 2$. Theo cách này, mức độ nén của trường phụ thông tin băng thông một phần có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh giá trị của k_1 hoặc k_2 hoặc điều chỉnh các giá trị của cả k_1 và k_2 . k_1 lớn hơn chỉ báo mức độ nén lớn hơn của trường phụ thông tin băng thông một phần, và k_2 lớn hơn của chỉ báo mức độ nén lớn hơn của trường phụ thông tin băng thông một phần. Mức độ nén lớn hơn chỉ báo số lượng bit nhỏ hơn cần để chỉ báo thông tin một phần bằng thông tương tự. Theo cách này, trường phụ thông tin băng thông một phần có thể hỗ trợ chỉ báo của RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi.

Theo cách thực hiện bất kỳ trong các cách thực hiện nêu trên, trường thông tin trạm có thể sử dụng bốn octet. Theo cách này, RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi, và/hoặc số lượng dòng lớn hơn 8 có thể được chỉ báo mà không tăng các phụ tải của trường thông tin trạm. Trong

trường hợp này, trường thông tin trạm có thể chỉ báo trạm định âm kênh có băng thông lớn hơn 160MHz và/hoặc kênh có số lượng dòng lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và/hoặc trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Ngoài ra, số lượng octet của trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT nhất quán với số lượng octet của trường thông tin trạm trong khung NDPA HE. So với giải pháp trong đó số lượng octet của trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT được gán bằng 6, giải pháp này sử dụng trường thông tin trạm 4 octet có thể ngăn không cho STA HE đọc nhầm. Đây là do STA HE không thể nhận diện chính xác loại khung NDPA EHT, và có thể xem xét khung NDPA EHT dưới dạng khung HE NDPA và đọc khung NDPA EHT theo cấu trúc của khung HE NDPA. Nếu trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT bằng sáu octet, STA HE đọc 11 bit thứ nhất của hai octet thứ ba của trường thông tin trạm như là AID. Nếu 11 bit thứ nhất của hai octet thứ ba của trường thông tin trạm dường như khớp với AID của STA HE, STA HE làm hai octet thứ ba và hai octet tiếp theo hai octet thứ ba cho trường thông tin trạm của STA HE. Theo cách này, việc đọc bit sai khiến STA HE đọc nhầm.

Số lượng octet của trường thông tin trạm 4 octet theo sáng chế nhất quán với số lượng octet của trường thông tin trạm trong khung NDPA HE, và 11 bit thứ nhất của mỗi hai octet của trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT chỉ báo AID của EHT STA. Thậm chí nếu STA HE xem xét khung NDPA EHT như là khung HE NDPA và đọc khung NDPA EHT theo cấu trúc của khung NDPA HE, STA HE nhận diện rằng 11 bit thứ nhất của hai octet không khớp với AID của STA HE, nhờ đó ngăn ngừa hiệu quả STA HE đọc sai.

Theo khía cạnh thứ năm, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến phương pháp truyền khung NDPA, bao gồm các bước sau.

AP tạo khung NDPA. Khung NDPA bao gồm ít nhất hai trường thông tin trạm. Hai trong ít nhất hai trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của cùng trạm. AP truyền khung NDPA.

Hai trường thông tin trạm thỏa mãn ít nhất một trong các điều kiện sau:

các trường phụ thông tin bằng thông một phần trong hai trường thông tin trạm đồng thời chỉ báo RU mà trạm cần phản hồi CSI, và băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz; hoặc

trường phụ số cột ở một trong hai trường thông tin trạm và trường phụ số cột trong trường thông tin trạm khác chỉ báo số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén, và số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

AP truyền khung NDPA.

Theo khía cạnh thứ sáu, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến phương pháp truyền khung NDPA, bao gồm các bước sau.

Trạm nhận khung NDPA. Khung NDPA bao gồm ít nhất hai trường thông tin trạm. Hai trong ít nhất hai trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của cùng trạm. AP truyền khung NDPA.

Hai trường thông tin trạm thỏa mãn ít nhất một trong các điều kiện sau:

các trường phụ thông tin bằng thông một phần trong hai trường thông tin trạm đồng thời chỉ báo RU mà trạm cần phản hồi CSI, và băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz; hoặc

trường phụ số cột ở một trong hai trường thông tin trạm và trường phụ số cột trong trường thông tin trạm khác chỉ báo số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén, và số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

Trạm thu được, từ khung NDPA, RU mà CSI cần được phản hồi.

Theo khía cạnh thứ bảy, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền, bao gồm khối xử lý và khối truyền.

Khối xử lý được tạo cấu hình để tạo khung NDPA. Khung NDPA bao gồm ít nhất hai trường thông tin trạm. Hai trong ít nhất hai trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của cùng trạm. AP truyền khung NDPA.

Hai trường thông tin trạm thỏa mãn ít nhất một trong các điều kiện sau:

các trường phụ thông tin bằng thông một phần trong hai trường thông tin trạm đồng thời chỉ báo RU mà trạm cần phản hồi CSI, và băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz; hoặc

trường phụ số cột ở một trong hai trường thông tin trạm và trường phụ số cột

trong trường thông tin trạm khác chỉ báo số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén, và số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

Khối truyền được tạo cấu hình để truyền khung NDPA.

Theo khía cạnh thứ tám, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền, bao gồm khối xử lý và khối nhận.

Khối nhận được tạo cấu hình để nhận khung NDPA. Khung NDPA bao gồm ít nhất hai trường thông tin trạm. Hai trong ít nhất hai trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của cùng trạm. AP truyền khung NDPA.

Hai trường thông tin trạm thoả mãn ít nhất một trong các điều kiện sau:

các trường phụ thông tin băng thông một phần trong hai trường thông tin trạm đồng thời chỉ báo RU mà trạm cần phản hồi CSI, và băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz; hoặc

trường phụ số cột ở một trong hai trường thông tin trạm và trường phụ số cột trong trường thông tin trạm khác chỉ báo số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén, và số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

Khối xử lý được tạo cấu hình để thu được, từ khung NDPA, RU mà CSI cần được phản hồi.

Theo cách này, trường thông tin trạm tương ứng với trạm có thể mới được bổ sung mà không thay đổi trường thông tin trạm mà ban đầu được bao gồm trong khung NDPA và tương ứng với Trạm. Các trường phụ thông tin băng thông một phần trong hai trường thông tin trạm phối hợp để chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi. Trạm có thể được chỉ báo để định âm kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Các trường phụ số lượng cột trong hai trường thông tin trạm phối hợp để chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8. Trạm có thể được chỉ báo để định âm kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Hai trường thông tin trạm chỉ báo, theo hai cách, RU mà trạm cần phản hồi

CSI. Theo cách triển khai cụ thể, chỉ số bắt đầu RU ở một trong hai trường thông tin trạm và chỉ số bắt đầu RU trong trường thông tin trạm khác chỉ báo RU thứ nhất nằm trong băng thông tương ứng với khung NDPA và trạm cần phản hồi CSI, và chỉ số kết thúc RU ở một trường thông tin trạm và chỉ số kết thúc RU trong trường thông tin trạm khác chỉ báo RU cuối cùng mà trạm cần phản hồi CSI. Chẳng hạn, chỉ số bắt đầu RU ở một trường thông tin trạm bằng bảy bit, chỉ số bắt đầu RU trong trường thông tin trạm khác bằng một bit, chỉ số kết thúc RU ở một trường thông tin trạm bằng một bit, và chỉ số kết thúc RU trong trường thông tin trạm khác bằng một bit.

Theo cách thực hiện cụ thể khác, một trong hai trường thông tin trạm bao gồm chỉ số bắt đầu RU, được sử dụng để chỉ báo RU thứ nhất mà trạm cần phản hồi CSI, và trường thông tin trạm khác bao gồm chỉ số kết thúc RU, được sử dụng để chỉ báo RU cuối cùng mà trạm cần phản hồi CSI.

Một cách tùy chọn, trong hai trường thông tin trạm, trường phụ số cột ở một trường thông tin trạm bằng ba bit, và trường phụ số cột trong trường thông tin trạm khác bằng một bit.

Theo một số cách thực hiện, khung NDPA bao gồm thông tin loại, và thông tin loại chỉ báo rằng khung NDPA là khung EHT NDPA.

Theo một số cách thực hiện, khung NDPA còn bao gồm trường thẻ thông báo đối thoại định âm và trường thông tin trạm đặc biệt. Trường thẻ thông báo đối thoại định âm bao gồm trường phụ loại khung. Trường thông tin trạm đặc biệt bao gồm trường phụ loại phụ của khung. Thông tin loại được mang trong trường phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung. Trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung HE NDPA hoặc khung NDPA định tâm. Trường phụ loại phụ của khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT.

Trường thông tin trạm đặc biệt còn bao gồm AID đặc biệt. AID đặc biệt chỉ báo rằng trường thông tin trạm là trường thông tin trạm đặc biệt. AID đặc biệt có thể bằng, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, 2047.

Theo khía cạnh thứ chín, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến phương pháp truyền khung NDPA, bao gồm các bước sau.

AP tạo khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thẻ thông báo đối thoại định âm, trường thông tin trạm đặc biệt, và trường thông tin trạm. Trường thẻ thông báo đối thoại định âm bao gồm trường phụ loại khung. Trường thông tin trạm đặc biệt bao gồm trường phụ loại phụ của khung. Trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung HE NDPA hoặc khung NDPA định tâm. Trường phụ loại phụ của khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT.

AP truyền khung NDPA.

Theo khía cạnh thứ mười, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến phương pháp truyền khung NDPA, bao gồm các bước sau.

Trạm nhận khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thẻ thông báo đối thoại định âm, trường thông tin trạm đặc biệt, và trường thông tin trạm. Trường thẻ thông báo đối thoại định âm bao gồm trường phụ loại khung. Trường thông tin trạm đặc biệt bao gồm trường phụ loại phụ của khung. Trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung HE NDPA hoặc khung NDPA định tâm. Trường phụ loại phụ của khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT.

Trạm thu được trường phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung từ khung NDPA, để xác định rằng khung NDPA là khung NDPA EHT.

Theo khía cạnh thứ mười một, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền, bao gồm khối xử lý và khối truyền.

Khối xử lý được tạo cấu hình để tạo khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thẻ thông báo đối thoại định âm, trường thông tin trạm đặc biệt, và trường thông tin trạm. Trường thẻ thông báo đối thoại định âm bao gồm trường phụ loại khung. Trường thông tin trạm đặc biệt bao gồm trường phụ loại phụ của khung. Trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung HE NDPA hoặc khung NDPA định tâm. Trường phụ loại phụ của khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT.

Khối truyền được tạo cấu hình để truyền khung NDPA.

Theo khía cạnh thứ mười hai, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền, bao gồm khối xử lý và khối nhận.

Khối nhận được tạo cấu hình để nhận khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thẻ thông báo đối thoại định âm, trường thông tin trạm đặc biệt, và trường thông tin trạm. Trường thẻ thông báo đối thoại định âm bao gồm trường phụ loại khung. Trường thông tin trạm đặc biệt bao gồm trường phụ loại phụ của khung. Trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung HE NDPA hoặc khung NDPA định tâm. Trường phụ loại phụ của khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT.

Khối xử lý được tạo cấu hình để thu được trường phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung từ khung NDPA, để xác định rằng khung NDPA là khung NDPA EHT.

Theo cách này, trường phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung đồng thời chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT. Khung NDPA EHT có thể chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Khung NDPA EHT có thể còn chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Ngoài ra, trong trường hợp này, khung mới không cần được định nghĩa, và loại khả dụng còn lại trong khung MAC được tận dụng hết, nhờ đó tiết kiệm tài nguyên.

Theo khía cạnh thứ mười ba, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát, và một cách tùy chọn, còn bao gồm bộ nhớ. Khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính hoặc các lệnh trong bộ nhớ, phương pháp theo cách thực hiện bất kỳ trong các cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ năm, khía cạnh thứ sáu, khía cạnh thứ chín, hoặc khía cạnh thứ mười được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ các lệnh máy tính. Các lệnh máy tính ra lệnh bộ phận truyền thông thực hiện phương pháp theo

cách thực hiện bất kỳ trong các cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ năm, khía cạnh thứ sáu, khía cạnh thứ chín, hoặc khía cạnh thứ mười.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, cách thực hiện sáng chế còn đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp theo cách thực hiện bất kỳ trong các cách thực hiện của khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ năm, khía cạnh thứ sáu, khía cạnh thứ chín, hoặc khía cạnh thứ mười.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế còn đề cập đến bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ năm, khía cạnh thứ sáu, khía cạnh thứ chín, hoặc khía cạnh thứ mười. Trong quá trình thực hiện các phương pháp này, quá trình gửi thông tin nêu trên và quá trình nhận thông tin nêu trên trong các phương pháp nêu trên có thể được hiểu là quá trình xuất thông tin nêu trên bằng bộ xử lý và quá trình nhận thông tin đầu vào nêu trên bởi bộ xử lý. Cụ thể là, khi xuất ra thông tin, bộ xử lý xuất thông tin ra bộ thu phát, sao cho bộ thu phát truyền thông tin. Ngoài ra, sau khi thông tin được xuất ra bởi bộ xử lý, có thể còn cần thực hiện xử lý khác trên thông tin trước khi thông tin tới bộ thu phát. Tương tự, khi bộ xử lý nhận thông tin đầu vào, bộ thu phát nhận thông tin và nhập thông tin vào bộ xử lý. Ngoài ra, sau khi bộ thu phát nhận thông tin, có thể cần thực hiện xử lý khác trên thông tin trước khi thông tin được nhập vào bộ xử lý.

Trong trường hợp này, đối với các hoạt động chẳng hạn truyền, gửi, và nhận liên quan đến bộ xử lý, nếu không có lệnh cụ thể, hoặc nếu các hoạt động không mâu thuẫn với chức năng thực hoặc lô gic bên trong của các hoạt động trong các phần mô tả liên quan, các hoạt động này có thể được hiểu khái quát hơn là các hoạt động chẳng hạn xuất, nhận, và nhập của bộ xử lý, thay cho các hoạt động chẳng hạn truyền, gửi, và nhận được thực hiện trực tiếp bởi mạch tần số vô tuyến và anten.

Theo quá trình triển khai cụ thể, bộ xử lý có thể là bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện các phương pháp này, hoặc bộ xử lý, chẳng hạn, bộ xử lý đa

năng, được tạo cấu hình để thực thi các lệnh máy tính trong bộ nhớ để thực hiện các phương pháp này. Bộ nhớ có thể là bộ nhớ bất biến (non-transitory) chẳng hạn bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM). Bộ nhớ và bộ xử lý có thể được tích hợp trên cùng chip, hoặc có thể được đặt riêng rẽ trên các chip khác nhau. Loại bộ nhớ và cách đặt bộ nhớ và bộ xử lý không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, sáng chế đề cập đến hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý và giao diện, và được tạo cấu hình để hỗ trợ bộ truyền thông khi thực hiện chức năng ở phương pháp theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, chẳng hạn, xác định hoặc xử lý ít nhất một trong dữ liệu và thông tin trong phương pháp nêu trên. Theo thiết kế khả thi, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin và dữ liệu cần cho thiết bị truyền thông. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và linh kiện rời rạc khác.

Theo khía cạnh thứ mười tám, sáng chế đề cập đến thực thể chức năng. Thực thể chức năng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ năm, khía cạnh thứ sáu, khía cạnh thứ chín, hoặc khía cạnh thứ mười.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ của kiến trúc mạng của hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

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

Fig.4A là sơ đồ của cấu trúc của khung NDPA VHT theo sáng chế;

Fig.4B là sơ đồ của cấu trúc của khung HE NDPA theo sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp truyền khung NDPA theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của cấu trúc của khung NDPA theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của cấu trúc của trường thông tin trạm theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ của cấu trúc của trường thông tin trạm khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ của cấu trúc của khung NDPA khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ của cấu trúc của khung NDPA khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ của cấu trúc của khung NDPA khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ của cấu trúc của trường điều khiển EHT MIMO theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ của cấu trúc của khung kích hoạt theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ của quá trình phản hồi báo cáo tạo chùm;

Fig.15 là sơ đồ của các môđun của thiết bị truyền theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ của các môđun của thiết bị truyền theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ của các môđun của thiết bị truyền theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ của các môđun của thiết bị truyền theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế;

Fig.19 là sơ đồ của các môđun của thiết bị truyền theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế; và

Fig.20 là sơ đồ của các môđun của thiết bị truyền theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm.

Phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp truyền khung NDPA được áp dụng cho hệ thống truyền thông không dây. Hệ thống truyền thông không dây có thể là mạng cục bộ không dây (Wireless local area network, WLAN) hoặc mạng tế bào. Phương pháp có thể được triển khai bằng bộ phận truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây hoặc bằng chip hoặc bộ xử lý trong bộ phận truyền thông. Trong WLAN, bộ phận truyền thông hỗ trợ truyền thông được thực hiện nhờ sử dụng các giao thức của họ IEEE 802.11. Các giao thức của các họ IEEE 802.11 bao gồm 802.11be, 802.11ax, hoặc 802.11a/b/g/n/ac.

Fig.1 được sử dụng làm ví dụ để mô tả cấu trúc mạng mà phương pháp truyền khung NDPA theo sáng chế có thể áp dụng. Fig.1 là sơ đồ của cấu trúc mạng theo phương án thực hiện sáng chế. Cấu trúc mạng có thể là WLAN. Cấu trúc mạng có thể bao gồm một hoặc nhiều trạm điểm truy nhập (access point, AP) và một hoặc nhiều trạm không phải điểm truy nhập (non access point station, non-AP STA). Để dễ mô tả, trạm AP được gọi là AP, và trạm không phải điểm truy nhập được gọi là trạm (STA) trong bản mô tả. Các AP là, chẳng hạn, AP 1 và AP 2 trên Fig.1, và các STA là, chẳng hạn, STA 1 và STA 2 trên Fig.1.

AP có thể là AP mà qua đó thiết bị đầu cuối (chẳng hạn, điện thoại di động) truy nhập mạng hữu tuyến (hoặc không dây), và chủ yếu được triển khai trong nhà, toà nhà, và khuôn viên trường học, có bán kính phủ sóng đặc trưng trong khoảng từ hàng chục met đến hàng trăm met. Chắc chắn là, AP có thể được triển khai theo cách khác ngoài trời. AP tương đương với cầu nối mà nối mạng hữu tuyến và mạng không dây. Chức năng chính của AP sẽ nối các máy khách mạng không dây khác nhau đồng thời và sau đó nối mạng không dây với mạng Ethernet. Cụ thể là, AP có thể là thiết bị đầu cuối (chẳng hạn, điện thoại di động) hoặc thiết bị mạng (chẳng hạn, bộ định tuyến) có chip không dây (wireless-fidelity, WiFi). AP có thể là thiết bị hỗ trợ chuẩn 802.11be. Theo cách khác, AP có thể là thiết bị hỗ trợ các chuẩn WLAN của họ 802.11, chẳng hạn 802.11be, 802.11ax, 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b, và 802.11a. AP theo sáng chế có thể là AP EHT, hoặc có thể là AP mà thể hệ cụ thể của chuẩn Wi-Fi trong tương lai có thể áp dụng.

AP có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của AP. Bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận

hoặc truyền thông tin.

Trạm có thể là chip truyền thông không dây, bộ cảm biến không dây, thiết bị đầu cuối truyền không dây, hoặc tương tự, và cũng có thể được gọi là người dùng. Chẳng hạn, trạm có thể là điện thoại di động hỗ trợ chức năng truyền thông Wi-Fi, máy tính bảng hỗ trợ chức năng truyền thông Wi-Fi, hộp tín hiệu truyền hình cáp hỗ trợ chức năng truyền thông Wi-Fi, TV thông minh hỗ trợ chức năng truyền thông Wi-Fi, thiết bị đeo thông minh hỗ trợ chức năng truyền thông Wi-Fi, bộ phận truyền thông lắp trong xe hỗ trợ chức năng truyền thông Wi-Fi, máy tính hỗ trợ chức năng truyền thông Wi-Fi, hoặc tương tự. Một cách tùy chọn, Trạm có thể hỗ trợ chuẩn 802.11be. Trạm có thể cũng hỗ trợ các chuẩn WLAN của họ 802.11, chẳng hạn 802.11be, 802.11ax, 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b, và 802.11a.

Trạm có thể bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của trạm. Bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận hoặc truyền thông tin.

Trạm theo sáng chế có thể là STA EHT, hoặc có thể là STA mà thể hệ cụ thể của chuẩn Wi-Fi trong tương lai có thể áp dụng.

Chẳng hạn, AP và trạm có thể là các thiết bị được áp dụng cho Internet xe cộ; các nút Internet vạn vật, bộ cảm biến, hoặc tương tự trong mạng Internet vạn vật (IoT, internet of things); camera thông minh, điều khiển từ xa thông minh, đồng hồ đo nước thông minh, hoặc đồng hồ đo điện thông minh trong hộ gia đình thông minh; các bộ cảm biến trong thành phố thông minh; hoặc tương tự.

AP và trạm theo các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể được gọi chung là các thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể bao gồm cấu trúc phần cứng và môđun phần mềm, và triển khai các chức năng nêu trên ở dạng của cấu trúc phần cứng, môđun phần mềm, hoặc kết hợp của cấu trúc phần cứng và môđun phần mềm. Chức năng cụ thể của các chức năng nêu trên có thể được triển khai theo cách thức của cấu trúc phần cứng, môđun phần mềm, hoặc kết hợp của cấu trúc phần cứng và môđun phần mềm.

Fig.2 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị truyền thông 200 có thể bao gồm

bộ xử lý 201 và bộ thu phát 205, và một cách tùy chọn, còn bao gồm bộ nhớ 202.

Bộ thu phát 205 có thể được gọi là khối thu phát, bộ thu phát, mạch thu phát, hoặc tương tự, và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng thu phát. Bộ thu phát 205 có thể bao gồm bộ nhận và bộ truyền. Bộ nhận có thể được gọi là máy nhận, mạch nhận, hoặc tương tự, và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng nhận. Bộ truyền có thể được gọi là máy truyền, mạch truyền, hoặc tương tự, và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng gửi.

Bộ nhớ 202 có thể lưu trữ chương trình máy tính hoặc mã phần mềm hoặc các lệnh 204. Chương trình máy tính hoặc mã phần mềm hoặc các lệnh 204 cũng có thể được gọi là firmware. Bộ xử lý 201 có thể điều khiển lớp MAC và lớp PHY bằng cách chạy chương trình máy tính hoặc mã phần mềm hoặc các lệnh 203 trong bộ xử lý 201 hoặc bằng cách gọi chương trình máy tính hoặc mã phần mềm hoặc các lệnh 204 được lưu trữ trong bộ nhớ 202, để thực hiện phương pháp truyền khung NDPA theo các phương án thực hiện sau của sáng chế. Bộ xử lý 201 có thể là khối xử lý trung tâm (central processing unit, CPU). Bộ nhớ 202 có thể là, chẳng hạn, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM) hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM).

Bộ xử lý 201 và bộ thu phát 205 được mô tả theo sáng chế có thể được triển khai trên mạch tích hợp (integrated circuit, IC), IC tương tự, mạch tích hợp tần số vô tuyến (radio frequency integrated circuit, RFIC), IC tín hiệu lai, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC), bảng mạch in (printed circuit board, PCB), thiết bị điện tử, hoặc tương tự.

Thiết bị truyền thông 200 có thể còn bao gồm anten 206. Các môđun được bao gồm trong thiết bị truyền thông 200 chỉ là ví dụ mô tả. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Như nêu trên, thiết bị truyền thông 200 được mô tả theo phương án thực hiện nêu trên có thể là AP hoặc trạm. Tuy nhiên, phạm vi của thiết bị truyền thông được mô tả theo sáng chế không bị giới hạn ở đó, và cấu trúc của thiết bị truyền thông có thể không bị giới hạn ở cấu trúc được thể hiện trên Fig.2. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị độc lập hoặc một phần của thiết bị lớn. Chẳng hạn, dạng triển khai của thiết bị truyền thông có thể như sau:

(1) IC độc lập, chip, hệ thống chip, hoặc hệ thống phụ của chip; (2) tập hợp có một hoặc nhiều IC, trong đó một cách tùy chọn, tập hợp IC cũng có thể bao gồm thành phần lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu hoặc lệnh; (3) môđun có thể được nhúng trong thiết bị khác; (4) bộ nhận, thiết bị đầu cuối thông minh, thiết bị không dây, điện thoại cầm tay, đơn vị di động, thiết bị lắp trong xe, thiết bị đám mây, thiết bị trí tuệ nhân tạo hoặc tương tự; hoặc (5) các thiết bị khác hoặc tương tự.

Đối với trường hợp trong đó dạng triển khai của thiết bị truyền thông là chip hoặc hệ thống chip, tham khảo sơ đồ của cấu trúc của chip được thể hiện trên Fig.3. Chip được thể hiện trên Fig.3 bao gồm bộ xử lý 301 và giao diện 302. Có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý 301 và các giao diện 302. Giao diện 302 được tạo cấu hình để nhận và truyền các tín hiệu. Một cách tùy chọn, chip hoặc hệ thống chip có thể bao gồm bộ nhớ 303. Bộ nhớ 303 được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh chương trình và dữ liệu cần cho chip hoặc hệ thống chip.

Ngoài ra, các phương án thực hiện sáng chế không giới hạn phạm vi bảo hộ và khả năng áp dụng của các điểm yêu cầu bảo hộ. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các thay đổi thích ứng đối với các chức năng và các triển khai của các phần tử theo sáng chế, hoặc có thể bỏ qua, thay thế, hoặc bổ sung các quá trình hoặc các thành phần khác nhau nếu thích hợp mà không xa rời phạm vi của các phương án thực hiện sáng chế.

Kể từ chuẩn 802.11a/g, WLAN đã trải qua các thế hệ chuẩn, chẳng hạn, 802.11n, 802.11ac, và 802.11ax đang được đề cập. Khung NDPA có các biến thể (variant) khác nhau trong các chuẩn khác nhau.

802.11ac là chuẩn thế hệ trước của 802.11ax. Trong chuẩn 802.11ac, biến thể khung NDPA có thể được gọi là khung NDPA có thông lượng rất cao (very high throughput, VHT). Fig.4A là sơ đồ của cấu trúc của khung NDPA VHT.

Như được thể hiện trên Fig.4A, khung VHT NDPA bao gồm trường điều khiển khung (frame control), trường khoảng thời gian, trường địa chỉ nhận (Receiving Address, RA), trường địa chỉ truyền (Transmit Address, TA), trường thẻ thông báo hội thoại định âm (Sounding Dialog Token), và một hoặc nhiều trường thông tin trạm (STA information, STA Info). Trường điều khiển khung

bao gồm trường phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung, chỉ báo rằng khung này là khung NDPA. Trường thẻ thông báo đối thoại định âm được sử dụng để đánh chỉ số số thứ tự định âm kênh. Trường RA và trường TA được sử dụng để nhận diện đầu nhận và đầu truyền của khung MAC.

Trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết (association identifier, AID), trường phụ loại phản hồi (feedback type), và trường phụ số lượng cột (number of columns, Nc). Một trường thông tin trạm bằng hai octet.

Trường phụ AID chỉ báo AID của trạm tương ứng với trường thông tin trạm. Trường phụ loại phản hồi chỉ báo liệu phản hồi là phản hồi đơn người dùng hoặc phản hồi đa người dùng. Trường phụ số lượng cột (number of columns, Nc) chỉ báo số lượng cột mà trạm cần phản hồi CSI, hoặc có thể được hiểu là chỉ báo số lượng dòng không gian mà trạm cần phản hồi CSI.

Trong chuẩn 802.11ax, biến thể khung NDPA tương ứng là khung NDPA thông lượng cao (high throughput, HE). Fig.4B là sơ đồ của cấu trúc của khung HE NDPA. Khung NDPA HE bao gồm trường điều khiển khung, trường khoảng thời gian, trường RA, trường TA, trường thẻ thông báo đối thoại định âm, và một hoặc nhiều trường thông tin trạm.

Thẻ thông báo hội thoại định âm có thể sử dụng một octet, tức là, thẻ thông báo hội thoại định âm có thể sử dụng tám bit, tức là, từ B0 đến B7. Trường thẻ thông báo đối thoại định âm bao gồm trường phụ loại khung 1 bit. Trường phụ loại khung được đặt ở B1 của thẻ thông báo hội thoại định âm, và được sử dụng để chỉ báo liệu khung NDPA là khung HE NDPA. 0 chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung HE NDPA, và 1 chỉ báo rằng khung NDPA là khung HE NDPA.

Trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID, trường phụ thông tin băng thông một phần (partial BW Info), trường phụ loại phản hồi và Ng (feedback type and Ng), trường phụ định hướng (disambiguation), trường phụ kích thước bảng mã (codebook Size), và trường phụ số lượng cột (number of columns, Nc). Một trường thông tin trạm là bốn octet.

Trường phụ AID và trường phụ số cột phục vụ các mục đích giống như trường

phụ AID và trường phụ số cột trong khung VHT NDPA.

Trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo khoảng miền tần số mà trạm tương ứng với AID cần phản hồi CSI.

Băng thông được sử dụng để truyền dữ liệu có thể được phân chia thành một hoặc nhiều RU. RU có thể là RU 26 tone, RU 52 tone, RU 106 tone, RU 242 tone, RU 484 tone, RU 996 tone, hoặc tương tự. Tone là kênh mang phụ. Chẳng hạn, RU 26 tone là RU bao gồm 26 kênh mang phụ. Tài nguyên miền tần số 20MHz có thể bao gồm một RU hoàn chỉnh 242 tone (242-tone RU), hoặc có thể bao gồm chín RU 26 tone.

Trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo, bằng cách chỉ báo đoạn của các RU 26 tone liên tục, khoảng miền tần số mà trạm cần phản hồi CSI. Nói cách khác, trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo các RU mà STA tương ứng với AID cần phản hồi CSI, để chỉ báo khoảng miền tần số của băng thông một phần mà trạm cần phản hồi CSI. Cần hiểu rằng khoảng miền tần số của băng thông một phần thuộc băng thông tương ứng với khung NDPA.

Trường phụ thông tin băng thông một phần bao gồm chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU, và chỉ báo đoạn của các RU liên tục nhờ sử dụng chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU. Trong chuẩn 802.11ax, băng thông lớn nhất bằng 160MHz và bao gồm bảy mươi tư RU 26 tone. Do vậy, chỉ số bắt đầu RU cần $\lceil \log_2 74 \rceil = 7$ bit để chỉ báo RU thứ nhất mà trạm tương ứng với AID cần phản hồi CSI, và chỉ số kết thúc RU cần bảy bit để chỉ báo RU cuối cùng mà trạm cần phản hồi CSI. “IT” chỉ báo làm tròn lên.

Trường phụ loại phản hồi và Ng chỉ báo liệu phản hồi là phản hồi một người dùng hoặc phản hồi đa người dùng, và chỉ báo rằng các kênh mang phụ Ng được cấp phát trong một nhóm. Theo cách này, CSI của các kênh mang phụ trong cùng nhóm được phản hồi cùng nhau, giúp giảm phụ tải.

Trường phụ định hướng được sử dụng để ngăn không cho VHT STA đọc nhầm khung NDPA dưới dạng khung NDPA VHT. VHT STA theo sáng chế là VHT STA phiên bản đầu tiên hỗ trợ giao thức 802.11ac nhưng không hỗ trợ biến thể khung NDPA xuất hiện sau khung VHT NDPA.

Trường phụ kích thước bảng mã (codebook size) chỉ báo độ chính xác lượng

tử hoá. Các độ chính xác khác nhau tương ứng với các phụ tải khác nhau.

Trong chuẩn 802.11ax, trạm có tối đa tám anten và hỗ trợ tối đa tám cột. Do vậy, trường phụ số cột cần $\lceil \log_2 8 \rceil = 3$ bit để chỉ báo giá trị cụ thể của số lượng cột, tức là, một trong 1 đến 8.

Trong chuẩn 802.11az, tức là, trong pha của chuẩn định tầm, biến thể khung NDPA tương ứng là khung NDPA định tầm. Cấu trúc của khung NDPA định tầm về cơ bản giống như cấu trúc của khung NDPA HE. Đối với cấu trúc của khung NDPA định tầm, tham khảo Fig.4B.

Khác với khung NDPA HE, trường phụ loại khung trong trường thể thông báo đối thoại định âm trong khung NDPA định tầm bằng hai bit. Hai bit là B0 và B1 của B0 đến B7. Một bit (B1) được sử dụng để chỉ báo liệu khung NDPA là khung HE NDPA, và bit còn lại (B0) được sử dụng để chỉ báo liệu khung NDPA là khung NDPA định tầm. STA định tầm xác định biến thể khung NDPA dựa trên trường phụ loại khung 2 bit. Các mối quan hệ chỉ báo cụ thể của trường phụ loại khung được thể hiện trên Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Trường phụ loại khung		Biến thể (Variant)
Định tầm	HE	
0	0	Khung VHT NDPA
0	1	Khung HE NDPA
1	0	Khung NDPA định tầm
1	1	Chưa định nghĩa

Cần hiểu rằng HE STA không đọc bit của trường phụ loại khung và được sử dụng để chỉ báo liệu khung NDPA là khung NDPA định tầm. STA HE theo sáng chế là HE STA phiên bản đầu tiên hỗ trợ giao thức 802.11ax mà không hỗ trợ biến thể khung NDPA xuất hiện sau khung NDPA HE. STA định tầm theo sáng chế là STA định tầm phiên bản đầu tiên hỗ trợ giao thức 802.11az nhưng không hỗ trợ biến thể khung NDPA xuất hiện sau khung NDPA định tầm.

Phần sau mô tả các cách chỉ báo của trường phụ thông tin bằng thông một phần trong các thể hệ chuẩn khác nhau. Trong chuẩn 802.11ax, băng thông lớn

nhất là 160 MHz, và trường phụ thông tin băng thông một phần có thể chỉ báo băng thông nhờ sử dụng bảy mươi tư RU 26 tone. Các giá trị thứ tự tương ứng với bảy mươi tư RU 26 tone lần lượt là 0, 1, 2, 3, ..., và 73 theo thứ tự tăng dần của tần số tương ứng.

Trong khung HE NDPA, cách thức chỉ báo của trường phụ thông tin băng thông một phần như sau: Chỉ số bắt đầu RU trong trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo một trong bảy mươi tư RU 26 tone, và chỉ số kết thúc RU trong trường phụ thông tin băng thông một phần được sử dụng để chỉ báo một trong bảy mươi tư RU 26 tone. Cụ thể là, chỉ số bắt đầu RU chỉ báo một trong bảy mươi tư RU 26 tone bằng cách chỉ báo giá trị thứ tự của RU 26 tone, và chỉ số kết thúc RU chỉ báo một trong bảy mươi tư RU 26 tone bằng cách chỉ báo giá trị thứ tự của RU 26 tone.

Có thể biết rằng trong giải pháp nêu trên, chỉ số bắt đầu RU trong trường phụ thông tin băng thông một phần hỗ trợ chỉ một trong bảy mươi tư RU 26 tone, và chỉ số kết thúc RU trong trường phụ thông tin băng thông một phần cũng hỗ trợ chỉ một trong bảy mươi tư RU 26 tone.

Tuy nhiên, trong chuẩn 802.11be, băng thông lớn nhất mà có thể được hỗ trợ bằng 320 MHz. Chẳng hạn, khi RU 26 tone được sử dụng làm độ hạt để chỉ báo, 320 MHz có thể tương ứng với tối đa 148 RU 26 tone, và 148 trường hợp cần được chỉ báo. Rõ ràng là, trong trường hợp này, trường phụ thông tin băng thông một phần trong khung NDPA HE không thể thoả mãn yêu cầu để chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi trong chuẩn 802.11be.

Phần sau mô tả các cách thức trong đó trường phụ số cột chỉ báo số lượng cột trong các thể hệ chuẩn khác nhau. Trong 802.11ax, số lượng cột lớn nhất bằng 8. Trường phụ số lượng cột 3 bit trong khung NDPA HE chỉ báo số lượng cột bằng cách chỉ báo giá trị từ 1 đến 8. Tuy nhiên, trong chuẩn 802.11be đang được thảo luận, tối đa 16 cột cần được chỉ báo. Rõ ràng là, trường phụ số cột trong khung NDPA HE không thể thoả mãn yêu cầu để chỉ báo số lượng cột lớn hơn trong chuẩn 802.11be.

Phần sau mô tả các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế dựa vào phương pháp truyền khung NDPA theo các phương án thực hiện sáng chế. Theo các phương

án thực hiện sáng chế, khung NDPA bao gồm các trường và trường phụ. Cần hiểu rằng các tên của các trường và các trường phụ trong khung NDPA không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế, và theo phương án thực hiện khác, có thể được thay thế theo cách khác bằng các tên khác.

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp truyền khung NDPA theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

501. Bộ phát chùm (Beamformer, Bfer) tạo khung NDPA.

Khung NDPA bao gồm một hoặc nhiều trường thông tin trạm. Trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo AID, trường phụ thông tin băng thông một phần, và/hoặc trường phụ số cột. Trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo RU trong các RU được bao gồm trong băng thông tương ứng với khung NDPA và bộ nhận chùm (Beamformee, Bfee) tương ứng với AID cần phản hồi CSI. Có thể được hiểu theo cách khác là trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo RU mà Bfer yêu cầu phản hồi. RU mà trạm cần phản hồi CSI hoặc RU mà Bfer yêu cầu phản hồi có thể là một RU hoặc kết hợp của các RU.

Cần hiểu rằng các RU được chỉ báo bởi trường phụ thông tin băng thông một phần là đoạn của các RU liên tục, và trường phụ thông tin băng thông một phần không bị giới hạn ở chỉ báo đoạn của các RU 26 tone liên tục. Chẳng hạn, trường phụ thông tin băng thông một phần có thể chỉ báo đoạn của các RU 52 tone liên tục, đoạn của các RU 242 tone liên tục, hoặc tổ hợp của các RU liên tục có các kích thước khác nhau.

Theo sáng chế, RU được chỉ báo bởi trường phụ thông tin băng thông một phần không nhất thiết là RU thực. Các RU tương ứng với các kênh mang phụ. Trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo khoảng của các kênh mang phụ bằng cách chỉ báo các RU trong băng thông, để chỉ báo khoảng miền tần số của băng thông một phần mà Bfer yêu cầu phản hồi. Chẳng hạn, chỉ báo 320 MHz dưới dạng 148 RU 26 tone không phải là băng thông 320 MHz bao gồm 148 RU 26 tone. RU được chỉ báo bởi trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ được sử dụng để chỉ báo khoảng miền tần số tương ứng.

Băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz, hoặc số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8; hoặc băng thông tương ứng

với khung NDPA lớn hơn 160 MHz, và số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

Bảng thông tương ứng với khung NDPA có thể được hiểu là bảng thông định âm kênh. Theo cách khác, bảng thông tương ứng với khung NDPA là bảng thông của NDP được truyền bởi AP sau khi AP truyền khung NDPA.

Có thể hiểu rằng trường thông tin trạm có thể bao gồm trường bất kỳ trong trường phụ thông tin bảng thông một phần và trường phụ số cột, hoặc có thể bao gồm trường phụ thông tin bảng thông một phần và trường phụ số cột.

Khung NDPA theo phương án thực hiện sáng chế thoả mãn điều kiện sau: trường bất kỳ trong trường hợp trong đó bảng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz và trường hợp trong đó số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8; hoặc trường hợp trong đó bảng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz và trường hợp trong đó số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

502. Bfer truyền khung NDPA.

Tương ứng, Bfee nhận khung NDPA và thu được tham số định âm kênh liên quan từ khung NDPA, chẳng hạn, thông tin bảng thông một phần và/hoặc số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén.

Bfer có thể là AP hoặc STA. Bfee có thể là STA hoặc AP.

Một cách tùy chọn, sau bước 502, Bfee có thể khởi động thủ tục định âm kênh. Thủ tục định âm kênh có thể bao gồm các bước sau.

503. Bfer truyền gói dữ liệu rỗng (null data packet, NDP).

Cần hiểu rằng Bfer truyền NDP sau khi khoảng liên khung ngắn (short inter-frame space, SIFS) trôi qua.

Tương ứng, sau khi SIFS trôi qua sau khi nhận khung NDPA, Bfee nhận NDP dựa trên tham số định âm kênh liên quan thu được từ khung NDPA.

504. Theo thông tin chỉ báo trong khung NDPA, Bfee thực hiện ước tính kênh dựa trên NDP để thu được CSI, và tạo báo cáo tạo chùm dựa trên CSI.

Cụ thể là, Bfee xác định, dựa trên trường phụ AID trong trường thông tin trạm trong khung NDPA, rằng trường phụ AID khớp với AID của Bfee, và xác định rằng chính Bfee cần thực hiện định âm kênh. Bfee có thể xác định, dựa trên

trường phụ thông tin băng thông một phần trong trường thông tin trạm, khoảng tần số mà CSI cần được phản hồi, và sau đó thực hiện ước tính kênh dựa trên NDP, để thu được CSI của khoảng tần số mà trạm cần phản hồi CSI. Theo cách khác, Bfee có thể xác định số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén dựa trên Nc. Ma trận phản hồi tạo chùm được nén là một phần của báo cáo tạo chùm và mang ít nhất một phần CSI.

505. Bfee truyền báo cáo tạo chùm.

Có thể hiểu rằng báo cáo tạo chùm bao gồm CSI.

Bfer có thể là AP hoặc STA. Bfee có thể là STA hoặc AP. Theo phương án thực hiện sáng chế, ví dụ trong đó Bfer là AP và Bfee là STA được sử dụng để mô tả. Cần hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật theo phương án thực hiện sáng chế cũng có thể áp dụng cho trường hợp trong đó Bfer là STA hoặc Bfee là AP.

Chắc chắn là, thủ tục định âm kênh không bị giới hạn ở giải pháp của các bước từ 503 đến 505 theo phương án thực hiện sáng chế. Một cách tùy chọn, thủ tục định âm kênh có thể theo cách khác như sau: Bfer khác truyền khung NDP, và Bfee thực hiện định âm dựa trên khung NDP.

Theo các giải pháp kỹ thuật theo phương án thực hiện sáng chế, trường phụ thông tin băng thông một phần trong khung NDPA chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi. Trong trường hợp này, trường thông tin trạm có thể chỉ báo trạm định âm kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8. Trường thông tin trạm có thể chỉ báo trạm định âm kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Cụ thể là, khung NDPA bao gồm thông tin loại. Thông tin loại được sử dụng để chỉ báo biến thể khung NDPA. Chẳng hạn, thông tin loại chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT. Thông tin loại được mang trong trường đứng trước một hoặc nhiều trường thông tin trạm.

Theo cách này, khi nhận khung NDPA, STA trước hết thu được thông tin loại

từ khung NDPA, xác định biến thể khung NDPA dựa trên thông tin loại, và sau đó xác định, dựa trên biến thể khung NDPA, chính sách để đọc trường thông tin trạm. Chẳng hạn, trạm là EHT STA, và thông tin loại chỉ báo rằng biến thể khung NDPA là khung NDPA EHT. STA EHT đọc trường thông tin trạm theo cấu trúc của trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT. STA EHT thu được trường thông tin trạm mà bao gồm AID của STA EHT, và thu được tham số định âm kênh liên quan (chẳng hạn, RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi và/hoặc chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8) từ trường thông tin trạm. Sau đó, STA EHT nhận NDP dựa trên tham số định âm kênh liên quan, sau đó thu được CSI dựa trên NDP, và phản hồi CSI về AP bằng cách sử dụng báo cáo tạo chùm.

Có thể biết rằng thông tin loại có thể chỉ báo rằng biến thể khung NDPA mới là khung NDPA EHT. Khung NDPA EHT có thể chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Khung NDPA EHT có thể còn chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Ngoài ra, trong trường hợp này, khung mới không cần được định nghĩa, và loại khả dụng vẫn còn trong khung MAC được sử dụng đầy đủ, nhờ đó tiết kiệm tài nguyên.

Cần hiểu rằng nếu thông tin loại chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA VHT, khung HE NDPA, hoặc khung NDPA định tâm, STA EHT cũng có thể đọc khung NDPA riêng rẽ theo định dạng tương ứng với khung VHT NDPA, khung NDPA HE, hoặc khung NDPA định tâm.

Phần sau mô tả chi tiết các giải pháp chỉ báo thông tin loại theo phương án thực hiện sáng chế. Các giải pháp chỉ báo thông tin loại theo phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở kịch bản chỉ báo rằng biến thể khung NDPA là khung NDPA EHT, và cũng có thể áp dụng cho kịch bản chỉ báo rằng biến thể khung NDPA là biến thể khung NDPA mới tương ứng với chuẩn xuất hiện sau

802.11be.

Khung NDPA còn bao gồm thẻ thông báo hội thoại định âm. Thẻ thông báo hội thoại định âm bao gồm trường chỉ báo loại khung.

Như được thể hiện trên Bảng 2, trong giải pháp chỉ báo thông tin loại thứ nhất theo sáng chế, trường thẻ thông báo đối thoại định âm bao gồm trường chỉ báo loại khung 2 bit. Khi các giá trị của hai bit của trường phụ loại khung đều bằng 1, chỉ báo biến thể khung NDPA mới. Biến thể mới có thể là, chẳng hạn, khung NDPA EHT tương ứng với 802.11be, hoặc khung NDPA tương ứng với chuẩn xuất hiện sau 802.11be. Theo phương án thực hiện sáng chế, ví dụ được sử dụng để mô tả trong đó biến thể khung NDPA được truyền bởi AP là khung NDPA EHT, và trường phụ loại khung trong trường thẻ thông báo đối thoại định âm chỉ báo rằng biến thể khung NDPA là khung NDPA EHT.

Bảng 2

Trường phụ loại khung		Biến thể (Variant)
Định tâm	HE	
0	0	Khung VHT NDPA
0	1	Khung HE NDPA
1	0	Khung NDPA định tâm
1	1	Khung EHT NDPA

Có thể hiểu rằng theo giải pháp này, thông tin loại được mang trong trường phụ loại khung. Theo cách này, việc định nghĩa biến thể khung NDPA mới là khung NDPA EHT có thể được triển khai mà không cần thay đổi tương ứng hiện có giữa giá trị của trường phụ loại khung và biến thể khung NDPA được chỉ báo.

EHT STA nhận khung NDPA từ AP, và xác định biến thể khung NDPA bằng cách đọc trường phụ loại khung 2 bit trong khung NDPA. Chẳng hạn, trường phụ loại khung chỉ báo rằng biến thể khung NDPA là khung NDPA EHT. STA EHT xác định, dựa trên trường phụ loại khung, rằng khung NDPA là khung NDPA EHT. STA EHT có thể đọc trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT theo định dạng của khung NDPA EHT. Theo cách này, khung NDPA EHT có thể chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi, sao

cho trạm có thể định âm kênh với băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Khung NDPA EHT có thể còn chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8, sao cho trạm có thể định âm kênh với băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Cần hiểu rằng theo phương án thực hiện sáng chế, trường phụ loại khung in trường thẻ thông báo đối thoại định âm chỉ báo rằng biến thể khung NDPA là khung NDPA EHT, và theo phương án thực hiện khác, trường phụ loại khung trong trường thẻ thông báo đối thoại định âm có thể theo cách khác chỉ báo rằng biến thể khung NDPA là khung NDPA VHT, khung HE NDPA, hoặc khung NDPA định tâm. Nếu trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA VHT, khung HE NDPA, hoặc khung NDPA định tâm, STA EHT cũng có thể đọc riêng rẽ khung NDPA theo định dạng tương ứng với khung VHT NDPA, khung NDPA HE, hoặc khung NDPA định tâm.

Như được thể hiện trên Bảng 3, trong giải pháp chỉ báo thông tin loại thứ hai theo sáng chế, mục nêu trên được sử dụng để chỉ báo khung NDPA định tâm được trao đổi với mục nêu trên được sử dụng để chỉ báo khung NDPA EHT. Trong trường phụ loại khung, khi giá trị của bit chỉ báo liệu khung NDPA là khung NDPA định tâm bằng 1, và giá trị của bit chỉ báo liệu khung NDPA là khung HE NDPA bằng 0, biến thể khung NDPA được chỉ báo là khung NDPA EHT; và khi giá trị của bit chỉ báo liệu khung NDPA là khung NDPA định tâm bằng 1, và giá trị của bit chỉ báo liệu khung NDPA là khung HE NDPA bằng 1, biến thể khung NDPA được chỉ báo là khung NDPA định tâm. Theo cách này, việc định nghĩa biến thể khung NDPA mới là khung NDPA EHT cũng có thể được triển khai. Trường phụ loại khung trong trường thẻ thông báo đối thoại định âm có thể chỉ báo rằng loại biến thể khung là EHT NDPA. Khung NDPA EHT có thể chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện

truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Khung NDPA EHT có thể còn chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Bảng 3

Trường phụ loại khung		Biến thể (Variant)
Định tầm	HE	
0	0	Khung VHT NDPA
0	1	Khung HE NDPA
1	0	Khung EHT NDPA
1	1	Khung NDPA định tầm

Bit thứ $(16n+12)$ (chẳng hạn, bit thứ 28 hoặc bit thứ 44) của mỗi trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT là trường phụ định hướng, trong đó n là số nguyên dương. Bit thứ nhất của trường thông tin trạm tương ứng với B0 của trường thông tin trạm. Theo cách này, so với giải pháp tương ứng với Bảng 2, giải pháp tương ứng với Bảng 3 có thể ngăn không cho HE STA đọc nhầm.

Đây là do STA HE không đọc bit của trường phụ loại khung và chỉ báo liệu khung NDPA là khung NDPA định tầm. Trong giải pháp tương ứng với Bảng 2, khi giá trị của bit của trường phụ loại khung và chỉ báo liệu khung NDPA là khung HE NDPA bằng 1, STA HE đọc khung NDPA như là khung HE NDPA. Tuy nhiên, khi giá trị của bit của khung NDPA và chỉ báo liệu khung NDPA là khung HE NDPA bằng 1, thực sự khung NDPA có thể là khung HE NDPA, hoặc có thể là khung NDPA EHT. Tuy nhiên, khung NDPA EHT có thể sử dụng nhiều hơn bốn octet, chẳng hạn, sáu octet. Trong trường hợp này, STA HE đọc 11 bit thứ nhất của hai octet thứ ba như là AID. Nếu 11 bit thứ nhất của hai octet thứ ba của trường thông tin trạm dường như khớp với AID của STA HE, STA HE đọc hai octet chỉ báo AID và hai octet liền kề tiếp sau hai octet dưới dạng trường thông tin trạm của STA HE, khiến STA HE đọc nhầm.

Theo giải pháp tương ứng với bảng 3, Khi giá trị của bit của khung NDPA và

chỉ báo liệu khung NDPA là khung HE NDPA bằng 0, STA HE có thể nhận diện khung NDPA là khung NDPA VHT và đọc khung NDPA theo định dạng của khung NDPA VHT. Nếu khung NDPA thực sự là khung NDPA VHT, STA HE có thể đọc đúng khung VHT NDPA. Nếu khung NDPA là khung NDPA EHT, 11 hoặc 12 bit đầu tiên của mỗi trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT chỉ báo AID. AID không phải là AID của STA HE, và bit thứ $(16n+12)$ của trường thông tin trạm là trường phụ định hướng. Trong trường hợp này, 12 bit thứ nhất của cứ hai octet trong khung NDPA EHT không khớp với AID của STA HE. Thậm chí nếu STA HE xem xét khung NDPA EHT là khung NDPA VHT, đọc khung NDPA theo định dạng của khung VHT NDPA, và đọc 12 bit đầu tiên của cứ hai octet của mỗi trường thông tin trạm dưới dạng AID, STA HE có thể nhận dạng việc 12 bit thứ nhất của cứ hai octet không khớp với AID của STA HE, nhờ đó ngăn không có STA HE nhầm lẫn trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT đối với trường thông tin trạm của STA HE và kết quả là đọc nhầm khung NDPA.

Khi giá trị của bit của khung NDPA và chỉ báo liệu khung NDPA là khung HE NDPA bằng 1, nếu khung NDPA thực sự là khung HE NDPA, STA HE có thể đọc đúng khung NDPA HE. Nếu khung NDPA thực sự là khung NDPA định tâm, STA HE có thể đọc AID trong khung NDPA ở vị trí chính xác, do trường thông tin trạm trong khung NDPA định tâm có cấu trúc giống như trường thông tin trạm trong khung HE NDPA. Các trường thông tin trạm trong khung NDPA định tâm không bao gồm AID của STA HE, và STA HE cũng có thể tìm ra, bằng cách đọc các trường thông tin trạm, rằng AID trong mỗi trường thông tin trạm không khớp với AID của STA HE. Theo cách này, STA HE không xem xét một trong các trường thông tin trạm trong khung NDPA như là trường thông tin trạm của STA HE, và do vậy, không đọc nhầm khung NDPA.

Tuy nhiên, do các công nghệ mạng phát triển, sẽ có chuẩn thể hệ tiếp theo sau 802.11be. Chuẩn thể hệ tiếp theo có thể hỗ trợ băng thông lớn hơn. Trong trường hợp này, nếu biến thể khung NDPA mới xuất hiện sau khung NDPA EHT cần được định nghĩa, biến thể khung NDPA khác xuất hiện sau khung NDPA EHT không thể được chỉ báo bởi trường phụ loại khung 2 bit nêu trên.

Fig.6 là sơ đồ của cấu trúc của khung NDPA theo phương án thực hiện sáng chế. Trong giải pháp chỉ báo thông tin loại thứ ba theo phương án thực hiện sáng chế, trường thông tin trạm đặc biệt mới được thêm vào khung NDPA. Trường thông tin trạm đặc biệt bao gồm trường AID đặc biệt và trường loại phụ của khung.

AID đặc biệt chỉ báo trường thông tin trạm đặc biệt. Chẳng hạn, AID đặc biệt có thể bằng 2047, chỉ báo rằng trường thông tin trạm là trường thông tin trạm đặc biệt. AID 2047 không được định nghĩa theo chuẩn hiện có. Do vậy, STA có thể nhận diện trường thông tin trạm đặc biệt dựa trên AID đặc biệt. Cần hiểu rằng theo phương án thực hiện khác, AID đặc biệt không bị giới hạn ở 2047, và có thể là, chẳng hạn, AID khác không được định nghĩa.

Trường phụ loại khung trong trường thẻ thông báo đối thoại định âm và trường phụ loại phụ của khung trong trường thông tin trạm đặc biệt mới được bổ sung đồng thời chỉ báo biến thể khung NDPA. Chẳng hạn, trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung HE NDPA hoặc khung NDPA định tâm, và trường phụ loại phụ của khung in trường thông tin trạm đặc biệt chỉ báo biến thể khung NDPA cụ thể. Chẳng hạn, trường phụ loại phụ của khung trong trường thông tin trạm đặc biệt có thể chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT. Cần hiểu rằng trường phụ loại phụ của khung có thể theo cách khác chỉ báo rằng biến thể khung NDPA là biến thể khung NDPA khác xuất hiện sau khung NDPA EHT.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Bảng 4, trong giải pháp chỉ báo, khi các giá trị của hai bit của trường phụ loại khung đều bằng 0, chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung HE NDPA hoặc khung NDPA định tâm.

Bảng 4

Trường phụ loại khung		Biến thể (variant)
0	0	(không phải khung HE NDPA hoặc khung NDPA định tâm)
0	1	Khung HE NDPA
1	0	Khung NDPA định tâm
1	1	Không định nghĩa

Có thể hiểu rằng theo giải pháp này, thông tin loại được mang trong trường

phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung. Theo cách này, chỉ báo một hoặc nhiều biến thể khung NDPA mới xuất hiện sau khung NDPA HE và khung NDPA định tâm có thể được hỗ trợ. Biến thể khung NDPA mới có thể là, chẳng hạn, khung NDPA EHT hoặc khung NDPA khác xuất hiện sau khung NDPA EHT.

STA hỗ trợ biến thể khung NDPA mới có thể xác định, dựa trên trường phụ loại phụ của khung trong trường trạm đặc biệt, mà khung NDPA cụ thể là biến thể nào để đọc khung NDPA theo cấu trúc của biến thể khung NDPA. Chẳng hạn, trường phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung chỉ báo rằng biến thể khung NDPA là khung NDPA EHT. STA EHT có thể xác định, dựa trên trường phụ loại phụ của khung, rằng khung NDPA là khung NDPA EHT. Sau đó, STA EHT đọc trường phụ thông tin băng thông một phần và trường phụ số cột trong khung NDPA theo cấu trúc của khung NDPA EHT, nhờ đó thu được chính xác thông tin về một phần băng thông mà CSI cần được phản hồi và số lượng cột mà cần cấp phản hồi.

Nếu trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA VHT, khung HE NDPA, hoặc khung NDPA định tâm, STA EHT cũng có thể đọc khung NDPA riêng rẽ theo định dạng tương ứng với khung VHT NDPA, khung NDPA HE, hoặc khung NDPA định tâm.

Cần hiểu rằng số lượng octet của trường thông tin trạm theo phương án thực hiện sáng chế là bội số nguyên của 2. Trường thông tin trạm có thể sử dụng bốn octet, hoặc có thể sử dụng nhiều hơn bốn octet, chẳng hạn, sáu octet.

Theo giải pháp này, trường phụ loại khung trong trường thể thông báo đối thoại định âm chỉ báo các khung NDPA khác ngoài khung NDPA HE và khung NDPA định tâm như là phân loại của các khung NDPA, và sau đó trường phụ loại phụ của khung trong trường trạm đặc biệt chỉ báo khung NDPA cụ thể là biến thể nào. Điều này có thể ngăn không cho HE STA hoặc STA định tâm đọc nhầm biến thể khung NDPA mới.

Chẳng hạn, trường phụ loại phụ của khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT. STA HE hoặc STA định tâm có thể xem xét khung NDPA EHT là khung NDPA VHT dựa trên trường phụ loại khung trong trường thể thông báo đối thoại định âm, và đọc khung NDPA EHT theo cấu trúc của khung NDPA

VHT. Trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT không bao gồm AID của STA HE hoặc STA định tâm. HE STA phiên bản đầu tiên hoặc STA định tâm nhận khung NDPA EHT không cấp phản hồi dựa trên khung NDPA EHT, do AID trong trường thông tin trạm không khớp AID của HE STA phiên bản đầu tiên hoặc STA định tâm. Điều này có thể ngăn không cho HE STA phiên bản đầu tiên hoặc STA định tâm đọc nhầm khung NDPA EHT.

Ngoài ra, trong khung NDPA được truyền bởi AP, bit thứ $(16n+12)$ của trường thông tin trạm đặc biệt là trường phụ định hướng, và bit thứ $(16n+12)$ (chẳng hạn, bit thứ 28) của mỗi trường thông tin trạm là trường phụ định hướng, trong đó n là số nguyên dương. Bit thứ nhất của trường thông tin trạm đặc biệt tương ứng với B0 của trường thông tin trạm đặc biệt. Bit thứ nhất của mỗi trường thông tin trạm tương ứng với B0 của trường thông tin trạm.

Trong trường hợp này, khi trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung HE NDPA hoặc khung NDPA định tâm, VHT STA không đọc trường phụ loại khung trong trường thẻ thông báo đối thoại định âm, và không thể nhận diện biến thể khung NDPA. Theo phương án thực hiện sáng chế, dựa vào công nghệ đã biết, biến thể khung NDPA được chỉ báo khi các giá trị của hai bit của trường phụ loại khung đều bằng 0 được thay đổi, mà không khiến VHT STA đọc nhầm biến thể khung NDPA khác.

Chẳng hạn, khung NDPA được truyền bởi AP là khung NDPA EHT, 11 bit thứ nhất của trường thông tin trạm đặc biệt và 11 bit thứ nhất của bất kỳ trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT được gán bằng AID 11 bit, AID không phải là AID của VHT STA, và bit thứ $(16n+12)$ của trường thông tin trạm đặc biệt và bit thứ $(16n+12)$ của bất kỳ trường thông tin trạm là trường phụ định hướng. Trong trường hợp này, 12 bit thứ nhất của cứ hai octet của trường thông tin trạm và trường thông tin trạm đặc biệt trong khung NDPA EHT không khớp AID của VHT STA. Thậm chí nếu VHT STA đọc khung NDPA EHT theo cấu trúc của khung VHT NDPA, và đọc 12 bit đầu tiên của mỗi hai octet của trường thông tin trạm đặc biệt hoặc trường thông tin trạm dưới dạng AID, VHT STA có thể nhận dạng 12 bit đầu tiên của cứ hai octet không so khớp AID của VHT STA, nhờ đó ngăn không cho VHT STA hiểu nhầm trường thông tin trạm đặc biệt hoặc

trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT đối với trường thông tin trạm của VHT STA và kết quả là đọc nhầm khung NDPA.

Ngoài ra, khi cách chỉ báo trong Bảng 4 được so sánh với cách chỉ báo trong Bảng 3, mục ban đầu chỉ báo khung NDPA định tâm và của trường phụ loại khung cũng không cần được thay đổi. Trong trường hợp này, STA định tâm có thể vẫn nhận dạng bình thường khung NDPA định tâm dựa trên trường phụ loại khung.

Có thể được biết từ phần mô tả nêu trên rằng nhờ sử dụng giải pháp chỉ báo thông tin loại thứ ba, biến thể khung NDPA mới (chẳng hạn, khung NDPA EHT) có thể được chỉ báo, và VHT STA, STA HE, và STA định tâm có thể được ngăn không cho đọc nhầm biến thể khung NDPA mới.

Theo một số phương án thực hiện, trường thông tin trạm đặc biệt có thể còn bao gồm ánh xạ bit kênh phụ không được phép. Ánh xạ bit kênh phụ không được phép được sử dụng để chỉ báo thông tin loại bỏ phần mào đầu.

Chẳng hạn, mỗi bit của ánh xạ bit kênh phụ không được phép tương ứng với các tài nguyên miền tần số của một độ hạt, và mỗi bit chỉ báo liệu các tài nguyên miền tần số tương ứng có bị xóa bỏ. Độ hạt có thể bằng $2^n \times 10$ MHz, trong đó n là số nguyên dương. Chẳng hạn, độ hạt có thể bằng 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, hoặc tương tự.

Số lượng bit của ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể được cố định. Chẳng hạn, số lượng bit của ánh xạ bit kênh phụ không được phép trong khung NDPA EHT có thể được gán bằng 16. Mười sáu bit có thể chỉ báo thông tin loại bỏ phần mào đầu của băng thông 320 MHz. Khi băng thông nhỏ hơn 320 MHz, mỗi 20 MHz tương ứng với một bit của ánh xạ bit kênh phụ không được phép, và bit còn lại trong ánh xạ bit kênh phụ không được phép chỉ báo rằng các tài nguyên miền tần số tương ứng được xóa bỏ. Chẳng hạn, khi băng thông bằng 240MHz, 12 bit đầu tiên của ánh xạ bit kênh phụ không được phép chỉ báo thông tin loại bỏ phần mào đầu 240MHz, và bốn bit cuối chỉ báo rằng các tài nguyên miền tần số tương ứng được xóa bỏ.

Số lượng bit của ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể biến thiên theo cách khác. Số lượng bit của ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể được

xác định dựa trên băng thông. Chẳng hạn, khi độ hạt bằng 20MHz, nếu băng thông bằng 160MHz, số lượng bit của ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể bằng 8; hoặc nếu băng thông bằng 320MHz, số lượng bit của ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể bằng 16. Khi độ hạt bằng 40 MHz, nếu băng thông bằng 160MHz, số lượng bit của ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể bằng 4; hoặc nếu băng thông bằng 320MHz, số lượng bit của ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể bằng 8. Khi băng thông nhỏ hơn 80 MHz, số lượng bit của ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể cũng bằng 4, mỗi 20 MHz tương ứng với một bit trong ánh xạ bit kênh phụ không được phép, và bit còn lại trong ánh xạ bit kênh phụ không được phép chỉ báo rằng các tài nguyên miền tần số tương ứng được xoá bỏ. Chẳng hạn, khi băng thông bằng 40MHz, hai bit đầu tiên của ánh xạ bit kênh phụ không được phép được sử dụng để chỉ báo trạng thái xoá bỏ của 20MHz đầu tiên và trạng thái xoá bỏ của 20MHz thứ hai của 40MHz, và hai bit cuối cùng của ánh xạ bit kênh phụ không được phép chỉ báo rằng các tài nguyên miền tần số tương ứng được xoá bỏ.

Theo một số phương án thực hiện, ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể được mang theo cách khác trong NDP được truyền bởi AP sau khi AP truyền khung NDPA. Theo cách khác, ánh xạ bit kênh phụ không được phép được mang chỉ trong NDP.

Một cách tùy chọn, trường thông tin trạm đặc biệt còn bao gồm trường phụ chỉ báo băng thông đối với chỉ báo băng thông. Băng thông một phần được chỉ báo bởi trường phụ thông tin băng thông một phần nằm trong khoảng miền tần số của băng thông được chỉ báo bởi trường phụ chỉ báo băng thông.

Để chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi hoặc để chỉ báo nhiều dòng không gian hơn, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến một số giải pháp thiết kế trường thông tin trạm.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ví dụ được sử dụng để mô tả trong đó biến thể khung NDPA được truyền bởi AP là khung NDPA EHT. Các giải pháp thiết kế trường thông tin trạm theo sáng chế không bị giới hạn ở khung NDPA EHT, và cũng có thể áp dụng cho biến thể khung NDPA tương ứng với chuẩn xuất hiện sau 802.11be.

Phần sau mô tả các giải pháp thiết kế trường thông tin trạm được nêu trong trường hợp trong đó băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160MHz.

Theo giải pháp thiết kế trường thông tin trạm thứ nhất theo phương án thực hiện sáng chế, số lượng octet của trường thông tin trạm được tăng lên, và số lượng bit của trường phụ thông tin bằng thông một phần cũng được tăng lên, để thực hiện việc trường phụ thông tin bằng thông một phần chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi. Chẳng hạn, trường thông tin trạm trong khung NDPA có thể sử dụng sáu octet, và trường phụ thông tin bằng thông một phần sử dụng nhiều hơn bảy bit. Theo cách này, RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi có thể được chỉ báo. Khi trường thông tin trạm bằng sáu octet, số lượng bit của trường phụ số cột cũng có thể được tăng lên. Chẳng hạn, trường phụ số cột lớn hơn ba bit. Trong trường hợp này, số lượng cột lớn hơn cũng được chỉ báo. Cần hiểu rằng số lượng octet của trường thông tin trạm trong khung NDPA có thể bằng $2*N$, trong đó N lớn hơn hoặc bằng 3. Chẳng hạn, số lượng octet của trường thông tin trạm trong khung NDPA có thể theo cách khác bằng 8, 10, 12, hoặc tương tự.

Ngoài ra, sáu octet có thể được phân chia thành ba nhóm hai octet một cách lần lượt. Bit thứ 12 của hai octet thứ hai và bit thứ 12 của hai octet thứ ba được gán làm trường định hướng. Trong trường hợp này, thậm chí nếu VHT STA đọc khung NDPA theo định dạng của khung NDPA VHT và đọc 12 bit thứ nhất của cứ hai octet như là AID, VHT STA có thể nhận dạng rằng 12 bit thứ nhất của cứ hai octet không khớp AID của VHT STA, nhờ đó ngăn không cho VHT STA hiểu nhầm trường thông tin trạm trong biến thể khung NDPA mới đối với trường thông tin trạm của VHT STA và kết quả là đọc nhầm biến thể khung NDPA mới.

Theo giải pháp này, trường phụ thông tin bằng thông một phần trong trường thông tin trạm bao gồm chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU. Chỉ số bắt đầu RU sử dụng nhiều hơn bảy bit, và chỉ số kết thúc RU cũng sử dụng nhiều hơn bảy bit.

Trường phụ số cột trong trường thông tin trạm lớn hơn ba bit.

Theo phương án thực hiện cụ thể, băng thông bằng 320MHz, và chiều dài của trường thông tin trạm là sáu octet. Cấu trúc của trường thông tin trạm trong

khung NDPA EHT được thể hiện trên Fig.7.

Theo phương án thực hiện, trường phụ thông tin băng thông một phần trong trường thông tin trạm bao gồm chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU. Chỉ số bắt đầu RU sử dụng tám bit và được sử dụng để chỉ báo một RU 26 tone trong 320MHz. Chỉ số kết thúc RU cũng sử dụng tám bit và được sử dụng để chỉ báo một RU 26 tone trong 320 MHz. Bit thứ 12 của octet thứ hai (bit thứ 28 của trường thông tin trạm) và bit thứ 12 của octet thứ ba (bit thứ 44 của trường thông tin trạm) được gán làm trường định hướng.

Như được thể hiện trên Fig.7, chiều dài của trường thông tin trạm trong khung NDPA VHT bằng hai octet, tức là, tổng cộng 16 bit. 12 bit thứ nhất của trường thông tin trạm trong khung VHT NDPA là AID. VHT STA không đọc trường phụ loại khung hoặc nhận dạng biến thể khung NDPA. VHT STA đọc khung NDPA EHT làm khung NDPA VHT. Điều này khiến VHT STA đọc 12 bit thứ nhất của cứ hai octet của trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT làm AID. Nếu 12 bit thứ nhất của hai octet thứ hai của trường thông tin trạm trong trường thông tin trạm dường như khớp với AID của VHT STA nhận khung NDPA EHT, gây ra đọc nhầm. Trong số trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT theo phương án thực hiện, 11 bit thứ nhất của hai octet thứ nhất là AID của EHT STA. Trong trường hợp này, 12 bit thứ nhất của hai octet thứ nhất không khớp AID của VHT STA. Bit thứ 12 (B11) của hai octet thứ hai trường thông tin trạm là trường định hướng. 12 bit thứ nhất của hai octet thứ hai trường thông tin trạm cũng không khớp AID của VHT STA. Theo cách này, VHT STA có thể bị ngăn không cho hiểu nhầm trường thông tin trạm với trường thông tin trạm của VHT STA, dẫn đến VHT STA đọc nhầm khung NDPA EHT.

Có thể hiểu rằng trường chỉ số 8 bit có thể chỉ báo tối đa $2^8=256$ trường hợp. 320 MHz có thể bao gồm tối đa 148 RU 26 tone. Chỉ số bắt đầu RU 8 bit có thể chỉ báo một trong 148 RU 26 tone. Chỉ số kết thúc RU 8 bit có thể cũng chỉ báo một trong 148 RU 26 tone.

Theo phương án thực hiện trong đó giải pháp thiết kế trường thông tin trạm thứ nhất được sử dụng, băng thông tương ứng với khung NDPA không bị giới hạn ở 320MHz trong ví dụ nêu trên, và có thể theo cách khác là băng thông khác

lớn hơn 160 MHz, chẳng hạn, 240MHz hoặc 480MHz. Theo đó, số lượng bit của trường phụ thông tin bằng thông một phần có thể được điều chỉnh thích ứng dựa trên kích thước của băng thông.

Cần hiểu rằng giải pháp thiết kế trường thông tin trạm thứ nhất có thể được triển khai cùng với các giải pháp chỉ báo thông tin loại thứ hai và thứ ba nêu trên, hoặc có thể được triển khai riêng rẽ.

Đối với khung NDPA EHT sử dụng giải pháp thiết kế trường thông tin trạm thứ nhất nêu trên, việc thiết lập trường định hướng có thể ngăn không cho VHT STA đọc nhầm. Tuy nhiên, nếu khung NDPA EHT sử dụng giải pháp chỉ báo thông tin loại thứ nhất nêu trên, HE STA không đọc bit của trường phụ loại khung và chỉ báo liệu khung NDPA là khung NDPA định tâm. Kết quả là, STA HE không thể phân biệt khung HE NDPA từ khung NDPA EHT. Trong trường hợp này, STA HE đọc khung NDPA EHT làm khung HE NDPA. Khi đọc hai octet thứ ba của trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT, STA HE đọc 11 bit thứ nhất của hai octet thứ ba làm AID được chỉ báo bởi 11 bit thứ nhất của trường thông tin trạm in khung HE NDPA. Nếu 11 bit thứ nhất của hai octet thứ ba của trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT khớp với AID của STA HE nhận khung NDPA EHT, khiến STA HE đọc nhầm khung NDPA EHT.

Nếu khung NDPA EHT sử dụng giải pháp thiết kế trường thông tin trạm thứ nhất nêu trên sử dụng giải pháp chỉ báo thông tin loại thứ hai, STA HE đọc khung NDPA EHT làm khung NDPA VHT. Trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT không bao gồm AID của HE STA, AID của STA định tâm, hoặc AID của VHT STA, và trường phụ định hướng được gán ở vị trí khác có thể được xem xét bởi STA HE, STA định tâm, hoặc VHT STA có AID được xác định. Theo cách này, STA HE có thể được ngăn không cho đọc nhầm khung NDPA EHT.

Nếu khung NDPA EHT mà sử dụng giải pháp thiết kế trường thông tin trạm thứ nhất nêu trên sử dụng giải pháp chỉ báo thông tin loại thứ ba, khi chỉ báo của bit của trường phụ loại khung và chỉ báo liệu khung NDPA là khung HE NDPA bằng 1, duy nhất chỉ báo rằng khung NDPA là khung HE NDPA, và không có trường hợp chỉ báo khác. STA HE có thể xác định chính xác, dựa trên chỉ báo của bit của trường phụ loại khung và chỉ báo liệu khung NDPA là khung HE

NDPA, liệu khung NDPA là khung HE NDPA, và không đọc biến thể khung NDPA khác như là khung HE NDPA.

Fig.8 là sơ đồ của cấu trúc của trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT theo phương án thực hiện sáng chế. Trong giải pháp thiết kế trường thông tin trạm thứ hai theo phương án thực hiện sáng chế, trường thông tin trạm bằng bốn octet. Khi khung NDPA EHT được so sánh với khung HE NDPA, số lượng octet của trường thông tin trạm không bị thay đổi. Theo giải pháp này, số lượng bit của trường phụ thông tin băng thông một phần được nén, và cách thức chỉ báo của trường phụ thông tin băng thông một phần được cải thiện, để chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi và/hoặc để chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8.

Chẳng hạn, số lượng bit của trường phụ thông tin băng thông một phần có thể được nén. Trường phụ thông tin băng thông một phần có thể sử dụng 13 hoặc ít bit hơn. Theo cách này, số lượng bit của trường phụ số cột có thể được tăng, sao cho trường phụ số cột sử dụng bốn hoặc nhiều bit hơn, và trường phụ số cột có thể chỉ báo số lượng cột lớn hơn. Theo cách khác, khi số lượng bit của trường phụ thông tin băng thông một phần được nén, chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU có thể hỗ trợ chỉ báo của RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi. Chắc chắn là, khi giải pháp này được sử dụng, không bị giới hạn ở việc số lượng bit của trường phụ số cột cần được tăng là lớn hơn hoặc bằng 4. Trường phụ số cột có thể theo cách khác sử dụng ba bit.

Theo cách thực hiện khả thi, trường phụ thông tin băng thông một phần trong trường thông tin trạm bao gồm chỉ số bắt đầu RU và chỉ số độ lệch RU. Chỉ số bắt đầu RU được sử dụng để chỉ báo RU thứ nhất của các RU mà trạm tương ứng với AID cần phản hồi CSI. Chỉ số độ lệch RU chỉ báo độ lệch, so với RU thứ nhất, của RU cuối cùng mà CSI cần được phản hồi. Theo cách khác, chỉ số bắt đầu RU chỉ báo RU thứ nhất mà Bfer yêu cầu phản hồi, và chỉ số độ lệch RU chỉ báo độ lệch, so với RU thứ nhất, của RU cuối cùng mà Bfer yêu cầu phản hồi. Độ lệch có thể bằng 0.

Có thể hiểu rằng độ lệch RU được chỉ báo bởi chỉ số độ lệch RU không chỉ báo RU thực sự được bao gồm trong băng thông. Thực sự, chỉ số độ lệch RU chỉ

báo độ lệch kênh mang phụ trong miền tần số bằng cách chỉ báo độ lệch RU, để phối hợp với chỉ số bắt đầu RU để chỉ báo khoảng miền tần số liên tục.

Như được thể hiện trên Fig.8, trường thông tin trạm không bị giới hạn ở được sử dụng bởi khung NDPA EHT, và có thể cũng được sử dụng bởi biến thể khung NDPA khác xuất hiện sau khung NDPA EHT.

Dựa vào Fig.8. Chỉ số bắt đầu RU sử dụng tám bit. Trong trường hợp này, khi băng thông bằng 320 MHz, chỉ số bắt đầu RU có thể chỉ báo một trong 148 RU 26 tone tương ứng với 320 MHz. Chỉ số độ lệch RU có thể sử dụng năm bit hoặc ít hơn. Trong trường hợp này, trường phụ thông tin băng thông một phần sử dụng 13 bit hoặc nhỏ hơn. Do vậy, trường phụ số cột có thể sử dụng bốn hoặc nhiều bit hơn, nhờ đó chỉ báo số lượng cột lớn hơn.

Cần hiểu rằng bit thứ 28 (B27) của trường thông tin trạm được gán làm trường phụ định hướng, được sử dụng để ngăn đọc nhầm STA phiên bản đầu tiên. Đối với nguyên lý cách thức trường phụ định hướng ngăn đọc nhầm, tham khảo phần mô tả liên quan theo phương án thực hiện nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án thực hiện cụ thể, các độ lệch có các kích thước khác nhau có thể được chỉ báo bởi các chỉ số độ lệch RU khác nhau. Đối với kịch bản trong đó băng thông bằng 320 MHz, phần sau sử dụng ví dụ để mô tả.

Trong ví dụ, sự tương ứng giữa chỉ số độ lệch RU và độ lệch tương ứng được thể hiện trên Bảng 5 dưới đây.

Bảng 5

Chỉ số độ lệch RU	Độ lệch
0000	0
0001	RU 26 tone
0010	RU 52 tone
0011	RU 106 tone
0100	RU 242 tone
0101	RU 484 tone
0111	RU 996 tone
0111	RU 2*996 tone
1000	RU 3*996 tone
1001	RU 4*996 tone

Chẳng hạn, khi chỉ số độ lệch RU bằng 0010, chỉ báo rằng độ lệch, so với

RU thứ nhất, của RU cuối cùng mà CSI cần được phản hồi bằng RU 52 tone. Ngoài ra, nếu chỉ số bắt đầu RU chỉ báo rằng RU thứ nhất mà STA cần phản hồi CSI là RU 26 tone thứ nhất, RU mà trạm cần phản hồi CSI là RU 26 tone thứ nhất và RU 52 tone liền kề với RU 26 tone thứ nhất. Trong trường hợp này, khoảng miền tần số mà trạm cần phản hồi CSI là khoảng miền tần số tương ứng với RU 26 tone thứ nhất và RU 52 tone liền kề với RU 26 tone thứ nhất, tức là, 78 kênh mang phụ thứ nhất có các tần số thấp nhất trong 320 MHz.

Trong ví dụ khác, sự tương ứng giữa chỉ số độ lệch RU và độ lệch tương ứng được thể hiện trên Bảng 6 dưới đây.

Bảng 6

Chỉ số độ lệch RU	Độ lệch
0000	0
0001	RU 26 tone
0010	2*RU 26 tone
0011	4*RU 26 tone
0100	9*RU 26 tone
0101	18*RU 26 tone
0111	37*RU 26 tone
0111	74*RU 26 tone
1000	111*RU 26 tone
1001	148*RU 26 tone

Chẳng hạn, khi chỉ số độ lệch RU bằng 0011, chỉ báo rằng độ lệch, so với RU thứ nhất, của RU cuối cùng mà CSI cần được phản hồi bằng 4*RU 26 tone.

Khi băng thông bằng 320 MHz, RU 26 tone được sử dụng làm độ hạt, RU thứ nhất được chỉ báo bởi chỉ số bắt đầu RU, và RU cuối cùng được chỉ báo bởi chỉ số kết thúc RU, chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU mà mỗi chỉ số đòi hỏi tám bit. Nói cách khác, trường phụ thông tin băng thông một phần yêu cầu ít nhất 16 bit. Ngược lại, trong giải pháp nêu trên trong đó chỉ báo được thực hiện nhờ sử dụng chỉ số bắt đầu RU và chỉ số độ lệch RU, 10 chỉ số độ lệch RU có thể chỉ báo 10 độ lệch tài nguyên có các kích thước khác nhau, và chỉ số độ lệch RU có thể sử dụng bốn bit. Theo cách này, số lượng bit của trường phụ thông tin băng thông một phần có thể được giảm. Ngoài ra, bit dành riêng có thể được sử dụng để tăng các bit của trường phụ số cột, nhờ đó chỉ báo số lượng dòng không gian – thời gian lớn hơn.

Chắc chắn là, theo cách thực hiện khác, sự tương ứng giữa chỉ số độ lệch RU và độ lệch không bị giới hạn ở ví dụ nêu trên được thể hiện trên Bảng 5 hoặc bảng 6, và phép tương ứng khác có thể được thiết lập theo cách khác. Số lượng bit của chỉ số độ lệch RU cũng không bị giới hạn bằng 4, giả sử tổng của số lượng bit của chỉ số bắt đầu RU và số lượng bit của chỉ số độ lệch RU nhỏ hơn hoặc bằng 13.

Theo phương án thực hiện cụ thể khác, chỉ số độ lệch RU chỉ báo độ lệch bằng cách chỉ báo bội số của RU mà CSI cần được phản hồi có độ hạt cơ bản. Độ hạt cơ bản lớn hơn hoặc bằng RU 26 tone. Nói cách khác, chỉ số độ lệch RU chỉ báo độ lệch bằng cách chỉ báo giá trị thu được bằng cách chia độ lệch cho độ hạt cơ bản. Khi được biểu diễn bằng biểu thức toán học, chỉ số độ lệch RU có thể được biểu diễn là $N = \text{offset} / \text{basic granularity}$. Chỉ số độ lệch RU có thể chỉ báo độ lệch bằng cách chỉ báo N, trong đó N là số nguyên dương.

Chẳng hạn, băng thông bằng 320 MHz, bao gồm 148 RU 26 tone, và độ hạt cơ bản bằng $8 \times \text{RU 26 tone}$. Trong trường hợp này, độ lệch có 20 giá trị. Chỉ số độ lệch RU có thể sử dụng năm bit để chỉ báo 20 giá trị. Đối với sự tương ứng giữa chỉ số độ lệch RU và độ lệch tương ứng, tham khảo Bảng 7.

Bảng 7

Chỉ số độ lệch RU	Độ lệch
00000	0
00001	$8 \times \text{RU 26 tone}$
00010	$16 \times \text{RU 26 tone}$
00011	$24 \times \text{RU 26 tone}$
00100	$32 \times \text{RU 26 tone}$
00101	$40 \times \text{RU 26 tone}$
00111	$48 \times \text{RU 26 tone}$
00111	$56 \times \text{RU 26 tone}$
01000	$64 \times \text{RU 26 tone}$
01001	$72 \times \text{RU 26 tone}$
01010	$80 \times \text{RU 26 tone}$
01011	$88 \times \text{RU 26 tone}$
01100	$96 \times \text{RU 26 tone}$
01101	$104 \times \text{RU 26 tone}$
01110	$112 \times \text{RU 26 tone}$
01111	$120 \times \text{RU 26 tone}$
10000	$128 \times \text{RU 26 tone}$
10001	$136 \times \text{RU 26 tone}$

Chỉ số độ lệch RU	Độ lệch
10010	144*RU 26 tone
10011	150*RU 26 tone

Nếu độ lệch là tám RU 26 tone, chỉ số độ lệch RU có thể bằng 00001. Nếu độ lệch bằng 16 RU 26 tone, chỉ số độ lệch RU có thể bằng 00010.

Chỉ số bắt đầu RU có thể sử dụng tám bit. Chỉ số bắt đầu RU có thể chỉ báo một trong 148 RU 26 tone. STA có thể xác định, dựa trên chỉ số bắt đầu RU và chỉ số độ lệch RU, RU thứ nhất và RU cuối cùng mà CSI cần được phản hồi. Theo cách khác, STA có thể xác định, dựa trên chỉ số bắt đầu RU và chỉ số độ lệch RU, khoảng của các RU mà CSI cần được phản hồi.

Chẳng hạn, nếu chỉ số bắt đầu RU chỉ báo rằng RU thứ nhất mà STA tương ứng với trường thông tin trạm cần phản hồi CSI là RU 26 tone thứ chín trong 148 RU 26 tone, và chỉ số độ lệch RU bằng 00010, có thể được xác định rằng RU cuối cùng mà STA cần phản hồi CSI là RU 26 tone thứ 25. Các RU mà STA cần phản hồi CSI là RU 26 tone thứ chín đến RU 26 tone thứ 25.

Lấy ví dụ khác, nếu giá trị thứ tự của RU cuối cùng được xác định dựa trên chỉ số bắt đầu RU và chỉ số độ lệch RU và STA cần phản hồi CSI lớn hơn 148, có thể xác định rằng RU cuối cùng mà STA cần phản hồi CSI là RU thứ 148. Chẳng hạn, nếu RU thứ nhất được chỉ báo bởi chỉ số bắt đầu RU và CSI cần được phản hồi là RU thứ 142 trong 148 RU 26 tone, và chỉ số độ lệch RU chỉ báo rằng độ lệch là tám RU 26 tone, có thể xác định rằng RU cuối cùng mà STA cần phản hồi CSI là RU thứ 148.

Có thể hiểu rằng mức độ nén của chỉ số độ lệch RU có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh độ hạt cơ bản. Độ hạt cơ bản lớn hơn chỉ báo mức độ nén lớn hơn. Mức độ nén lớn hơn chỉ báo số lượng bit nhỏ hơn cần để chỉ báo độ lệch tương tự. Theo cách này, trường phụ thông tin băng thông một phần có thể hỗ trợ chỉ báo của RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi.

Theo cách thực hiện khả thi khác, trường phụ thông tin băng thông một phần bao gồm chỉ số chỉ báo RU. Chỉ số chỉ báo RU bao gồm phần chỉ báo miền tần số và phần chỉ báo RU. Phần chỉ báo miền tần số được sử dụng để chỉ báo khoảng miền tần số trong đó RU mà đặt trạm tương ứng với AID cần phản hồi CSI. Phần

chỉ báo RU được sử dụng để chỉ báo RU mà CSI cần được phản hồi.

Theo phương án thực hiện cụ thể, băng thông băng 320 MHz, và 320 MHz được phân chia thành bốn khoảng miền tần số, cũng có thể được gọi là bốn đoạn tần số. Bốn khoảng miền tần số tương ứng với 80MHz thứ nhất, 80MHz thứ hai, 80MHz thứ ba, và 80MHz thứ tư trong 320 MHz tuần tự theo thứ tự tăng dần của tần số. Phần chỉ báo miền tần số có thể sử dụng hai bit, và chỉ báo rằng khoảng miền tần số trong đó RU mà đặt STA cần phản hồi CSI là một trong bốn khoảng miền tần số. Chẳng hạn, đối với sự tương ứng giữa phần chỉ báo miền tần số và khoảng miền tần số được chỉ báo, tham khảo Bảng 8.

Bảng 8

Phần chỉ báo miền tần số	Khoảng miền tần số
00	80 MHz thứ nhất
01	80 MHz thứ hai
10	80 MHz thứ ba
11	80 MHz thứ tư

Phần chỉ báo RU sử dụng bảy bit, và được sử dụng để chỉ báo rằng RU mà CSI cần được phản hồi là một RU hoặc kết hợp của các RU trong khoảng miền tần số được chỉ báo bởi phần chỉ báo miền tần số. Đối với mối quan hệ giữa phần chỉ báo RU và RU được chỉ báo, tham khảo Bảng 9.

Bảng 9

Phần chỉ báo RU (bảy bit)	Mô tả RU được chỉ báo (description)	Số lượng mục (number of entries)
0–36	Có thể lần lượt chỉ báo 37 RU 26 tone trong 80 MHz. (Các trường hợp RU 26 tone khả thi trong 80MHz)	37
37–52	Có thể lần lượt chỉ báo 16 RU 52 tone trong 80 MHz. (Các trường hợp RU 52 tone khả thi trong 80MHz)	16
53–60	Có thể lần lượt chỉ báo tám RU 106 tone trong 80 MHz.	8

Phần chỉ báo RU (bảy bit)	Mô tả RU được chỉ báo (description)	Số lượng mục (number of entries)
	(Các trường hợp RU 106 tone khả thi trong 80MHz)	
61–64	Có thể lần lượt chỉ báo bốn RU 242 tone RU trong 80 MHz. (Các trường hợp RU 242 tone khả thi trong 80MHz)	4
65–66	Có thể lần lượt chỉ báo hai RU 484 tone trong 80 MHz. (Các trường hợp RU 484 tone khả thi trong 80 MHz)	2
67	Chỉ báo một RU 996 tone trong 80 MHz. (Các trường hợp RU 996 tone trong 80 MHz)	1
68–70	Hai RU 996 tone	3
71	Bốn RU 996 tone	1
72–75	RU 106 tone ở tần số thấp trong một 20MHz trong 80 MHz được kết hợp với RU 26 tone trung tâm trong 20 MHz.	4 (Mỗi mục tương ứng với một 20 MHz)
76–79	RU 106 tone ở tần số cao trong một 20MHz trong số 80 MHz được kết hợp với RU 26 tone trung tâm trong 20 MHz.	4 (Mỗi mục tương ứng với một 20 MHz)
80–83	RU 52 tone ở tần số thấp thứ hai trong một 20MHz trong số 80 MHz được kết hợp với RU 26 tone liền kề ở cùng phía trong 20 MHz.	4 (Mỗi mục tương ứng với một 20 MHz)
84–87	RU 52 tone ở tần số thấp thứ hai trong một 20 MHz trong số 80 MHz được kết hợp với RU 26 tone trung tâm trong 20 MHz.	4 (Mỗi mục tương ứng với một 20MHz)
88–91	RU 52 tone ở tần số cao thứ hai trong một 20MHz trong 80 MHz được kết hợp với RU 26 tone liền kề ở cùng phía trong 20 MHz.	4 (Mỗi mục tương ứng với một 20MHz)
92–95	RU 52 tone ở tần số cao thứ hai trong một 20 MHz trong 80 MHz được kết hợp với RU 26 tone trung tâm trong 20 MHz.	4 (Mỗi mục tương ứng với một 20 MHz)
96–97	RU 484 tone trong 80 MHz được kết hợp với RU 242 tone liền kề.	2 (Hai mục tương ứng với RU 484 tone ở tần số thấp)

Phần chỉ báo RU (bảy bit)	Mô tả RU được chỉ báo (description)	Số lượng mục (number of entries)
		và RU 484 tone ở tần số cao, một cách lần lượt)
98–99	RU 484 tone trong 80 MHz được kết hợp với RU 242 tone không liền kề.	2 (Hai mục tương ứng với RU 484 tone ở tần số thấp và RU 484 tone ở tần số cao, một cách lần lượt)
100	Hai RU 242-tone ở hai phía trong 80 MHz được kết hợp.	1
101–102	RU 996 tone đang được chỉ báo được kết hợp với RU 484 tone nằm trong 80MHz liền kề và không liền kề với RU 996 tone.	2 (Hai mục tương ứng với RU 484 tone được đặt trong 80 MHz liền kề ở tần số thấp và RU 484 tone được đặt trong 80 MHz liền kề ở tần số cao, một cách lần lượt)
103–104	RU 996 tone đang được chỉ báo được kết hợp với RU 484 tone và RU 242 tone nằm trong 80MHz liền kề và không liền kề với RU 996 tone.	2 (Hai mục tương ứng với RU 484 tone và RU 242 tone RU được đặt trong 80MHz liền kề ở tần số thấp và RU 484 tone và RU 242-tone được đặt trong 80MHz liền kề ở tần số cao, một cách lần lượt)
105–106	RU 996 tone đang được chỉ báo được kết hợp với hai RU 242 tone nằm trong 80MHz liền kề.	2 (Hai mục tương ứng với hai RU 242 tone được đặt trong 80MHz liền kề ở tần số thấp và hai RU 242 tone được đặt trong 80MHz liền kề ở tần số cao, một

Phần chỉ báo RU (bảy bit)	Mô tả RU được chỉ báo (description)	Số lượng mục (number of entries)
		cách lần lượt)
107	Hai RU 996 tone ở tần số thấp nhất trong 320 MHz được kết hợp với RU 996 tone ở tần số cao nhất.	1
108	RU 996 tone ở tần số thấp nhất trong 320 MHz được kết hợp với hai RU 996 tone ở tần số cao nhất.	1
109	Ba RU 996 tone ở tần số thấp nhất trong 320 MHz được kết hợp.	1
110	Ba RU 996 tone ở tần số cao nhất trong 320MHz được kết hợp.	1
111–126	RU 484 tone và RU 242 tone nằm trong 80MHz đang được chỉ báo được kết hợp với RU 484 tone và RU 242 tone nằm trong 80MHz liền kề.	16
127	Dành riêng	1

Phần chỉ báo RU của mỗi mục trong Bảng 9 là giá trị thập phân. Trong trường hợp thông tin bằng thông một phần, phần chỉ báo RU của chỉ số chỉ báo RU là giá trị nhị phân tương ứng với giá trị thập phân trong Bảng 9.

Cần hiểu rằng sự tương ứng giữa phần chỉ báo RU và RU được chỉ báo của mỗi mục trong Bảng 9 chỉ là phương án thực hiện tùy chọn. Theo sáng chế, sự tương ứng giữa phần chỉ báo RU và RU được chỉ báo không bị giới hạn ở phép tương ứng trong Bảng 9. Theo phương án thực hiện khác, sự tương ứng giữa phần chỉ báo RU và RU được chỉ báo có thể theo cách khác khác với phép tương ứng trong Bảng 9.

Dựa vào Bảng 8 và Bảng 9, trong ví dụ cụ thể, hai bit thứ nhất của chỉ số chỉ báo RU là phần chỉ báo miền tần số, và bảy bit cuối cùng của chỉ số chỉ báo RU là phần chỉ báo RU. Nếu chỉ số chỉ báo RU là 000000001, 00 chỉ báo 80MHz thứ nhất, 0000001 chỉ báo RU 26 tone thứ hai trong 80 MHz, và do vậy, 000000001 chỉ báo rằng RU mà trạm cần phản hồi CSI là RU 26 tone thứ hai trong 80MHz thứ nhất. Nếu chỉ số chỉ báo RU là 111000010, 11 chỉ báo 80MHz thứ tư, 1000010 chỉ báo RU 484 tone thứ hai trong 80 MHz, và do vậy,

111000010 chỉ báo rằng RU mà trạm cần phản hồi CSI là RU 484 tone thứ hai trong 80 MHz thứ tư.

Theo cách thực hiện khả thi khác nữa, trường phụ thông tin băng thông một phân bao gồm chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU. Chỉ số bắt đầu RU được sử dụng để chỉ báo RU thứ nhất mà trạm tương ứng với AID cần phản hồi CSI. Chỉ số kết thúc RU được sử dụng để chỉ báo RU cuối cùng mà trạm tương ứng với AID cần phản hồi CSI.

Theo cách thực hiện này, chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU được nén, và các độ hạt của các RU được chỉ báo bởi chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU được tăng lên. Chẳng hạn, độ hạt được tăng từ RU 26 tone đến $2 \times \text{RU 26 tone}$ hoặc $4 \times \text{RU 26 tone}$.

Cụ thể là, RU thứ nhất được chỉ báo bởi chỉ số bắt đầu RU là RU 26 tone thứ $(k_1 \times n + c_1)$, trong đó c_1 và k_1 là các số nguyên dương, và n là số tự nhiên. RU cuối cùng được chỉ báo bởi chỉ số kết thúc RU là RU 26 tone thứ $(k_2 \times m + c_2)$, trong đó c_2 và k_2 là các số nguyên dương, và m là số tự nhiên. Chỉ số bắt đầu RU chỉ báo RU thứ nhất by chỉ báo n . Chỉ số kết thúc RU chỉ báo RU cuối cùng bằng cách chỉ báo m . $k_1 \geq 2$ và/hoặc $k_2 \geq 2$.

Chẳng hạn, theo phương án thực hiện cụ thể, băng thông bằng 320 MHz, k_1 bằng 2, và c_1 bằng 1. Chỉ số bắt đầu RU chỉ báo RU 26 tone thứ nhất, thứ ba, thứ năm, ..., thứ $(2n+1)$, hoặc thứ 147, trong đó $n \leq 73$. Trong trường hợp này, độ hạt của RU thứ nhất được chỉ báo bởi chỉ số bắt đầu RU là $2 \times \text{RU 26 tone}$. Chỉ số bắt đầu RU chỉ báo tổng cộng 74 trường hợp và yêu cầu bảy bit. k_2 bằng 4, và c_2 bằng 2. Chỉ số kết thúc RU chỉ báo RU 26 tone thứ hai, thứ sáu, ..., thứ $(4n+2)$, hoặc thứ 150. Trong trường hợp này, độ hạt của RU cuối cùng được chỉ báo bởi chỉ số kết thúc RU là $4 \times \text{RU 26 tone}$. Chỉ số kết thúc RU chỉ báo tổng cộng 37 trường hợp và yêu cầu sáu bit, và $n \leq 37$.

Đối với sự tương ứng giữa chỉ số bắt đầu RU và RU, tham khảo Bảng 10. Đối với sự tương ứng giữa chỉ số kết thúc RU và RU, tham khảo Bảng 11.

Bảng 10

Chỉ số bắt đầu RU	RU
0000000	RU 26 tone thứ nhất
0000001	RU 26 tone thứ ba

Chỉ số bắt đầu RU	RU
0000010	RU 26 tone thứ năm
...	...
1001000	RU 26 tone thứ 147

Bảng 11

Chỉ số kết thúc RU	RU
000000	RU 26 tone thứ hai
000001	RU 26 tone thứ sáu
000010	RU 26 tone thứ 10
...	...
100100	RU 26 tone thứ 150

Có thể hiểu rằng khi giá trị thứ tự của an RU được chỉ báo bởi chỉ số kết thúc RU lớn hơn giá trị thứ tự của RU cuối cùng tương ứng với băng thông, RU được chỉ báo bởi chỉ số kết thúc RU là RU cuối cùng tương ứng với băng thông. Chẳng hạn, trong ví dụ nêu trên, khi băng thông bằng 320 MHz, và chỉ số kết thúc RU chỉ báo RU 26 tone thứ 150, RU được chỉ báo thực sự là RU 26 tone thứ 148.

Mức độ nén của trường phụ thông tin băng thông một phần có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh giá trị của k_1 hoặc k_2 hoặc điều chỉnh các giá trị của cả k_1 và k_2 . k_1 lớn hơn chỉ báo mức độ nén lớn hơn của trường phụ thông tin băng thông một phần, và k_2 lớn hơn cũng chỉ báo mức độ nén lớn hơn của trường phụ thông tin băng thông một phần. Mức độ nén lớn hơn chỉ báo số lượng bit nhỏ hơn cần để chỉ báo thông tin một phần băng thông tương tự. Theo cách này, trường phụ thông tin băng thông một phần có thể chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi.

Một cách tùy chọn, khi băng thông nhỏ hơn hoặc bằng 160 MHz, trường phụ thông tin băng thông một phần có thể chỉ báo thông tin băng thông một phần theo cách thức được sử dụng trong khung HE NDPA.

Cần hiểu rằng giải pháp thiết kế trường thông tin trạm thứ hai nêu trên có thể được triển khai riêng rẽ, hoặc có thể được triển khai cùng với một trong các giải pháp chỉ báo thông tin loại nêu trên.

Trong khung NDPA EHT được xác định nhờ sử dụng giải pháp thiết kế trường thông tin trạm thứ hai, số lượng octet của trường thông tin trạm bằng 4 và nhất quán với số lượng octet của trường thông tin trạm trong khung HE NDPA.

Trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT không bao gồm AID của HE STA, AID của STA định tâm, hoặc AID của VHT STA, và trường phụ định hướng được gán ở vị trí khác mà có thể được xem xét bởi STA HE, STA định tâm, hoặc VHT STA để có AID được xác định. Theo cách này, STA HE, STA định tâm, hoặc VHT STA có thể được ngăn không cho đọc nhầm khung NDPA EHT.

Phần sau mô tả giải pháp thiết kế của trường phụ số cột trong trường thông tin trạm, trong đó giải pháp thiết kế được nêu trong trường hợp trong đó số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột trong khung NDPA lớn hơn 8. Giải pháp thiết kế trường phụ số cột có thể áp dụng cho trường hợp trong đó trường thông tin trạm sử dụng sáu octet, và cũng có thể áp dụng cho trường hợp trong đó trường thông tin trạm sử dụng bốn octet.

Cụ thể là, số lượng bit của trường phụ số cột có thể được tăng để chỉ báo số lượng cột lớn hơn.

Chẳng hạn, khi số lượng cột mà cần cấp phản hồi nằm trong khoảng từ 1 đến 16, trường phụ số cột có thể sử dụng bốn bit. Trường 4 bit có thể chỉ báo $2^4=16$ trường hợp. Trường phụ số cột có thể chỉ báo số lượng cột nhờ sử dụng chỉ số số lượng cột. Đối với sự tương ứng giữa chỉ số số lượng cột và số lượng cột, tham khảo Bảng 12.

Bảng 12

Chỉ số số lượng cột	Số lượng cột
0000	1
0001	2
0010	3
...	...
1110	15
1111	16

Cần hiểu rằng sự tương ứng giữa chỉ số số lượng cột và số lượng cột không bị giới hạn ở phép tương ứng được thể hiện trên Bảng 12. Theo phương án thực hiện khác, sự tương ứng giữa chỉ số số lượng cột và số lượng cột có thể được thiết lập lịch hoạt.

Giải pháp thiết kế trường phụ số lượng cột nêu trên có thể được triển khai kết hợp với một trong các giải pháp thiết kế trường thông tin trạm nêu trên, hoặc có

thể được triển khai riêng rẽ.

Khi băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160MHz và số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8, giải pháp thiết kế của trường phụ thông tin băng thông một phần trong trường thông tin trạm có thể là một trong các giải pháp thiết kế trường thông tin trạm nêu trên được nêu trong trường hợp trong đó băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz, và đối với giải pháp thiết kế trường phụ số cột, có thể tham khảo giải pháp thiết kế trường phụ số lượng cột nêu trên được nêu trong trường hợp trong đó số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

Theo phương án thực hiện tùy chọn, khi băng thông nhỏ hơn hoặc bằng 160MHz, trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo thông tin băng thông một phần theo cách được sử dụng trong khung HE NDPA, trong đó khi băng thông lớn hơn 160 MHz, trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo thông tin băng thông một phần theo các giải pháp chỉ báo nêu trên của trường phụ thông tin băng thông một phần.

Theo phương án thực hiện tùy chọn khác, khi băng thông nhỏ hơn hoặc bằng 160MHz, hoặc số lượng cột lớn nhất mà cần cấp phản hồi nhỏ hơn hoặc bằng 8, trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT có thể sử dụng theo cách khác giải pháp thiết kế trường thông tin trạm theo một trong các phương án thực hiện nêu trên của sáng chế.

Ngoài ra, bất kể liệu băng thông lớn hơn 160 MHz hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 160MHz và liệu số lượng cột mà cần cấp phản hồi nhỏ hơn hoặc bằng 8 hoặc lớn hơn 8, trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT sử dụng định dạng đồng nhất. Tức là, trường thông tin trạm trong khung NDPA EHT sử dụng định dạng đồng nhất. Theo cách này, EHT STA có thể đọc các trường thông tin trạm trong tất cả các khung EHT NDPA nhờ sử dụng chính sách đọc đồng nhất. Do vậy, STA EHT sẽ thuận tiện hơn khi đọc các khung NDPA EHT.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến giải pháp thiết kế trường thông tin trạm khác trong đó khi băng thông lớn hơn 160MHz, một trạm tương ứng với hai trường thông tin trạm. Nói cách khác, khung NDPA bao gồm hai trường thông tin trạm tương ứng với cùng trạm. Hai trường thông tin trạm bao gồm AID của

cùng trạm. Giải pháp có thể được triển khai kết hợp với một trong các giải pháp nêu trên chỉ báo thông tin loại, hoặc có thể được triển khai riêng rẽ.

Cách thức chỉ báo thông tin bằng thông một phần của trạm như sau: Các trường phụ thông tin bằng thông một phần trong hai trường thông tin trạm đồng thời chỉ báo RU thứ nhất và RU cuối cùng mà STA tương ứng với AID cần phản hồi CSI. Có thể hiểu rằng theo giải pháp này, trường phụ thông tin bằng thông một phần tương ứng với STA tương ứng với AID được phân chia thành hai phần, được truyền một cách lần lượt trong hai trường thông tin trạm bao gồm AID.

Theo cách này, trường thông tin trạm tương ứng với trạm có thể mới được thêm vào mà không thay đổi trường thông tin trạm mà ban đầu được bao gồm trong khung NDPA và tương ứng với trạm. Hai trường thông tin trạm phối hợp để chỉ báo thông tin bằng thông một phần, nhờ đó triển khai chỉ báo của RU nằm trong băng thông lớn hơn và CSI cần được phản hồi.

Ngoài ra, theo thứ tự tăng của tần số, khi băng thông một phần được chỉ báo thuộc 160MHz thứ nhất của băng thông, trường phụ thông tin bằng thông một phần trong khung NDPA EHT có thể sử dụng cách thiết lập trường phụ thông tin bằng thông một phần trong khung HE NDPA. Khi băng thông một phần của trạm thuộc 160MHz thứ nhất của băng thông, khung NDPA EHT bao gồm hai trường thông tin trạm bao gồm AID của trạm. Hai trường thông tin trạm phối hợp để chỉ báo thông tin bằng thông một phần. Do vậy, số lượng bit bị chiếm bởi trường thông tin trạm tương ứng với mỗi trạm có thể được tăng theo yêu cầu, thay vì tăng mò số lượng bit của trường thông tin trạm tương ứng với tất cả các trạm, nhờ đó giảm phụ tải.

Fig.9 là sơ đồ của cấu trúc của khung NDPA khác theo phương án thực hiện sáng chế. Theo phương án thực hiện, chỉ số bắt đầu RU ở một trong hai trường thông tin trạm và chỉ số bắt đầu RU trong trường thông tin trạm khác chỉ báo RU thứ nhất mà trạm tương ứng với AID tương tự cần phản hồi CSI, và chỉ số kết thúc RU ở một trường thông tin trạm và chỉ số kết thúc RU trong trường thông tin trạm khác chỉ báo RU cuối cùng mà trạm tương ứng với AID tương tự cần phản hồi CSI.

Chẳng hạn, trong số hai trường thông tin trạm, chỉ số bắt đầu RU ở một trường

thông tin trạm bằng bảy bit, và chỉ số bắt đầu RU trong trường thông tin trạm khác bằng một bit. Trong trường hợp này, chỉ số bắt đầu RU 7 bit ở một trường thông tin trạm và chỉ số bắt đầu RU 1 bit trong trường thông tin trạm khác phối hợp để chỉ báo RU thứ nhất mà STA tương ứng với cùng AID cần phản hồi CSI.

Có thể hiểu rằng chỉ số bắt đầu RU 7 bit ở một trường thông tin trạm và chỉ số bắt đầu RU 1 bit trong trường thông tin trạm khác đồng thời tạo chỉ số bắt đầu RU hoàn chỉnh. Chỉ số bắt đầu RU 1 bit trong trường thông tin trạm khác có thể là bit có trọng số lớn nhất (most significant bit, MSB), cũng có thể được gọi là bit cao nhất, của toàn bộ chỉ số bắt đầu RU.

Tương tự, chỉ số kết thúc RU 1 bit ở một trường thông tin trạm và chỉ số kết thúc RU 1 bit trong trường thông tin trạm khác đồng thời tạo chỉ số kết thúc RU hoàn chỉnh. Chỉ số kết thúc RU hoàn chỉnh có thể chỉ báo RU cuối cùng mà trạm cần phản hồi CSI. Chỉ số kết thúc RU 1 bit trong trường thông tin trạm khác có thể là MSB, cũng có thể được gọi là bit cao nhất, của chỉ số kết thúc RU hoàn chỉnh.

Chắc chắn là, các số lượng bit của các chỉ số bắt đầu RU và các chỉ số kết thúc RU trong hai trường thông tin trạm không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên, và có thể theo cách khác là các ví dụ khác.

Fig.10 là sơ đồ của cấu trúc của khung NDPA khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, theo phương án thực hiện khác, một trong hai trường thông tin trạm bao gồm chỉ số bắt đầu RU nhưng không phải là chỉ số kết thúc RU, và trường thông tin trạm khác bao gồm chỉ số kết thúc RU nhưng không phải là chỉ số bắt đầu RU. Trong trường hợp này, chỉ số bắt đầu RU ở một trường thông tin trạm chỉ báo RU thứ nhất mà STA tương ứng với hai trường thông tin trạm cần phản hồi CSI, và chỉ số kết thúc RU trong trường thông tin trạm khác chỉ báo RU cuối cùng mà STA tương ứng với hai trường thông tin trạm cần phản hồi CSI. Theo cách này, trong kịch bản có băng thông 320 MHz, cả hai trường phụ thông tin bằng thông một phần trong hai trường thông tin trạm sử dụng chỉ tám bit, nhờ đó điều khiển số lượng octet của trường thông tin trạm bằng 4 hoặc nhỏ hơn, và hỗ trợ chỉ báo của RU nằm trong 320 MHz và CSI cần được phản hồi. Theo cách này, số lượng bit của trường phụ

thông tin bằng thông một phần trong mỗi trường thông tin trạm được giảm, nhờ đó tăng số lượng bit của trường phụ số cột và cũng chỉ báo số lượng cột lớn hơn.

Khi số lượng cột cần được chỉ báo lớn hơn 8, cách thức chỉ báo của số lượng cột có thể như sau: Trường phụ số cột ở một trong hai trường thông tin trạm và trường phụ số cột trong trường thông tin trạm khác chỉ báo số lượng cột mà trạm tương ứng với AID tương tự cần phản hồi CSI. Theo phương án thực hiện khả thi, như được thể hiện trên Fig.9, trường phụ số cột ở một trường thông tin trạm sử dụng bit, và trường phụ số cột trong trường thông tin trạm khác sử dụng một bit. Trường phụ số cột ở một trường thông tin trạm và trường phụ số cột trong trường thông tin trạm khác tạo trường phụ số lượng cột hoàn chỉnh. Trường phụ số lượng cột hoàn chỉnh có thể chỉ báo chính xác số lượng cột. Trường phụ số lượng cột 1 bit trong trường thông tin trạm khác có thể là MSB hoặc bit cao nhất của trường phụ số lượng cột hoàn chỉnh.

Có thể hiểu rằng cách chỉ báo thông tin bằng thông một phần nêu trên có thể được triển khai kết hợp với cách chỉ báo số lượng cột nêu trên, hoặc có thể được triển khai riêng rẽ. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ của cấu trúc của khung NDPA khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, theo phương án thực hiện khác nữa, một trong hai trường thông tin trạm bao gồm trường phụ thông tin bằng thông một phần mà không phải trường phụ số cột, và trường thông tin trạm khác bao gồm trường phụ số cột mà không phải trường phụ thông tin bằng thông một phần.

Một cách tùy chọn, trạm tương ứng với hai trường thông tin trạm chỉ khi các tần số của băng thông một phần mà trạm cần phản hồi CSI không nằm trong 160MHz thứ nhất của toàn bộ băng thông theo thứ tự tăng của tần số. Hai trường thông tin trạm bao gồm AID của trạm. Tức là, các AID được bao gồm trong hai trường thông tin trạm là giống nhau. Khi các tần số của băng thông một phần mà trạm cần phản hồi CSI nằm trong 160MHz thứ nhất của toàn bộ băng thông, STA tương ứng với chỉ một trường thông tin trạm, nhờ đó tránh tăng phụ tải gây ra bởi việc bổ sung trường thông tin trạm quá cỡ.

Phần sau mô tả chi tiết nội dung liên quan trong báo cáo tạo chùm được phản

hồi bởi trạm.

Như được thể hiện trên Bảng 13, báo cáo tạo chùm bao gồm thông tin phân loại (category), thông tin hành động EHT, thông tin điều khiển (control) nhiều đầu vào nhiều đầu ra EHT (Multiple Input Multiple Output, MIMO), báo cáo tạo chùm được nén, và báo cáo tạo chùm loại trừ đa người dùng (MU exclusive beamforming report).

Bảng 13

Thứ tự	Thông tin
1	Phân loại (category)
2	Hành động EHT (EHT action)
3	Điều khiển MIMO EHT (control)
4	Báo cáo tạo chùm được nén (compressed beamforming Report)
5	Báo cáo tạo chùm loại trừ đa người dùng (MU exclusive beamforming report, Multiple User)

Theo một số phương án thực hiện, trường điều khiển MIMO trong báo cáo tạo chùm là trường điều khiển EHT MIMO mang thông tin điều khiển EHT MIMO. Fig.12 là sơ đồ của cấu trúc của trường điều khiển EHT MIMO theo phương án thực hiện sáng chế. Trường điều khiển EHT MIMO bao gồm trường phụ số cột, trường phụ số hàng, trường phụ băng thông (bandwidth, BW), trường phụ số lượng nhóm, trường phụ thông tin bảng mã, trường phụ loại phản hồi, trường phụ đoạn phản hồi còn lại, trường phụ đoạn phản hồi thứ nhất, chỉ số bắt đầu RU, chỉ số kết thúc RU, trường phụ thẻ thông báo hội thoại định âm, trường phụ chiều dài/xuất hiện ánh xạ bit kênh phụ không được phép, và ánh xạ bit kênh phụ không được phép.

Trường phụ số cột được sử dụng để chỉ báo số lượng cột mà cần cấp phản hồi. Trường phụ số hàng được sử dụng để chỉ báo số lượng hàng mà cần cấp phản hồi. Trường phụ băng thông kênh được sử dụng để chỉ báo băng thông của kênh. Trường phụ số lượng nhóm là ánh xạ bit số lượng nhóm, và được sử dụng để chỉ báo cách thức nhóm các kênh mang phụ. Thông tin trạng thái kênh (Channel state information, CSI) của các kênh mang phụ trong cùng nhóm được phản hồi đồng thời. Trường phụ loại phản hồi được sử dụng để chỉ báo loại phản hồi. Trường phụ đoạn phản hồi còn lại được sử dụng để chỉ báo đoạn vẫn chưa

được phản hồi. Trường phụ đoạn phản hồi thứ nhất được sử dụng để chỉ báo liệu đoạn này là đoạn phản hồi thứ nhất. Chỉ số bắt đầu RU được sử dụng để chỉ báo RU thứ nhất mà trạm cần phản hồi CSI. Chỉ số kết thúc RU được sử dụng để chỉ báo RU cuối cùng mà trạm cần phản hồi CSI.

Trường phụ chiều dài/xuất hiện ánh xạ bit kênh phụ không được phép chỉ báo liệu ánh xạ bit kênh phụ không được phép xuất hiện; và khi ánh xạ bit kênh phụ không được phép xuất hiện, chỉ báo chiều dài của ánh xạ bit kênh phụ không được phép. Chẳng hạn, khi chỉ báo trường phụ chiều dài/xuất hiện ánh xạ bit kênh phụ không được phép bằng 0, có thể được hiểu là chỉ báo rằng ánh xạ bit kênh phụ không được phép sẽ không xuất hiện.

Trong ví dụ, mỗi bit trong ánh xạ bit kênh phụ không được phép được sử dụng để chỉ báo thông tin loại bỏ phần mào đầu 20MHz. Để mô tả ánh xạ bit kênh phụ không được phép trong trường điều khiển EHT MIMO, tham khảo phần mô tả liên quan của ánh xạ bit kênh phụ không được phép trong khung NDPA theo phương án thực hiện nêu trên. Theo cách này, trường điều khiển EHT MIMO trong báo cáo tạo chùm cũng bao gồm ánh xạ bit kênh phụ không được phép. Điều này có thể ngăn không cho trường điều khiển EHT MIMO đọc nhầm. Chỉ số bắt đầu RU và chỉ số kết thúc RU trong trường điều khiển EHT MIMO có thể được nén nhờ sử dụng một trong các giải pháp nêu trên thực hiện nén số lượng bit của trường phụ thông tin băng thông một phần.

Trường phụ chiều dài/xuất hiện ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể chỉ báo chiều dài của ánh xạ bit kênh phụ không được phép bằng cách chỉ báo băng thông hoặc số lượng bit. Chẳng hạn, trường phụ chiều dài/xuất hiện ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể chỉ báo rằng băng thông bằng 320MHz, để chỉ báo rằng chiều dài ánh xạ bit kênh phụ không được phép bằng 16 bit; hoặc trường phụ chiều dài/xuất hiện ánh xạ bit kênh phụ không được phép chỉ báo rằng băng thông bằng 240MHz, để chỉ báo rằng chiều dài ánh xạ bit kênh phụ không được phép bằng 12 bit; hoặc trường phụ chiều dài/xuất hiện ánh xạ bit kênh phụ không được phép chỉ báo rằng băng thông bằng 160MHz, để chỉ báo rằng chiều dài ánh xạ bit kênh phụ không được phép bằng tám bit. Chắc chắn là, cách thức chỉ báo của trường phụ chiều dài/xuất hiện ánh xạ bit kênh phụ không

được phép và độ dài được chỉ báo không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên. Theo phương án thực hiện khác, trường phụ chiều dài/xuất hiện ánh xạ bit kênh phụ không được phép có thể thực hiện chỉ báo theo cách khác, hoặc có thể chỉ báo chiều dài khác.

Theo cách này, thiết bị mạng nhận trường điều khiển EHT MIMO có thể nhận chính xác trường điều khiển EHT MIMO dựa trên trường phụ chiều dài/xuất hiện ánh xạ bit kênh phụ không được phép.

Theo phương án thực hiện tùy chọn, khung NDPA nêu trên có thể được triển khai bằng cách sử dụng khung kích hoạt. Nói cách khác, khung NDPA ở bước 502 có thể là khung kích hoạt. Khung kích hoạt bao gồm nội dung trong khung NDPA theo một trong các phương án thực hiện nêu trên theo sáng chế.

Cụ thể tham khảo Fig.13. Fig.13 là sơ đồ của cấu trúc của khung kích hoạt. Khung kích hoạt bao gồm trường loại khung kích hoạt. Trường chỉ báo rằng khung kích hoạt là khung kích hoạt NDPA. Khung kích hoạt còn bao gồm trường băng thông, trường thẻ thông báo đối thoại định âm, và trường loại khung NDPA. Trường loại thông tin loại được mang trong khung NDPA và được sử dụng để chỉ báo biến thể khung NDPA.

Các giải pháp thiết kế của nội dung liên quan trong trường thông tin trạm theo một trong các phương án thực hiện nêu trên đều có thể áp dụng cho trường thông tin trạm trong khung kích hoạt. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trường thông tin trạm trong khung kích hoạt có thể không bao gồm trường định hướng. Đây là do trong 802.11ax và các giao thức chuẩn đầu tiên, khung NDPA không được truyền nhờ sử dụng khung kích hoạt. Theo đó, HE STA và STA tương hợp với chuẩn xuất hiện trước 802.11ax (chẳng hạn, VHT STA) không nhận khung NDPA nhờ sử dụng khung kích hoạt. Trong giải pháp truyền khung NDPA nhờ sử dụng khung kích hoạt, không cần xem xét vấn đề trong đó thiết bị tương thích với chuẩn 802.11ax và các giao thức chuẩn đầu tiên đọc nhầm khung NDPA. Do vậy, cũng không cần thiết lập trường định hướng.

Ngoài ra, dựa vào Fig.14. Fig.14 là sơ đồ của quá trình phản hồi báo cáo tạo chùm. Khung NDPA được truyền nhờ sử dụng khung kích hoạt. Các Bfee bao gồm các trạm (chẳng hạn, STA 1, STA 2, và STA 3 trên Fig.14). AP trước hết

truyền khung NDPA ở dạng khung kích hoạt, và sau đó truyền NDP sau khi hết hạn SIFS.

Khung kích hoạt có thể kích hoạt các trạm để đồng thời thực hiện truyền liên kết lên. Chẳng hạn, trên Fig.14, STA 1, STA 2, và STA 3 có thể đồng thời phản hồi báo cáo tạo chùm, nhờ đó cải thiện hiệu suất định âm kênh.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến giải pháp chỉ báo thông tin băng thông một phần khác. Thông tin trạm bao gồm chỉ số chỉ báo RU. Chỉ số chỉ báo RU chỉ báo thông tin về băng thông mà CSI cần được phản hồi bằng cách chỉ báo RU tương ứng với băng thông một phần hoặc toàn phần mà CSI cần được phản hồi. Chỉ số chỉ báo RU có thể được hiểu là trường thông tin băng thông một phần hoặc trường phụ thông tin băng thông một phần.

Độ hạt RU nhỏ nhất được chỉ báo bởi chỉ số chỉ báo RU là một RU 242 tone. Theo cách này, không cần chỉ báo RU nhỏ, nhờ đó giúp giảm số lượng bit của chỉ số chỉ báo RU và giảm các phụ tải chỉ báo.

Chỉ số chỉ báo RU chỉ báo kích thước của RU tương ứng với băng thông một phần hoặc toàn phần mà CSI cần được phản hồi, và chỉ báo vị trí tần số của RU trong toàn bộ băng thông.

Cụ thể là, đối với RU 242 tone, băng thông tương ứng bằng 20 MHz, và 16 chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 242 tone trong 320MHz. Chẳng hạn, 16 chỉ số chỉ báo RU khác nhau được sử dụng để chỉ báo 16 đoạn 20MHz tương ứng trong 320MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt.

Đối với RU 484 tone, băng thông tương ứng bằng 40 MHz, và tám chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 484 tone trong 320MHz. Chẳng hạn, tám chỉ số chỉ báo RU khác nhau được sử dụng để chỉ báo 8 đoạn 40MHz tương ứng trong 320MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt.

Đối với RU 242 + 484 tone, băng thông tương ứng bằng 60MHz, và 16 chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của 242+RU 484 tone trong 320 MHz. Chẳng hạn, 320 MHz được hiểu là 80MHz thứ nhất, 80MHz thứ hai, 80MHz thứ ba, và 80MHz thứ tư theo thứ tự tăng của

tần số. Bốn chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí của RU 242+484 tone trong 80MHz thứ nhất, một cách lần lượt; bốn chỉ số chỉ báo RU khác mà khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí của RU 242+484 tone trong 80MHz thứ hai, một cách lần lượt; bốn chỉ số chỉ báo RU khác nữa mà khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí của RU 242+484 tone trong 80MHz thứ ba, một cách lần lượt; và bốn chỉ số chỉ báo RU khác nữa mà khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí của RU 242+484 tone trong 80MHz thứ tư, một cách lần lượt.

Đối với RU 996 tone, băng thông tương ứng bằng 80 MHz, và bốn chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 996 tone trong 320 MHz. Chẳng hạn, bốn chỉ số chỉ báo RU khác nhau được sử dụng để chỉ báo bốn đoạn 80MHz tương ứng trong 320MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt.

Đối với RU 484+996 tone, băng thông tương ứng bằng 120 MHz; bốn chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 484+996 tone trong 160 MHz của 320 MHz và ở tần số thấp nhất, một cách lần lượt; và bốn chỉ số chỉ báo RU khác mà khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 484+996 tone trong 160 MHz trong 320 MHz và ở tần số cao nhất, một cách lần lượt.

Đối với RU 2*996 tone, băng thông tương ứng bằng 160 MHz, và sáu chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 2*996 tone trong 320 MHz. Theo cách khác, vị trí của RU 2*996 tone có thể còn được xác định. Trong băng thông 320 MHz, chỉ RU 2*996 tone trong 160MHz ở tần số thấp nhất và RU 2*996 tone trong 160 MHz ở tần số cao nhất được hỗ trợ, và tương ứng với chỉ hai chỉ số chỉ báo RU khác nhau.

Đối với RU 3*996 tone, băng thông tương ứng bằng 240 MHz, và bốn chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 3*996 tone trong 320 MHz.

Đối với RU 4*996 tone, băng thông tương ứng bằng 320 MHz. Trong trường hợp này, có thể được hiểu là chỉ báo toàn băng thông, và một chỉ số chỉ báo RU có thể được sử dụng để chỉ báo.

Chỉ số chỉ báo RU có thể sử dụng, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, sáu hoặc bảy bit.

Cần hiểu rằng loại RU được chỉ báo bởi chỉ số chỉ báo RU không bị giới hạn ở các loại ví dụ nêu trên, và chỉ số chỉ báo RU có thể theo cách khác chỉ báo RU có loại khác và vị trí của RU trong băng thông.

Chẳng hạn, chỉ số chỉ báo RU có thể sử dụng sáu bit. Theo phương án thực hiện, chỉ số chỉ báo RU có thể thực hiện chỉ báo theo Bảng 14.

Bảng 14

Chỉ số chỉ báo RU (sáu bit)	Băng thông/RU được chỉ báo	Bình luận
000000 đến 001111	các RU 242 tone (20 MHz)	16 tùy chọn, tương ứng với 16 đoạn 20MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
010000 đến 010011	RU 242+484 tone trong 80MHz thứ nhất	Bốn tùy chọn
010100 đến 010111	RU 242+484 tone trong 80MHz thứ hai (242+484 trong đoạn 80MHz thứ hai)	Bốn tùy chọn (4 options)
011000 to 011011	RU 242+484 tone trong 80MHz thứ ba (242+484 in 3rd 80 MHz Segment)	Bốn tùy chọn (4 options)
011100 to 011111	RU 242+484 tone trong 80MHz thứ tư (242+484 in 4th 80 MHz Segment)	Bốn tùy chọn (4 options)
100000 to 100111	Các RU 484 tone (40 MHz)	Tám tùy chọn (8 options), tương ứng với tám đoạn 40 MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
101000 to 101011	484+RU 996 tone trong đoạn 160 MHz thứ nhất (484+996 in 1st 160 MHz)	Bốn tùy chọn (4 options)
101100 to 101111	484+RU 996 tone trong đoạn 160 MHz thứ hai (484+996 in 2nd 160 MHz)	Bốn tùy chọn (4 options)
110000 to 110011	RU 996 tone	Bốn tùy chọn (4 options)
110100 to 111001	RU 2*996 tone	Sáu tùy chọn (6 options)
111010 to 111101	RU 3*996 tone	Bốn tùy chọn (4 options)
111110	Dành riêng (reserved)	Một tùy chọn (1 option)
111111	Băng thông toàn phần (full)	Một tùy chọn (1 option)

Chỉ số chỉ báo RU (sáu bit)	Bảng thông/RU được chỉ báo	Bình luận
	bandwidth) hoặc RU 4*996 tone	

Cần hiểu rằng trong Bảng 14, các phép tương ứng giữa chỉ số chỉ báo RU và bảng thông/RU được chỉ báo được bố trí theo thứ tự tăng dần của kích thước RU. Theo phương án thực hiện khác, các phép tương ứng giữa chỉ số chỉ báo RU và bảng thông/RU được chỉ báo không bị giới hạn ở các phép tương ứng trong Bảng 14. Các phép tương ứng giữa chỉ số chỉ báo RU và bảng thông/RU được chỉ báo có thể được điều chỉnh và biến đổi, giả sử rằng bảng thông/RU tương ứng có thể thu được dựa trên chỉ số chỉ báo RU.

Một cách tùy chọn, đối với RU $N \times 996$ tone, bảng thông tương ứng bằng $N \times 80$ MHz, và mười bốn chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU $N \times 996$ tone trong 320 MHz, trong đó $N=1, 2$, hoặc 3.

Một cách tùy chọn, chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU $N \times 996$ tone có thể bao gồm bốn bit, được sử dụng làm ánh xạ bit. Mỗi bit trong bốn bit tương ứng với một 80 MHz trong 320 MHz. Chẳng hạn, nếu ánh xạ bit bằng 1100, chỉ báo rằng RU 2×996 tone được đặt trong 80MHz thứ nhất và 80MHz thứ hai trong 320MHz; hoặc nếu ánh xạ bit bằng 0010, chỉ báo rằng RU 996 tone được đặt trong 80MHz thứ ba trong 320 MHz.

Một cách tùy chọn, ánh xạ bit 4 bit là bốn bit cuối cùng của chỉ số chỉ báo RU.

Đối với RU 4×996 tone, bảng thông tương ứng bằng 320 MHz. Trong trường hợp này, có thể được hiểu là chỉ báo bảng thông toàn phần, và một chỉ số chỉ báo RU có thể được sử dụng để chỉ báo. Chẳng hạn, theo cách thức chỉ báo nêu trên của các chỉ số chỉ báo RU tương ứng với RU $N \times 996$ tone, chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU 4×996 tone cũng bao gồm ánh xạ bit 4 bit. Ánh xạ bit bằng 1111, chỉ báo rằng RU 4×996 tone được đặt trong 80MHz thứ nhất đến 80MHz thứ tư trong 320 MHz.

Như được thể hiện trên Bảng 14 đến Bảng 21, chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU 4×996 tone có thể được sử dụng để chỉ báo RU 4×996 tone, hoặc có thể được sử

dụng để chỉ báo băng thông toàn phần (a complete bandwidth).

Chẳng hạn, chỉ số chỉ báo RU có thể sử dụng sáu bit. Theo phương án thực hiện, chỉ số chỉ báo RU có thể thực hiện chỉ báo theo Bảng 15-1.

Bảng 15-1

Chỉ số chỉ báo RU (sáu bit)	Băng thông/RU được chỉ báo	Bình luận
000000 đến 001111	các RU 242 tone (20 MHz)	16 tùy chọn (16 options), tương ứng với 16 đoạn 20MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
010000 đến 010111	Các RU 484 tone (40 MHz)	Tám tùy chọn (8 options), tương ứng với tám đoạn 40MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
011000 đến 011011	484+RU 996 tone trong đoạn 160 MHz thứ nhất (484+996 in 1st 160 MHz)	Bốn tùy chọn (4 options)
011100 đến 011111	484+RU 996 tone trong đoạn 160 MHz thứ hai (484+996 in 2nd 160 MHz)	Bốn tùy chọn (4 options)
100000	Dành riêng (reserved)	Một tùy chọn (1 option)
100001 đến 101110	RU N*996 tone (N=1 to 3)	14 tùy chọn, bốn bit có trọng số nhỏ nhất cuối cùng chỉ báo bốn đoạn 80 MHz, một cách lần lượt
101111	băng thông toàn phần hoặc RU 4*996 tone	Một tùy chọn (1 option)
110000 đến 110011	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ nhất (242+484 in 1st 80 MHz Segment)	Bốn tùy chọn (4 options)
110100 to 110111	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ hai (242+484 in 2nd 80 MHz Segment)	Bốn tùy chọn (4 options)
111000 to 111011	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ ba (242+484 in 3rd 80 MHz Segment)	Bốn tùy chọn (4 options)
111100 to 111111	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ tư (242+484 in 4th 80 MHz Segment)	Bốn tùy chọn (4 options)

Các phép tương ứng cụ thể giữa 100001–101110 và các RU được chỉ báo N*996 tone có thể được thể hiện trên Bảng 16. Bốn bit cuối cùng 100001 đến 101110 cụ thể chỉ báo RU N*996 tone, và bốn bit cuối cùng thực hiện chức năng

ánh xạ bit.

Bảng 16

Chỉ số chỉ báo RU	RU được chỉ báo (RU được chỉ báo)
100001	80MHz thứ tư
100010	80MHz thứ ba
100011	80MHz thứ ba và 80MHz thứ tư
100100	80MHz thứ hai
100101	80MHz thứ hai và 80MHz thứ tư
100110	80MHz thứ hai và 80MHz thứ ba
100111	80MHz thứ hai, 80MHz thứ ba, và 80MHz thứ tư)
101000	80MHz thứ nhất
101001	80MHz thứ nhất và 80MHz thứ tư
101010	80MHz thứ nhất và 80MHz thứ ba
101011	80MHz thứ nhất, 80MHz thứ ba, và 80MHz thứ tư)
101100	80MHz thứ nhất và 80MHz thứ hai
101101	80MHz thứ nhất, 80MHz thứ hai, và 80MHz thứ tư)
101110	80MHz thứ nhất, 80MHz thứ hai, và 80MHz thứ ba)
101111	Băng thông toàn phần hoặc 80MHz thứ nhất, 80MHz thứ hai, 80MHz thứ ba, và 80MHz thứ tư)

Khi băng thông mà CSI cần được phản hồi là băng thông toàn phần, có hai giải pháp chỉ báo. Phần sau mô tả riêng rẽ hai giải pháp chỉ báo.

Một trong hai giải pháp chỉ báo như sau: Khi băng thông mà CSI cần được phản hồi là băng thông toàn phần, chỉ số chỉ báo RU chỉ báo băng thông toàn phần hoặc RU tương ứng với băng thông toàn phần, bất kể kích thước của băng thông. Chẳng hạn, khi băng thông bằng 20MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, hoặc 320MHz, chỉ số chỉ báo RU chỉ báo băng thông toàn phần hoặc RU tương ứng với băng thông toàn phần (chẳng hạn, trong Bảng 15-1, chỉ số chỉ báo RU (chẳng hạn, 101111) được sử dụng để chỉ báo băng thông toàn phần hoặc RU 4*996 tone).

Cách chỉ báo khác như sau: khi băng thông mà CSI cần được phản hồi là băng thông toàn phần, chỉ số chỉ báo RU (chẳng hạn, 101111 trong Bảng 15-1) chỉ báo RU 4*996 tone được sử dụng để chỉ báo chỉ khi băng thông bằng băng thông toàn phần, chẳng hạn, chỉ khi băng thông tương ứng với RU bằng 320MHz, bằng băng thông toàn phần 320 MHz, trong đó băng thông mà CSI cần được phản hồi là băng thông toàn phần.

Khi băng thông mà CSI cần được phản hồi là băng thông toàn phần nhưng

băng thông nhỏ hơn băng thông toàn phần, chỉ số chỉ báo RU chỉ RU tương ứng với băng thông được sử dụng để chỉ báo. Ví dụ như sau:

Khi băng thông bằng 20 MHz, nếu băng thông mà CSI cần được phản hồi là băng thông toàn phần, chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU 242 tone trong đó đặt 20MHz có thể được sử dụng để chỉ báo. Chẳng hạn, dựa trên Bảng 15-1, một trong 000000 đến 001111 có thể được sử dụng để chỉ báo.

Khi băng thông bằng 40 MHz, nếu băng thông mà CSI cần được phản hồi là băng thông toàn phần, chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU 484 tone trong đó đặt 40MHz có thể được sử dụng để chỉ báo. Chẳng hạn, dựa trên Bảng 15-1, một trong 010000 đến 010111 có thể được sử dụng để chỉ báo.

Khi băng thông bằng 80 MHz, nếu băng thông mà CSI cần được phản hồi là băng thông toàn phần, chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU 996 tone trong đó đặt 80MHz có thể được sử dụng để chỉ báo. Chẳng hạn, dựa trên Bảng 15-1, một trong từ 100001 đến 101110 có thể được sử dụng để chỉ báo.

Khi băng thông bằng 160 MHz, nếu băng thông mà CSI cần được phản hồi là băng thông toàn phần, chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU 2*996 tone trong đó đặt 160 MHz có thể được sử dụng để chỉ báo. Chẳng hạn, dựa trên Bảng 15-1, một trong 100001 đến 101110 có thể được sử dụng để chỉ báo.

Một cách tùy chọn, các hàng trong đó các chỉ số chỉ báo RU 100001 đến 101110 và 101111 được đặt trong Bảng 15-1 có thể được thay thế bằng Bảng 15-2 dưới đây.

Bảng 15-2

100001 đến 101111	RU N*996 tone (N=1 đến 4)	15 tùy chọn, bốn LSB cuối cùng chỉ báo bốn đoạn 80 MHz, một cách lần lượt
----------------------	------------------------------	--

Các phép tương ứng giữa chỉ số chỉ báo RU và băng thông/RU được chỉ báo trong Bảng 15-1 có thể được điều chỉnh và biến đổi.

Một cách tùy chọn, chỉ số chỉ báo RU có thể sử dụng theo cách khác bảy bit, nhờ đó hỗ trợ chỉ báo nhiều loại RU hơn.

Cụ thể là, đối với RU 2*996+484 tone, băng thông tương ứng bằng 200 MHz, và 12 chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 2*996+484 tone trong 320 MHz. Cụ thể là, 240 MHz của 320 MHz

và ở tần số thấp nhất tương ứng với sáu chỉ số chỉ báo RU khác nhau, chỉ báo RU 2*996+484 tone ở các vị trí khác nhau trong 240 MHz ở tần số thấp nhất; và 240 MHz trong số 320 MHz và ở tần số cao nhất tương ứng với sáu chỉ số chỉ báo RU khác mà khác nhau.

Đối với RU 3*996+484 tone, băng thông tương ứng bằng 280 MHz, và tám chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 3*996+484 tone trong 320 MHz.

Chẳng hạn, chỉ số chỉ báo RU có thể thực hiện chỉ báo theo Bảng 17.

Bảng 17

Chỉ số chỉ báo RU (bảy bit)	Băng thông/RU được chỉ báo	Bình luận
0000000 đến 0001111	các RU 242 tone (20 MHz)	16 tùy chọn, tương ứng với 16 đoạn 20 MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
0010000 đến 0010011	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ nhất	Bốn tùy chọn (4 options)
0010100 đến 0010111	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ hai	Bốn tùy chọn (4 options)
0011000 đến 0011011	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ ba	Bốn tùy chọn (4 options)
0011100 đến 0011111	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ tư	Bốn tùy chọn (4 options)
0100000 đến 0100111	Các RU 484 tone (40 MHz)	Tám tùy chọn (8 options), tương ứng với tám đoạn 40MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
0101000 đến 0101011	484+RU 996 tone trong đoạn 160 MHz thứ nhất (484+996 in 1st 160 MHz)	Bốn tùy chọn (4 options)
0101100 đến 0101111	484+RU 996 tone trong 160 MHz thứ hai (484+996 in 2nd 160 MHz)	Bốn tùy chọn (4 options)
0110000 đến 0110011	RU 996 tone	Bốn tùy chọn (4 options)
0110100 đến 0111001	RU 2*996 tone	Sáu tùy chọn (6 options)
0111010 đến 1001101	RU 2*996+484 tone	12 tùy chọn (12 options)
1001110 đến 1010001	RU 3*996 tone	Bốn tùy chọn (4 options)
1010010 đến 1011001	RU 3*996+484 tone	Tám tùy chọn (8 options)

Chỉ số chỉ báo RU (bảy bit)	Bảng thông/RU được chỉ báo	Bình luận
1011010 đến 1111110	Dành riêng (reserved)	45 tùy chọn (45 options)
1111111	Bảng thông toàn phần	Một tùy chọn

Chẳng hạn, theo cách thực hiện khả thi khác, chỉ số chỉ báo RU có thể thực hiện chỉ báo theo Bảng 18. Trong Bảng 18, các chỉ số chỉ báo RU khác ngoài chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU N*996 tone được bố trí theo thứ tự tăng dần của kích thước RU. Chỉ số chỉ báo RU N*996 tone bao gồm ánh xạ bit 4 bit.

Bảng 18

Chỉ số chỉ báo RU (sáu bit)	RU được chỉ báo (RU được chỉ báo)	Bình luận
000000 đến 001111	các RU 242 tone (20 MHz)	16 tùy chọn, tương ứng với 16 đoạn 20MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
010000 đến 010011	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ nhất	Bốn tùy chọn (4 options)
010100 đến 010111	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ hai	Bốn tùy chọn (4 options)
011000 đến 011011	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ ba	Bốn tùy chọn (4 options)
011100 đến 011111	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ tư	Bốn tùy chọn (4 options)
100000 đến 100111	Các RU 484 tone (40 MHz)	Tám tùy chọn (8 options), tương ứng với tám đoạn 40MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
101000 đến 101011	484+RU 996 tone trong đoạn 160MHz thứ nhất	Bốn tùy chọn (4 options)
101100 đến 101111	484+RU 996 tone trong đoạn 160MHz thứ hai	Bốn tùy chọn (4 options)
110000	Dành riêng (reserved)	Một tùy chọn (1 options)
110001 đến 111110	RU N*996 tone (N=1 đến 3)	14 tùy chọn, bốn LSB cuối cùng chỉ báo bốn đoạn 80 MHz, một cách lần lượt
111111	bảng thông toàn phần hoặc RU 4*996 tone	Một tùy chọn (1 options)

Một cách tùy chọn, chỉ số chỉ báo RU có thể theo cách khác sử dụng bảy bit, nhờ đó hỗ trợ chỉ báo nhiều loại RU hơn. Chẳng hạn, đối với RU 2*996+484 tone, bảng thông tương ứng bằng 200 MHz, và 12 chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 2*996+484 tone

trong 320 MHz. Đối với RU 3*996+484 tone, băng thông tương ứng bằng 280MHz, và tám chỉ số chỉ báo RU khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 3*996+484 tone trong 320 MHz.

Chẳng hạn, chỉ số chỉ báo RU có thể thực hiện chỉ báo theo Bảng 19. Chỉ số chỉ báo RU N*996 tone bao gồm ánh xạ bit 4 bit.

Bảng 19

Chỉ số chỉ báo RU (bảy bit)	Băng thông/RU được chỉ báo	Bình luận
0000000 đến 0001111	các RU 242 tone (20 MHz)	16 tùy chọn, tương ứng với 16 đoạn 20MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
0010000 đến 0010111	Các RU 484 tone (40 MHz)	Tám tùy chọn (8 options), tương ứng với tám đoạn 40 MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
0011000 đến 0011011	484+RU 996 tone trong đoạn 160 MHz thứ nhất	Bốn tùy chọn (4 options)
0011100 đến 0011111	484+RU 996 tone trong đoạn 160 MHz thứ hai	Bốn tùy chọn (4 options)
0100000	Dành riêng	Một tùy chọn (1 options)
0100001 đến 0101110	RU N*996 tone (N=1 đến 3)	14 tùy chọn - 4 LSB cuối cùng chỉ báo mỗi đoạn 80 MHz, '1' nghĩa là đoạn được yêu cầu
0101111	băng thông toàn phần hoặc RU 4*996 tone	Một tùy chọn (1 option)
0110000 đến 0110011	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ nhất	Bốn tùy chọn (4 options)
0110100 đến 0110111	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ hai	Bốn tùy chọn (4 options)
0111000 đến 0111011	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ ba	Bốn tùy chọn (4 options)
0111100 đến 0111111	RU 242+484 tone in a 80MHz thứ tư (242+484 in 4th 80 MHz Segment)	Bốn tùy chọn (4 options)
1000000 đến 1001011	RU 2*996+484 tone	12 tùy chọn (12 options)
1001100 đến 1010011	RU 3*996+484 tone	Tám tùy chọn (8 options)
1010100 đến 1111111	Dành riêng	44 tùy chọn (44 options)

Các phép tương ứng giữa chỉ số chỉ báo RU và băng thông/RU được chỉ báo trong Bảng 19 có thể được điều chỉnh và biến đổi.

Chẳng hạn, theo cách thực hiện khả thi khác, chỉ số chỉ báo RU có thể thực hiện chỉ báo theo Bảng 20. Trong Bảng 20, các chỉ số chỉ báo RU khác ngoài chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU N*996 tone được bố trí theo thứ tự tăng dần của kích thước RU. Chỉ số chỉ báo RU N*996 tone bao gồm ánh xạ bit 4 bit.

Bảng 20

Chỉ số chỉ báo RU (bảy bit)	Bảng thông/RU được chỉ báo	Bình luận
0000000 đến 0001111	các RU 242 tone (20 MHz)	16 tùy chọn, tương ứng với 16 đoạn 20MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
0010000 đến 0010011	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ nhất	Bốn tùy chọn (4 options)
0010100 đến 0010111	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ hai	Bốn tùy chọn (4 options)
0011000 đến 0011011	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ ba	Bốn tùy chọn (4 options)
0011100 đến 0011111	RU 242+484 tone trong đoạn 80MHz thứ tư	Bốn tùy chọn (4 options)
0100000 đến 0100111	Các RU 484 tone (40 MHz)	Tám tùy chọn (8 options), tương ứng với tám đoạn 40 MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
0101000 đến 0101011	484+RU 996 tone trong đoạn 160MHz thứ nhất	Bốn tùy chọn (4 options)
0101100 đến 0101111	484+RU 996 tone trong đoạn 160MHz thứ hai	Bốn tùy chọn (4 options)
0110000	Dành riêng (reserved)	Một tùy chọn (1 options)
0110001 đến 0111110	RU N*996 tone (N=1 đến 3)	14 tùy chọn, bốn LSB cuối cùng chỉ báo bốn đoạn 80MHz, một cách lần lượt
0111111	Bảng thông toàn phần hoặc RU 4*996 tone	Một tùy chọn (1 options)
1000000 đến 1001011	RU 2*996+484 tone	12 tùy chọn (12 options)
1001100 đến 1010011	RU 3*996+484 tone	Tám tùy chọn (8 options)
1010100 đến 1111111	Dành riêng (reserved)	44 tùy chọn (44 options)

Theo phương án thực hiện tùy chọn, chỉ số chỉ báo RU sử dụng năm bit, chỉ báo một RU. Theo cách này, có thể còn giảm phụ tải chỉ báo.

Chẳng hạn, chỉ số chỉ báo RU có thể thực hiện chỉ báo theo Bảng 21.

Bảng 21

Chỉ số chỉ báo RU (năm bit)	Bảng thông/RU được chỉ báo	Bình luận
00000 đến 01111	các RU 242 tone (20 MHz)	16 tùy chọn (16 options), tương ứng với 16 đoạn 20 MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
10000 đến 10111	Các RU 484 tone (40 MHz)	Tám tùy chọn (8 options), tương ứng với tám đoạn 40MHz theo thứ tự tăng của tần số, một cách lần lượt
11000 đến 11011	RU 996 tone (80 MHz)	Bốn tùy chọn (4 options)
11100 đến 11101	RU 2*996 tone (160 MHz)	Hai tùy chọn (2 options)
11110	RU 4*996 tone (320 MHz)	Một tùy chọn (1 options)
11111	Dành riêng (reserved)	Một tùy chọn (1 options)

Theo các phương án thực hiện nêu trên của sáng chế, các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả riêng rẽ từ các khía cạnh của AP và STA. Để thực hiện các chức năng trong các phương pháp theo các phương án thực hiện nêu trên của sáng chế, AP và trạm có thể bao gồm cấu trúc phần cứng và môđun phần mềm, và triển khai các chức năng nêu trên ở dạng cấu trúc phần cứng, môđun phần mềm, hoặc kết hợp của cấu trúc phần cứng và môđun phần mềm. Chức năng trong các chức năng nêu trên có thể được thực hiện theo cách thức của cấu trúc phần cứng, môđun phần mềm, hoặc tổ hợp của cấu trúc phần cứng và môđun phần mềm.

Fig.15 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền bao gồm khối xử lý 1501 và khối truyền 1502.

Khối xử lý 1501 được tạo cấu hình để tạo khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thông tin trạm. Trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của trạm. Trường thông tin trạm còn bao gồm trường phụ thông tin băng thông một phần và/hoặc trường phụ số cột. Trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo RU nằm trong băng thông tương ứng với khung NDPA và trạm cần phản hồi CSI. Trường phụ số cột chỉ báo số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén. Băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz. Số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

Khối truyền 1502 được tạo cấu hình để truyền khung NDPA.

Theo cách này, trường phụ thông tin băng thông một phần trong khung NDPA chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi. Trong trường hợp này, trường thông tin trạm có thể chỉ báo trạm định âm kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Ngoài ra, số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8. Trường thông tin trạm có thể chỉ báo trạm định âm kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Thiết bị truyền 1500 có thể là thiết bị truyền thông hoặc AP, hoặc thiết bị truyền 1500 có thể được khai triển trong thiết bị truyền thông hoặc trong AP. Khối xử lý 1501 của thiết bị truyền 1500 có thể là bộ xử lý, và khối truyền 1502 của thiết bị truyền 1500 có thể là bộ thu phát.

Cần hiểu rằng mô tả liên quan của phương pháp truyền khung NDPA nêu trên cũng có thể áp dụng cho thiết bị truyền 1500. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.16 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền bao gồm khối xử lý 1601 và khối truyền 1602.

Khối xử lý 1601 được tạo cấu hình để tạo khung NDPA. Khung NDPA bao gồm hai trường thông tin trạm. Hai trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của cùng trạm. Khối truyền 1602 được tạo cấu hình để truyền khung NDPA.

Hai trường thông tin trạm thoả mãn ít nhất một trong các điều kiện sau:

các trường phụ thông tin băng thông một phần in hai trường thông tin trạm đồng thời chỉ báo RU mà trạm cần phản hồi CSI, và băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz; hoặc

trường phụ số cột ở một trường thông tin trạm và trường phụ số cột trong trường thông tin trạm khác chỉ báo số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén, và số lượng cột được chỉ báo bởi các trường phụ số cột lớn hơn 8.

Theo cách này, trường thông tin trạm tương ứng với STA có thể mới được

thêm vào mà không thay đổi trường thông tin trạm được bao gồm ban đầu trong khung NDPA và tương ứng với trạm. Các trường phụ thông tin băng thông một phần trong hai trường thông tin trạm phối hợp để chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi. Trạm có thể được chỉ báo để định âm kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Các trường phụ số lượng cột trong hai trường thông tin trạm phối hợp để chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8. Trạm có thể được chỉ báo để định âm kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Thiết bị truyền 1600 có thể là thiết bị truyền thông hoặc AP, hoặc thiết bị truyền 1600 có thể được khai triển trong thiết bị truyền thông hoặc trong AP. Khối xử lý 1601 của thiết bị truyền 1600 có thể là bộ xử lý, và khối truyền 1602 của thiết bị truyền 1600 có thể là bộ thu phát.

Cần hiểu rằng mô tả liên quan của phương pháp truyền khung NDPA nêu trên cũng có thể áp dụng cho thiết bị truyền 1600. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.17 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền bao gồm khối xử lý 1701 và khối truyền 1702.

Khối xử lý 1701 được tạo cấu hình để tạo khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thẻ thông báo đối thoại định âm, trường thông tin trạm đặc biệt, và trường thông tin trạm. Trường thẻ thông báo đối thoại định âm bao gồm trường phụ loại khung. Trường thông tin trạm đặc biệt bao gồm trường phụ loại phụ của khung. Thông tin loại được mang trong trường phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung. Trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung HE NDPA hoặc khung NDPA định tâm. Trường phụ loại phụ của khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT.

Khối truyền 1702 được tạo cấu hình để truyền khung NDPA.

Theo cách này, trường phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung đồng thời chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT. Khung NDPA EHT có thể

chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Khung NDPA EHT có thể còn chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Ngoài ra, trong trường hợp này, khung mới không cần được định nghĩa, và loại khả dụng còn lại trong khung MAC được sử dụng đầy đủ, nhờ đó tiết kiệm tài nguyên.

Thiết bị truyền 1700 có thể là thiết bị truyền thông hoặc AP, hoặc thiết bị truyền 1700 có thể được khai triển trong thiết bị truyền thông hoặc trong AP. Khối xử lý 1701 của thiết bị truyền 1700 có thể là bộ xử lý, và khối truyền 1702 của thiết bị truyền 1700 có thể là bộ thu phát.

Cần hiểu rằng mô tả liên quan của phương pháp truyền khung NDPA nêu trên cũng có thể áp dụng cho thiết bị truyền 1700. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.18 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền bao gồm khối xử lý 1801 và khối nhận 1802.

Khối nhận 1802 được tạo cấu hình để nhận khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thông tin trạm. Trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của trạm. Trường thông tin trạm còn bao gồm trường phụ thông tin băng thông một phần và/hoặc trường phụ số cột. Trường phụ thông tin băng thông một phần chỉ báo RU nằm trong băng thông tương ứng với khung NDPA và trạm cần phản hồi CSI. Trường phụ số cột chỉ báo số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén. Băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz. Số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8.

Khối xử lý 1801 được tạo cấu hình để thu được, từ khung NDPA, RU mà CSI cần được phản hồi.

Theo cách này, trường phụ thông tin băng thông một phần in khung NDPA chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi.

Trong trường hợp này, trường thông tin trạm có thể chỉ báo trạm định âm kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Ngoài ra, số lượng cột được chỉ báo bởi trường phụ số cột lớn hơn 8. Trong trường hợp này, trường thông tin trạm có thể chỉ báo trạm định âm kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Thiết bị truyền có thể là thiết bị truyền thông học STA, hoặc thiết bị truyền có thể được khai triển trong thiết bị truyền thông hoặc trong STA. Khối xử lý 1801 của thiết bị truyền 1800 có thể là bộ xử lý, và khối nhận 1802 của thiết bị truyền 1800 có thể là bộ thu phát.

Cần hiểu rằng mô tả liên quan của phương pháp truyền khung NDPA nêu trên cũng có thể áp dụng cho thiết bị truyền 1800. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.19 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền bao gồm khối xử lý 1901 và khối nhận 1902.

Khối nhận 1902 được tạo cấu hình để nhận khung NDPA. Khung NDPA bao gồm hai trường thông tin trạm. Hai trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID chỉ báo định danh liên kết AID của cùng trạm.

Hai trường thông tin trạm thỏa mãn ít nhất một trong các điều kiện sau:

các trường phụ thông tin băng thông một phần trong hai trường thông tin trạm đồng thời chỉ báo RU mà trạm cần phản hồi CSI, và băng thông tương ứng với khung NDPA lớn hơn 160 MHz; hoặc

trường phụ số cột ở một trong hai trường thông tin trạm và trường phụ số cột trong trường thông tin trạm khác chỉ báo số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén, và số lượng cột được chỉ báo bởi các trường phụ số cột lớn hơn 8.

Khối xử lý 1901 được tạo cấu hình để thu được, từ khung NDPA, RU mà CSI cần được phản hồi và/hoặc số lượng cột trong ma trận phản hồi tạo chùm được nén.

Theo cách này, trường thông tin trạm tương ứng với STA có thể mới được thêm vào mà không thay đổi trường thông tin trạm mà ban đầu được bao gồm trong khung NDPA và tương ứng với trạm. Các trường phụ thông tin băng thông một phần trong hai trường thông tin trạm phối hợp để chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi. Trong trường hợp này, trạm có thể được chỉ báo để định âm kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Các trường phụ số lượng cột trong hai trường thông tin trạm phối hợp để chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8. Trạm có thể được chỉ báo để định âm kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền.

Thiết bị truyền có thể là thiết bị truyền thông hoặc trạm, hoặc thiết bị truyền có thể được khai triển trong thiết bị truyền thông hoặc trong trạm. Khối xử lý 1901 của thiết bị truyền 1900 có thể là bộ xử lý, và khối nhận 1902 của thiết bị truyền 1900 có thể là bộ thu phát.

Cần hiểu rằng mô tả liên quan của phương pháp truyền khung NDPA nêu trên cũng có thể áp dụng cho thiết bị truyền 1900. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.20 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền bao gồm khối xử lý 2001 và khối nhận 2002.

Khối nhận 2002 được tạo cấu hình để nhận khung NDPA. Khung NDPA bao gồm trường thẻ thông báo đối thoại định âm, trường thông tin trạm đặc biệt, và trường thông tin trạm. Trường thẻ thông báo đối thoại định âm bao gồm trường phụ loại khung. Trường thông tin trạm đặc biệt bao gồm trường phụ loại phụ của khung. Trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA không phải là khung HE NDPA hoặc khung NDPA định tâm. Trường phụ loại phụ của khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT.

Khối xử lý 2001 được tạo cấu hình để thu được trường phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung từ khung NDPA, để xác định rằng khung NDPA

là khung NDPA EHT.

Theo cách này, trường phụ loại khung và trường phụ loại phụ của khung đồng thời chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA EHT. Khung NDPA EHT có thể chỉ báo RU nằm trong băng thông lớn hơn 160 MHz và CSI cần được phản hồi, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông lớn hơn 160 MHz, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong băng thông lớn hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Khung NDPA EHT có thể còn chỉ báo số lượng cột lớn hơn 8, để chỉ báo trạm để thăm dò kênh có băng thông có số lượng cột lớn hơn 8, và phản hồi báo cáo tạo chùm dựa trên kết quả định âm kênh, nhờ đó thực hiện truyền dữ liệu trong nhiều dòng hơn và cải thiện hiệu suất truyền. Ngoài ra, trong trường hợp này, khung mới không cần được định nghĩa, và loại khả dụng còn lại trong khung MAC được sử dụng đầy đủ, nhờ đó tiết kiệm tài nguyên.

Thiết bị truyền có thể là thiết bị truyền thông hoặc trạm, hoặc thiết bị truyền có thể được khai triển trong thiết bị truyền thông hoặc trong trạm. Khối xử lý 2001 của thiết bị truyền 2000 có thể là bộ xử lý, và khối nhận 2002 của thiết bị truyền 2000 có thể là bộ thu phát.

Cần hiểu rằng mô tả liên quan của phương pháp truyền khung NDPA nêu trên cũng có thể áp dụng cho thiết bị truyền 2000. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ chương trình máy tính; và khi vật lưu trữ máy tính đọc được được thực thi bằng máy tính, các chức năng của một trong các phương án thực hiện phương pháp nêu trên được triển khai.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính được thực thi bằng máy tính, các chức năng của một trong các phương án thực hiện phương pháp nêu trên được triển khai.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các bước mà có thể được thực hiện bằng AP theo một trong các phương án thực hiện phương pháp nêu trên, hoặc được tạo cấu hình để thực

hiện các bước mà có thể được thực hiện bằng STA theo một trong các phương án thực hiện phương pháp nêu trên. Trong quá trình thực hiện các phương pháp này, quá trình gửi thông tin nêu trên và quá trình nhận thông tin nêu trên trong các phương pháp nêu trên có thể được hiểu là quá trình xuất ra thông tin nêu trên bằng bộ xử lý và quá trình nhận thông tin đầu vào nêu trên bằng bộ xử lý. Cụ thể là, khi xuất ra thông tin, bộ xử lý xuất thông tin ra bộ thu phát, sao cho bộ thu phát truyền thông tin. Ngoài ra, sau khi thông tin được xuất ra bởi bộ xử lý, quá trình khác có thể còn cần được thực hiện trên thông tin trước khi thông tin tới bộ thu phát. Tương tự, khi bộ xử lý nhận thông tin đầu vào, bộ thu phát nhận thông tin và nhập thông tin vào bộ xử lý. Ngoài ra, sau khi bộ thu phát nhận thông tin, quá trình khác có thể cần được thực hiện trên thông tin trước khi thông tin được đưa vào bộ xử lý.

Trong trường hợp này, đối với các hoạt động chẳng hạn truyền, gửi, và nhận liên quan đến bộ xử lý, nếu không có lệnh cụ thể, hoặc nếu các hoạt động này không xung đột với chức năng thực hoặc logic bên trong của các hoạt động này trong các phần mô tả liên quan, các hoạt động này có thể được hiểu tổng quát hơn như là các hoạt động chẳng hạn xuất, nhận, và nhập vào của bộ xử lý, thay vì các hoạt động, chẳng hạn truyền, gửi, và nhận được thực hiện trực tiếp bằng mạch tần số vô tuyến và anten.

Theo quá trình triển khai cụ thể, bộ xử lý có thể là bộ xử lý được tạo cấu hình đặc biệt để thực hiện các phương pháp này, hoặc bộ xử lý, chẳng hạn, bộ xử lý đa năng, được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh máy tính trong bộ nhớ để thực hiện các phương pháp này. Bộ nhớ có thể là bộ nhớ bất biến (non-transitory) chẳng hạn bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM). Bộ nhớ và bộ xử lý có thể được tích hợp trên cùng chip, hoặc có thể được đặt riêng rẽ trên các chip khác. Loại bộ nhớ và cách đặt bộ nhớ và bộ xử lý không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý và giao diện, và được tạo cấu hình để hỗ trợ bộ phàn truyền thông khi thực hiện chức năng liên quan đến AP hoặc trạm theo một trong các phương án thực hiện phương pháp nêu trên, chẳng hạn, xác định hoặc xử lý ít

nhất một trong dữ liệu và thông tin trong phương pháp nêu trên. Theo thiết kế khả thi, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin và dữ liệu cần cho thiết bị truyền thông. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và linh kiện rời rạc khác.

Theo khía cạnh thứ mười tám, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến thực thể chức năng. Thực thể chức năng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền khung NDPA nêu trên.

Cần hiểu thêm rằng “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba”, “thứ tư”, và các số khác trong bản mô tả chỉ được sử dụng để phân biệt nhằm dễ mô tả, và không được hiểu như là giới hạn ở phạm vi của sáng chế.

Cần hiểu rằng cụm từ “và/hoặc” trong bản mô tả sẽ mô tả chỉ mỗi qua hệ liên kết để mô tả các đối tượng được liên kết và biểu diễn việc ba mối quan hệ có thể tồn tại. Chẳng hạn, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A lẫn B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự “/” trong bản mô tả thường chỉ báo mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên kết.

Cần hiểu rằng các số thứ tự của các quá trình nêu trên không phải là thứ tự thực thi theo các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế. Các thứ tự thực thi của các quá trình cần được xác định dựa trên các chức năng và logic bên trong của các quá trình, và không được hiểu như là giới hạn bất kỳ ở các quá trình triển khai của các phương án thực hiện sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng các khối và các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng điện tử hoặc kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng này có được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, mà không được xem xét rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết, hệ thống, thiết bị, và

khối nêu trên, tham khảo quá trình tương ứng theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo vài phương án thực hiện sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp nêu trên có thể được triển khai theo các cách khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo các phương án thực hiện chỉ là ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia thành các đơn vị chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, các đơn vị hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, ghép nối quan lại được hiển thị hoặc đề cập hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai qua một số giao diện. Các ghép nối không trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được triển khai ở dạng điện, cơ khí, hoặc các dạng khác.

Các đơn vị được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là các đơn vị vật lý, và có thể được đặt ở một địa điểm, hoặc có thể được phân tán trên các đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả các đơn vị có thể được chọn lệ thuộc vào các yêu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối trong các khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối.

Khi các chức năng được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng làm sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào công nghệ đã biết, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai ở dạng sản phẩm phần mềm máy tính. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong vật lưu trữ, và bao gồm vài lệnh để ra lệnh máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: phương

tiện bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Trình tự của các bước của phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được điều chỉnh, kết hợp, và xóa dựa trên yêu cầu thực.

Các môđun trong thiết bị theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được kết hợp, phân chia, và xóa dựa trên yêu cầu thực.

Kết luận, các phương án thực hiện nêu trên chỉ nhằm mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không nhằm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án thực hiện nêu trên, song người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng các cải biến với các giải pháp kỹ thuật được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên hoặc các thay thế tương đương với một số dấu hiệu kỹ thuật của nó vẫn có thể được thực hiện, mà không xa rời phạm vi của các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền khung thông báo gói dữ liệu rỗng (null data packet announcement, NDPA) bao gồm các bước:

tạo khung NDPA, trong đó khung NDPA bao gồm trường thông tin trạm, trong đó trường thông tin trạm bao gồm trường phụ định danh liên kết (association identifier, AID) và trường phụ thông tin một phần băng thông, trong đó trường phụ AID chỉ báo AID của trạm và trường phụ thông tin một phần băng thông bao gồm chỉ số chỉ báo đơn vị tài nguyên (resource unit, RU), trong đó chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU trong toàn bộ băng thông tương ứng với khung NDPA và mà trạm cần phản hồi thông tin trạng thái kênh cho nó; trong đó độ chi tiết của RU được chỉ báo bởi chỉ số chỉ báo RU bao gồm ít nhất một trong RU 242-tone, RU 484-tone hoặc RU 996-tone; và truyền khung NDPA.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó RU là RU 484-tone, và trong đó các chỉ số chỉ báo RU khác nhau chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 484-tone trong 320MHz.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó RU 484-tone tương ứng với băng thông 40MHz, trong đó chỉ số chỉ báo RU là một trong tám chỉ số chỉ báo RU khác nhau, và trong đó tám chỉ số chỉ báo RU khác nhau lần lượt chỉ báo tám đoạn 40MHz trong 320 MHz theo thứ tự tăng dần của tần số.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó RU là RU 996-tone, và trong đó các chỉ số chỉ báo RU khác nhau chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 996-tone trong 320MHz.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó RU 996-tone tương ứng với băng thông 80MHz, trong đó chỉ số chỉ báo RU là một trong bốn chỉ số chỉ báo RU khác nhau, và trong đó bốn chỉ số chỉ báo RU khác nhau lần lượt chỉ báo bốn đoạn 80MHz trong 320 MHz theo thứ tự tăng dần của tần số.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó RU là RU 484+996-tone, trong đó các chỉ số chỉ báo RU khác nhau chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 484+996-tone trong băng thông 160MHz, 87 và trong đó băng thông 160MHz là 160MHz thấp nhất của 320MHz hoặc băng thông 160MHz là 160MHz cao nhất của 320 MHz.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó RU là RU 2*996-tone, và trong đó các chỉ

số chỉ báo RU khác nhau chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 2*996-tone trong 320 MHz;

trong đó RU 2*996-tone tương ứng với băng thông 160MHz, trong đó chỉ số chỉ báo RU là một trong hai chỉ số chỉ báo RU khác nhau, và trong đó hai chỉ số chỉ báo RU khác nhau lần lượt chỉ báo hai đoạn 160MHz trong 320MHz theo thứ tự tăng dần của tần số.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó RU là RU 3*996-tone, trong đó chỉ số chỉ báo RU là một trong bốn chỉ số chỉ báo RU khác nhau, và trong đó bốn chỉ số chỉ báo RU khác nhau chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 3*996-tone trong 320MHz.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ số chỉ báo RU bao gồm phần chỉ báo miền tần số và phần chỉ báo RU, phần chỉ báo miền tần số chỉ báo khoảng miền tần số trong đó đặt RU, và phần chỉ báo RU chỉ báo RU.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trường phụ thông tin một phần băng thông bằng chín bit.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung NDPA còn bao gồm trường thẻ hội thoại thăm dò, trường thẻ hội thoại thăm dò bao gồm trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung NDPA có thông lượng cực cao (extremely high throughput, EHT).

12. Phương pháp truyền khung thông báo gói dữ liệu rỗng (null data packet announcement, NDPA) bao gồm các bước:

nhận khung NDPA, trong đó khung NDPA bao gồm trường thông tin trạm, trong đó trường thông tin trạm bao gồm trường phụ AID và trường phụ thông tin một phần băng thông, trong đó trường phụ AID chỉ báo AID của trạm và trường phụ thông tin một phần băng thông bao gồm chỉ số chỉ báo RU, trong đó chỉ số chỉ báo RU chỉ báo RU trong toàn bộ băng thông tương ứng với khung NDPA và mà trạm cần phản hồi thông tin trạng thái kênh cho nó; trong đó độ chi tiết RU được chỉ báo bởi chỉ số chỉ báo RU bao gồm ít nhất một trong RU 242-tone, RU 484-tone hoặc RU 996-tone; và thu được từ khung NDPA, RU mà thông tin trạng thái kênh cần được phản hồi cho nó.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó RU là RU 484-tone, và trong đó các chỉ

số chỉ báo RU khác nhau chỉ báo các vị trí khác nhau của RU 484-tone trong 320 MHz.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó RU 484-tone tương ứng với băng thông 40MHz, trong đó chỉ số chỉ báo RU là một trong tám chỉ số chỉ báo RU khác nhau, và trong đó tám chỉ số chỉ báo RU khác nhau lần lượt chỉ báo tám đoạn 40MHz trong 320MHz theo thứ tự tăng dần của tần số.

15. Phương pháp theo điểm 12, trong đó chỉ số chỉ báo RU bao gồm phần chỉ báo miền tần số và phần chỉ báo RU, phần chỉ báo miền tần số chỉ báo khoảng miền tần số trong đó đặt RU, và phần chỉ báo RU chỉ báo RU.

16. Phương pháp theo điểm 12, trong đó trường phụ thông tin một phần băng thông bằng chín bit.

17. Phương pháp theo điểm 12, trong đó khung NDPA còn bao gồm trường thẻ hội thoại thăm dò, trường thẻ hội thoại thăm dò bao gồm trường phụ loại khung chỉ báo rằng khung NDPA là khung EHT NDPA.

18. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh; và khi bộ xử lý chạy các lệnh, thiết bị truyền thông có thể thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17.

19. Vật ghi máy tính đọc được, trong đó vật ghi máy tính đọc được lưu trữ các lệnh máy tính, và các lệnh máy tính ra lệnh bộ phận truyền thông thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17.

1/15

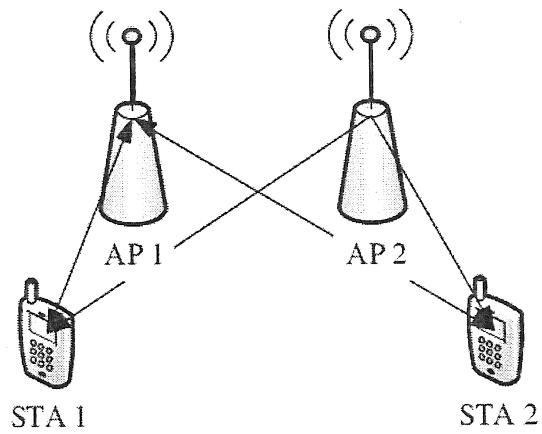


Fig.1

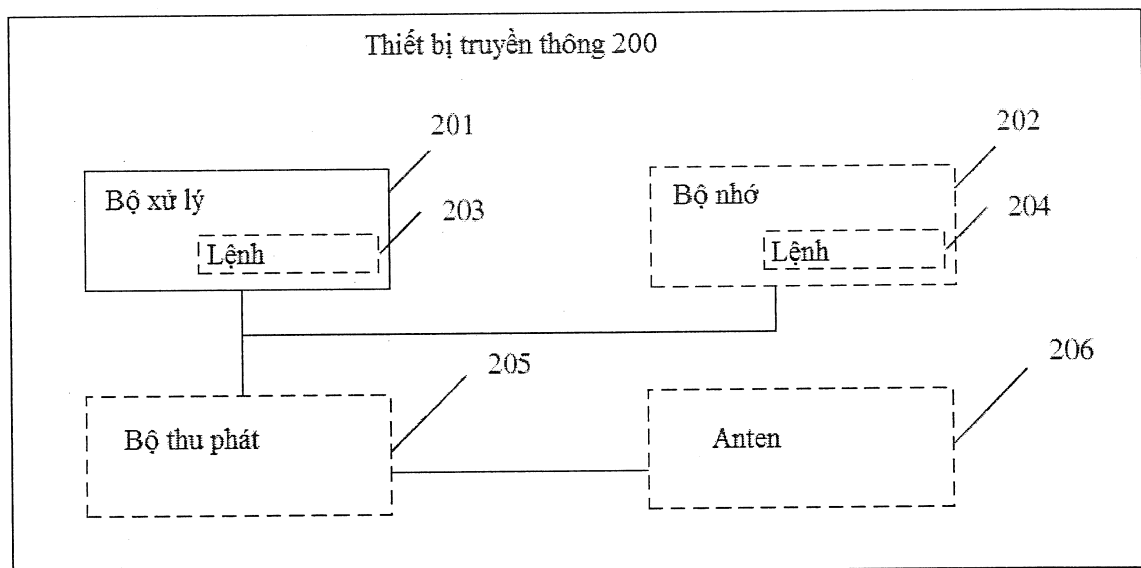


Fig.2

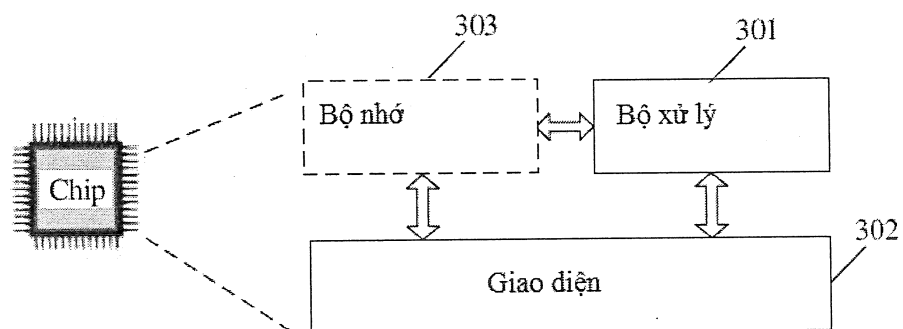


Fig.3

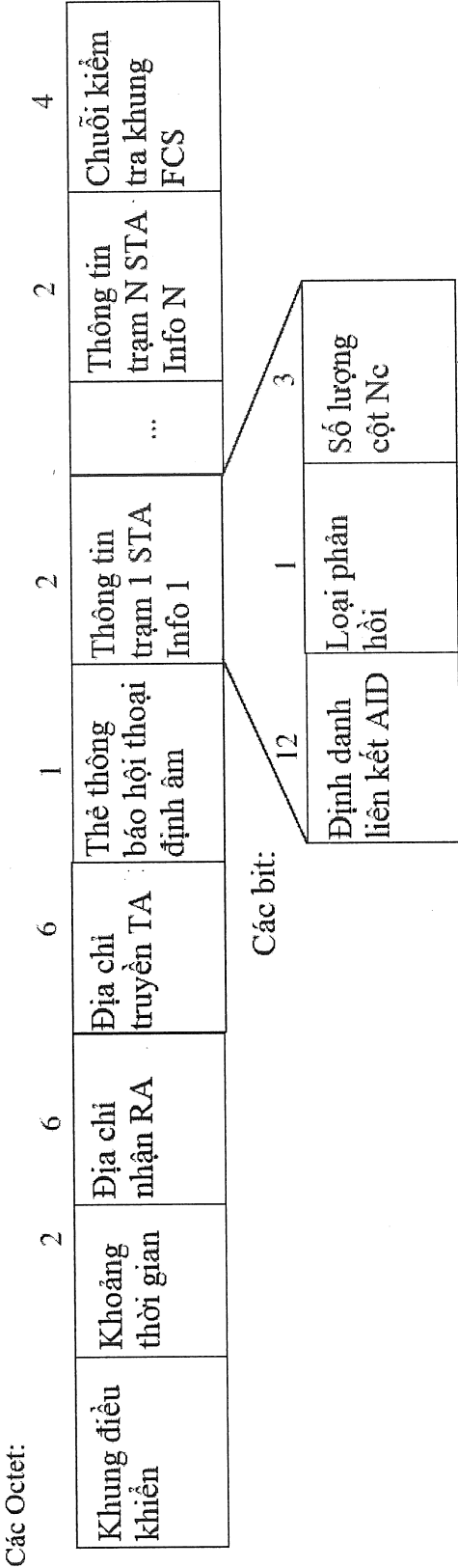


Fig.4A

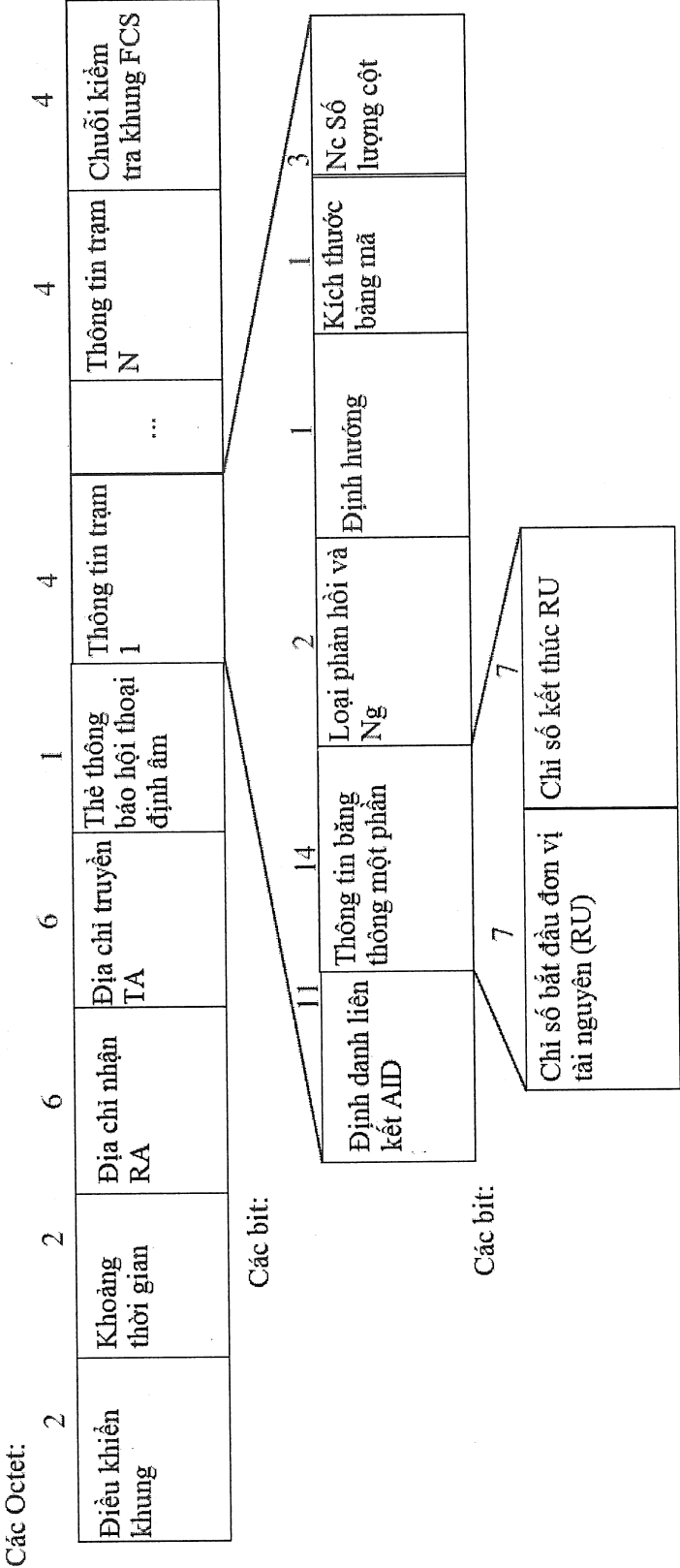


Fig.4B

4/15

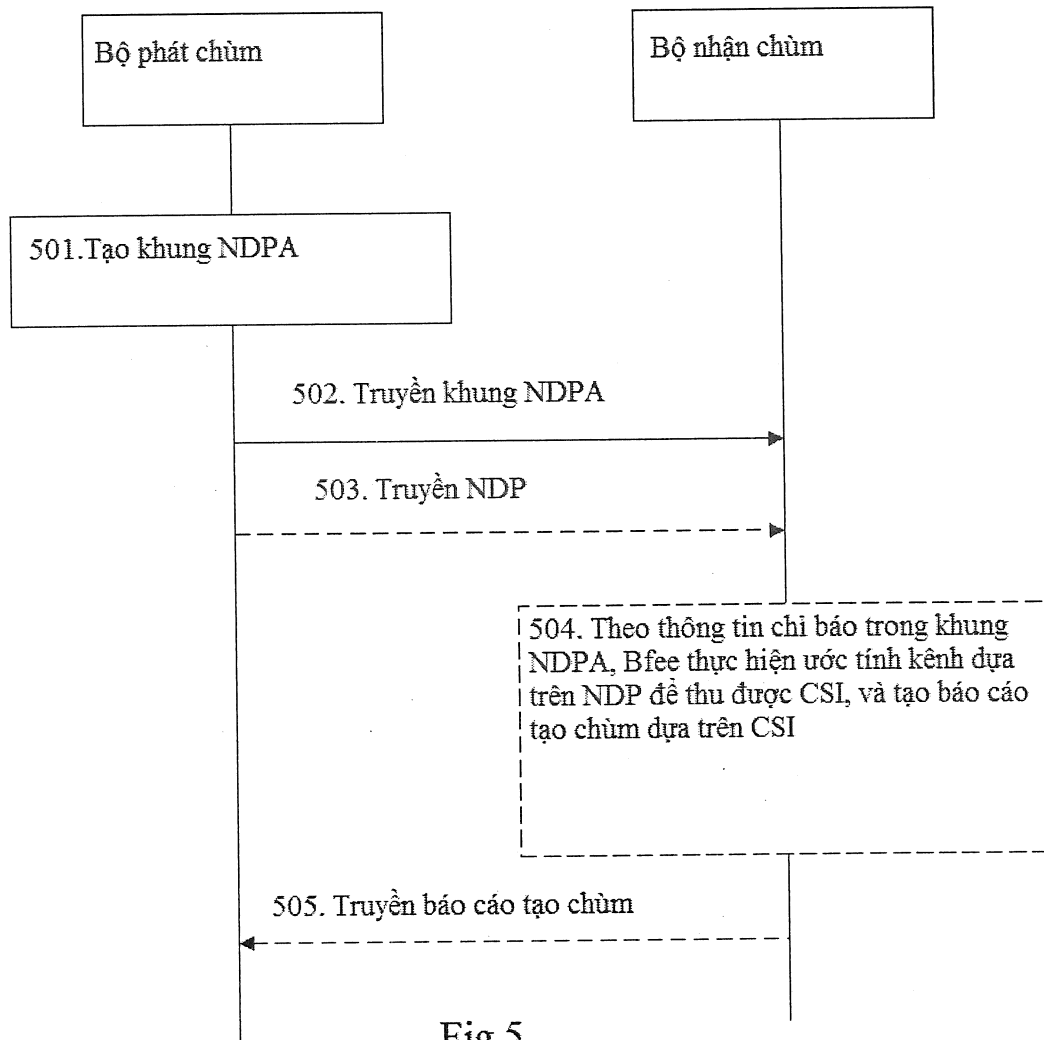


Fig.5

5/15

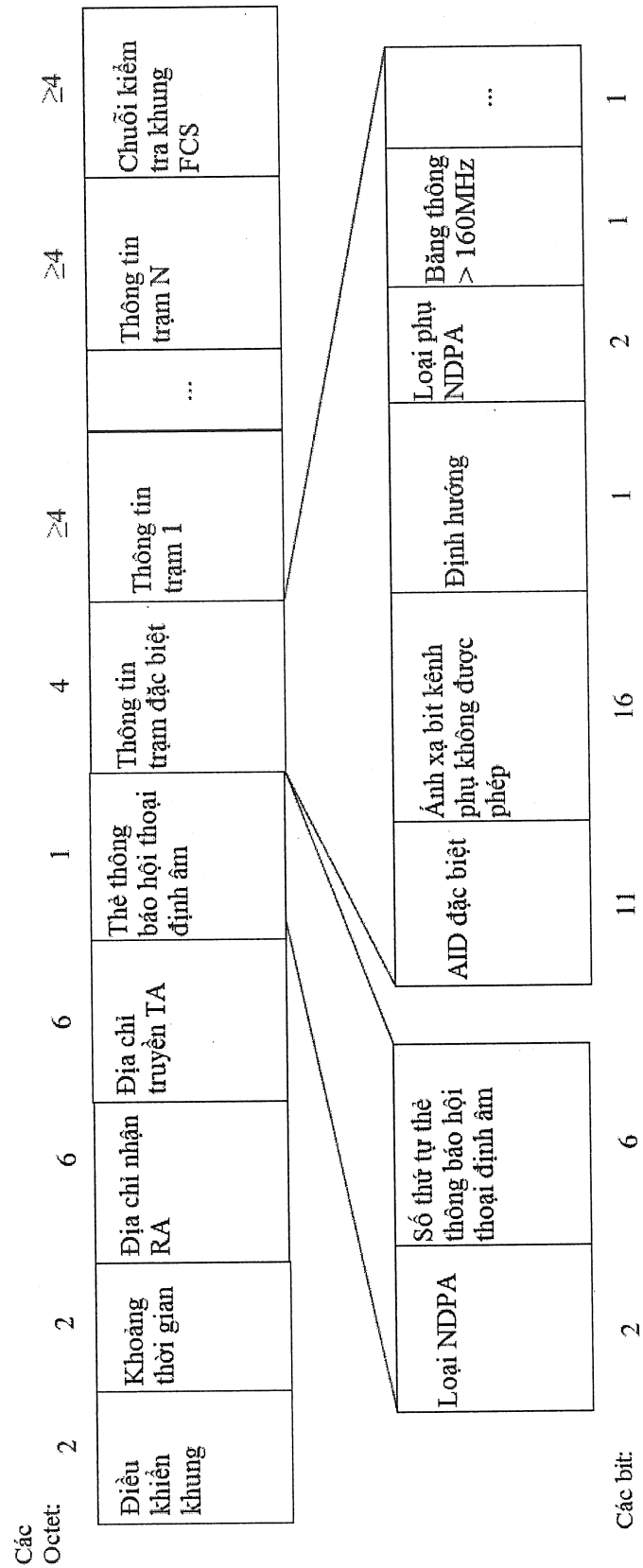


Fig.6

6/15

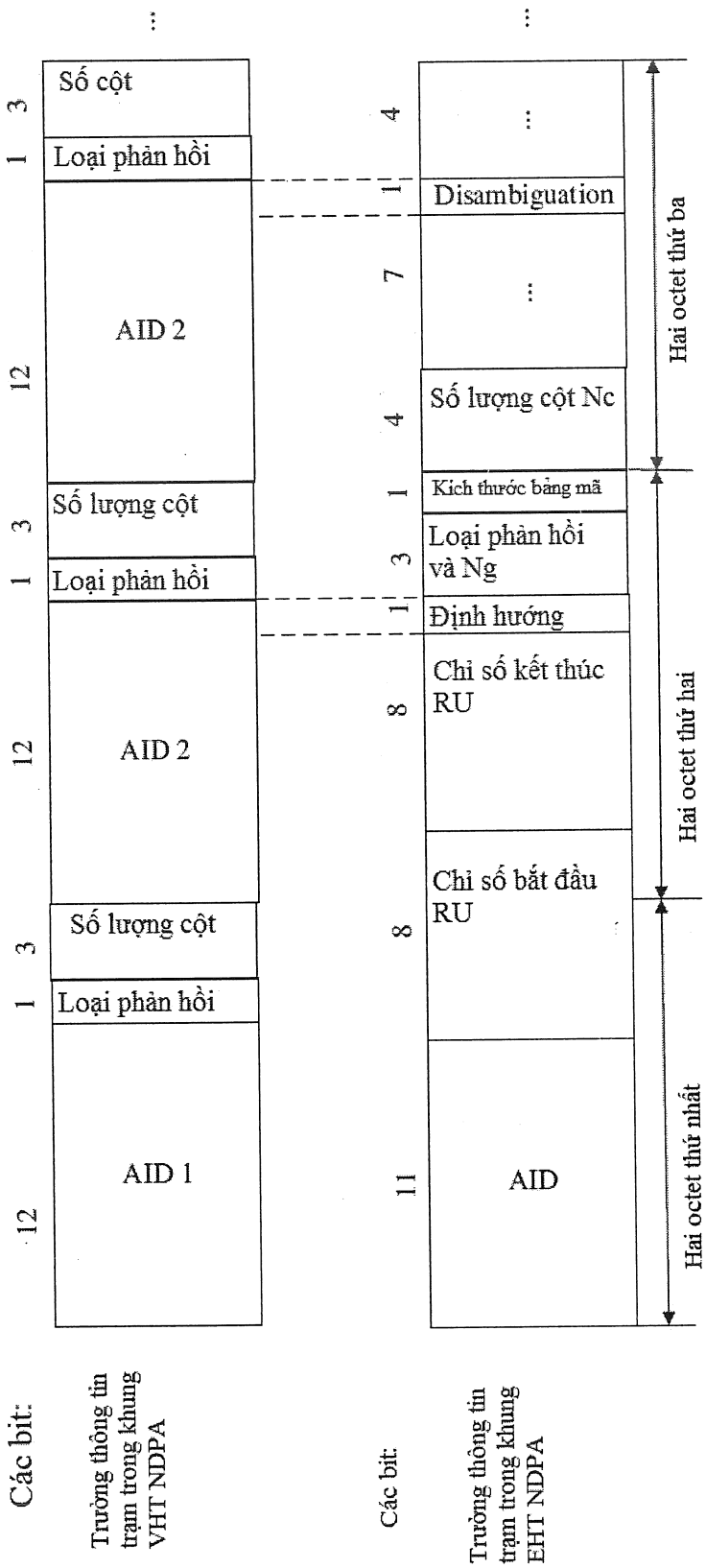


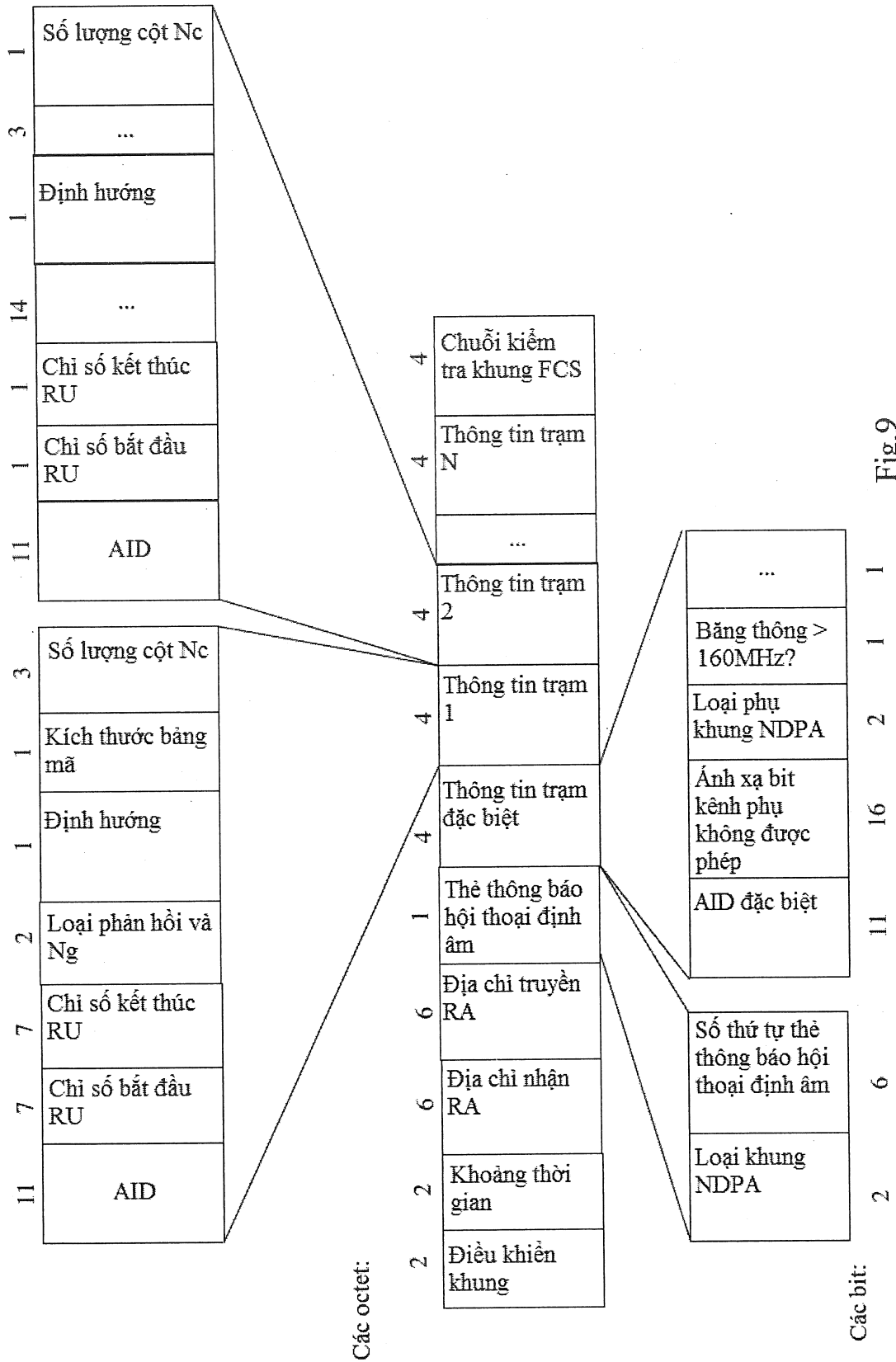
Fig.7

7/15

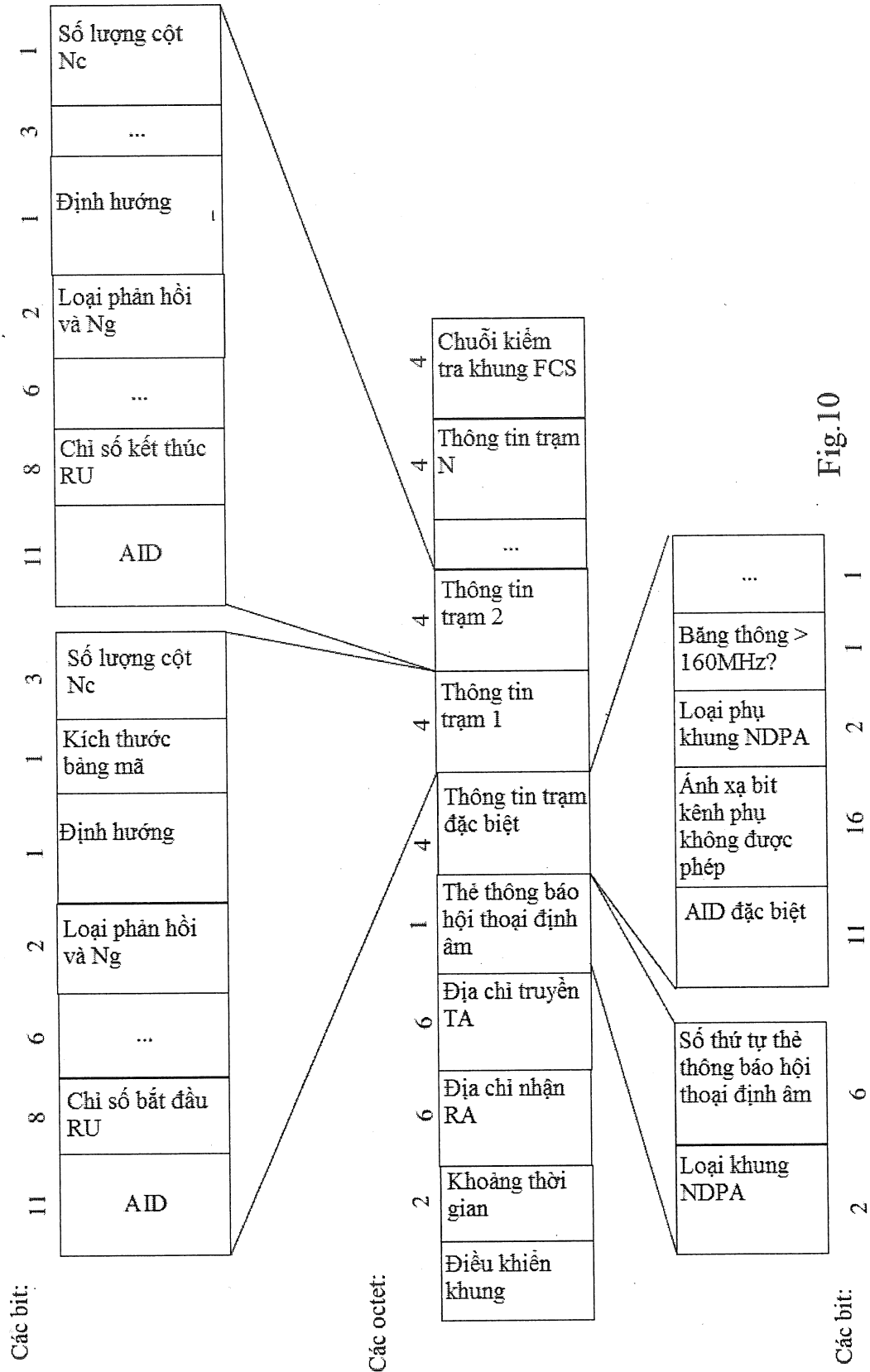
Các bit:	11	8	≤ 5	1	≥ 2	1	4
	AID	Chỉ số bắt đầu RU	Chỉ số độ lệch RU	Kích thước bảng mã	Loại phản hồi và Ng	Định hướng	Số lượng cột Nc

Fig.8

8/15



9/15



10/15

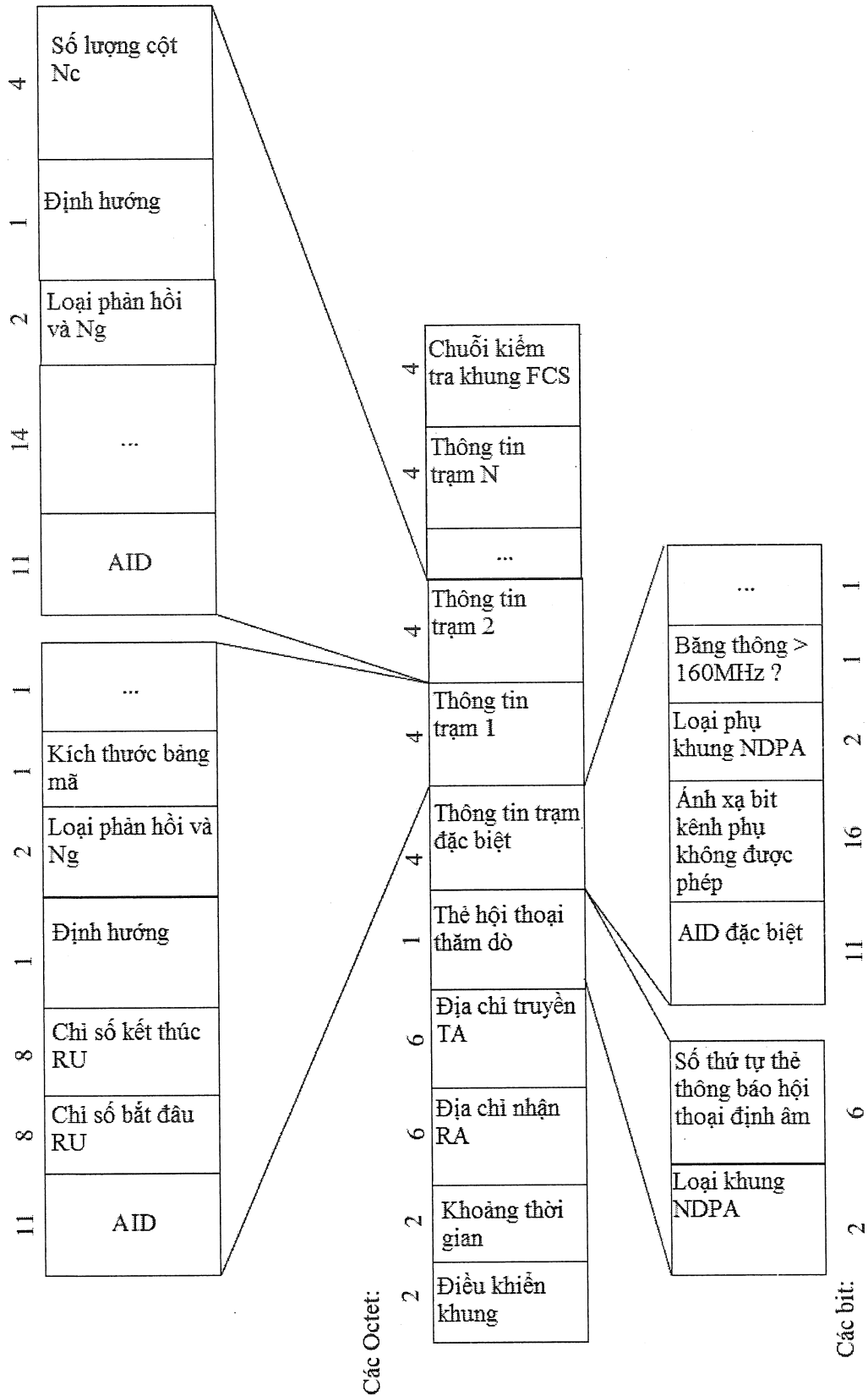


Fig.11

11/15

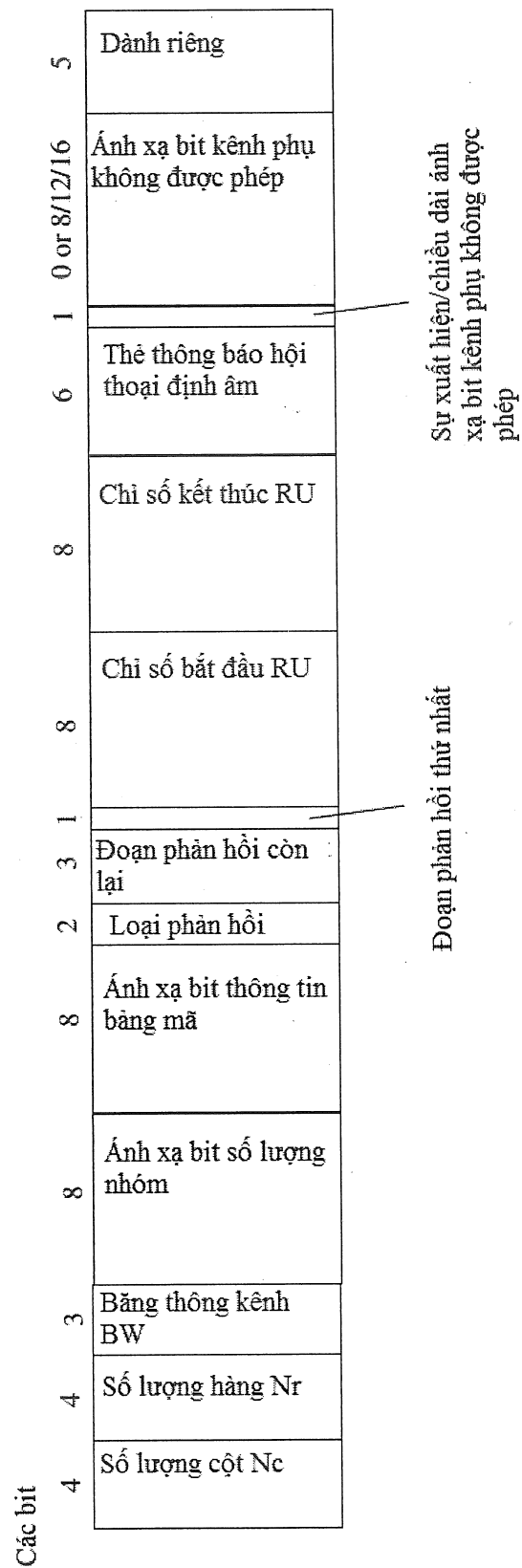


Fig.12

12/15

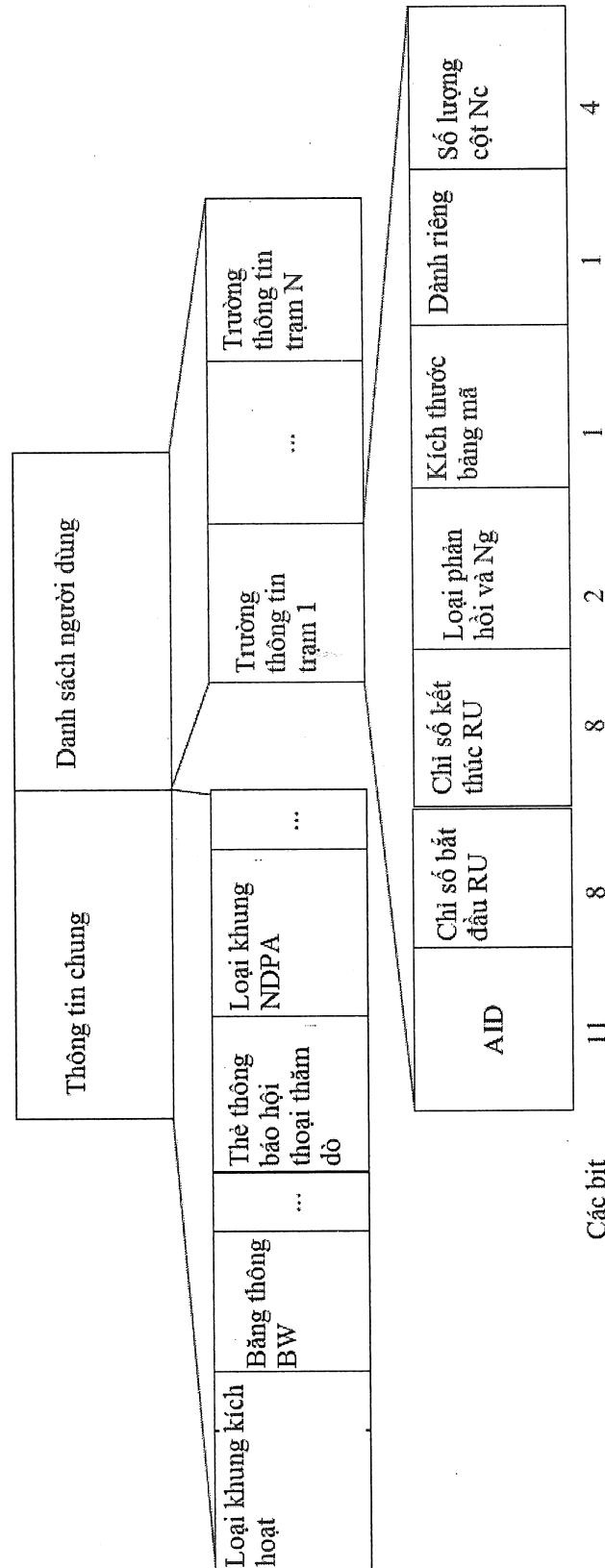


Fig.13

13/15

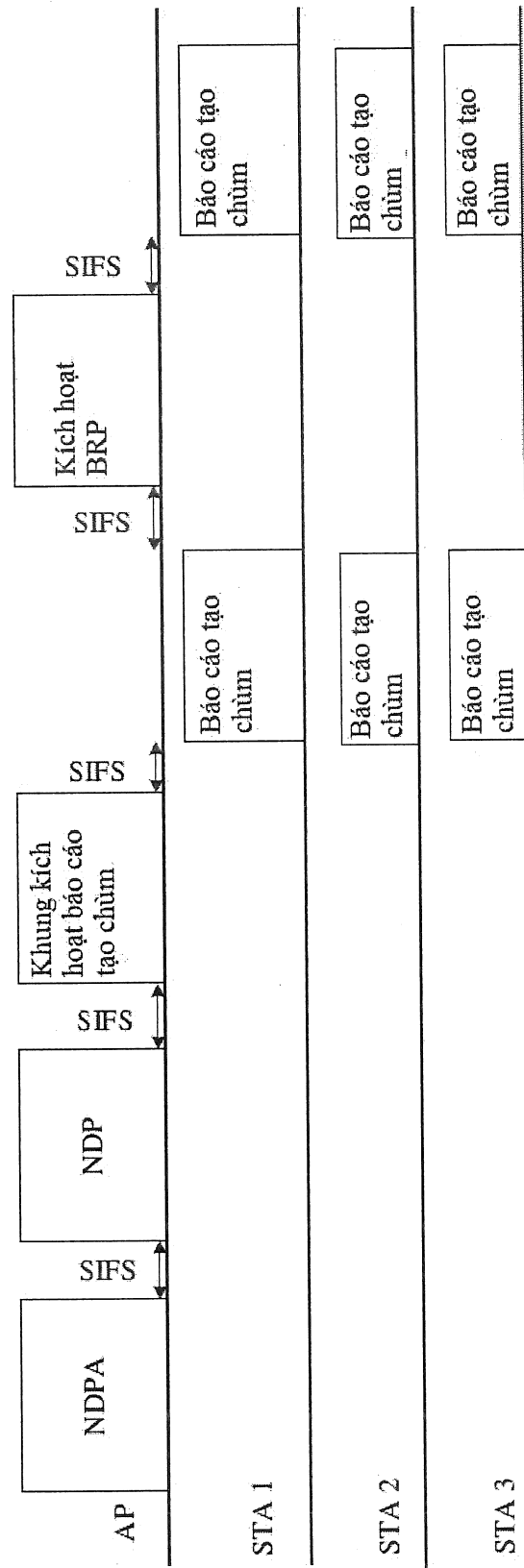


Fig.14

14/15

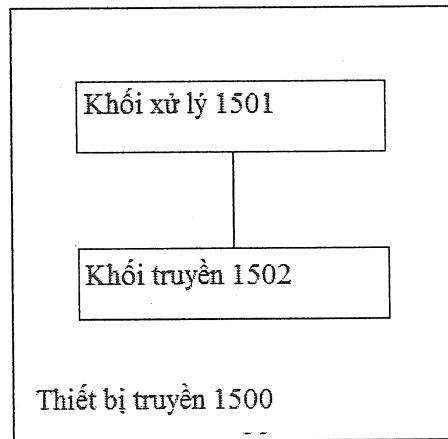


Fig.15

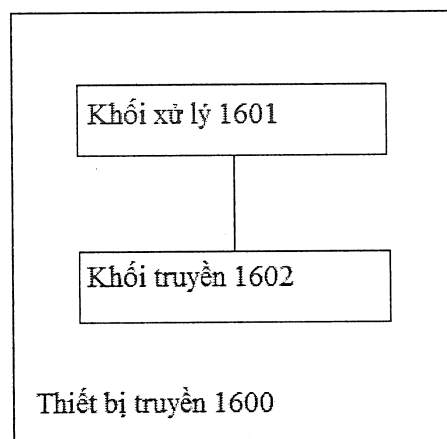


Fig.16

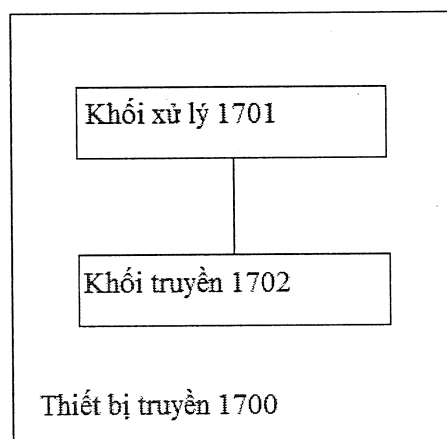


Fig.17

15/15

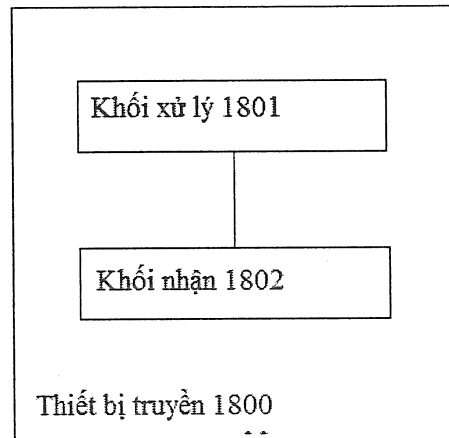


Fig.18

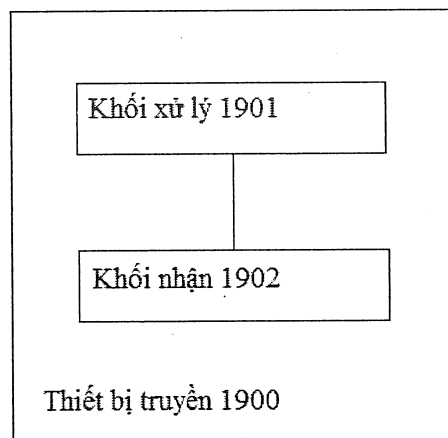


Fig.19

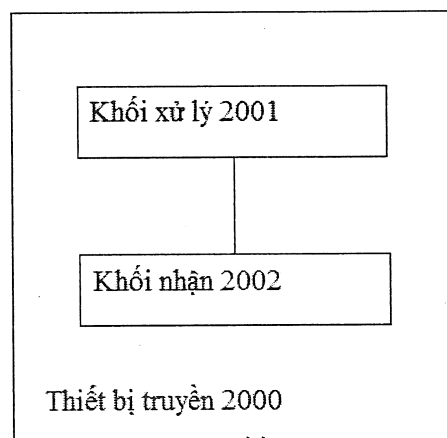


Fig.20