



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

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

(11)



1-0035955

(51)^{2020.01} H04W 74/00; H04W 74/08; H04W
72/12

(13) B

(21) 1-2020-03510

(22) 19/12/2018

(86) PCT/US2018/066495 19/12/2018

(87) WO 2019/126320 A3 27/06/2019

(30) 62/608,371 20/12/2017 US; 16/224,748 18/12/2018 US

(45) 26/06/2023 423

(43) 25/09/2020 390A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego,
California 92121-1714, United States of America

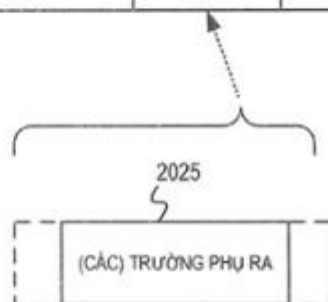
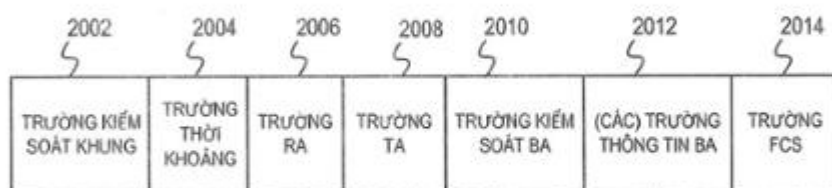
(72) PATIL, Abhishek Pramod (US); ASTERJADHI, Alfred (US); CHERIAN, George
(US).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để truyền thông trong mạng không dây. Theo một khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây thứ nhất có thể tạo ra khung thứ nhất mà bao gồm ít nhất đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện gộp thứ nhất (A-MPDU). A-MPDU thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện (MPDU). Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất có thể cài đặt trường địa chỉ nhận (RA) thứ nhất đến giá trị thứ nhất trong MPDU thứ nhất, và cài đặt trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ hai mà tương ứng với ký hiệu nhận dạng của thiết bị truyền thông không dây thứ hai. Theo một khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây thứ nhất có thể cài đặt trường thứ hai trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ ba mà tương ứng với ký hiệu nhận dạng của thiết bị truyền thông không dây thứ ba. Thiết bị truyền thông không dây có thể xuất ra khung thứ nhất để truyền đến ít nhất các thiết bị truyền thông không dây thứ hai và thứ ba.

2000 ↘



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn là truyền thông với các trạm không liên kết.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN) có thể được tạo ra bởi một hoặc nhiều điểm truy cập (access point - AP) cung cấp phương tiện truyền thông không dây dùng chung bởi một hoặc nhiều thiết bị khách còn được gọi là trạm (station - STA). Khối xây dựng cơ bản của mạng WLAN tuân theo hệ thống tiêu chuẩn IEEE 802.11 là tập hợp dịch vụ cơ bản (Basic Service Set - BSS), tập hợp này được quản lý bởi AP mà phục vụ một hoặc nhiều STA. Mỗi BSS được xác định bởi ký hiệu nhận dạng tập hợp dịch vụ (service set identifier - SSID) được AP quảng cáo.

AP phát rộng định kỳ các khung báo hiệu để cho phép mọi STA trong phạm vi không dây của AP thiết lập và/hoặc duy trì liên kết truyền thông với mạng WLAN. Để xác định AP mà nó liên kết với, STA có thể chờ để nhận khung báo hiệu từ AP hoặc có thể được tạo cấu hình để thực hiện quét chủ động trên các kênh không dây của mỗi trong số một hoặc nhiều dải tần số bằng cách gửi một hoặc nhiều yêu cầu thăm dò để gọi ra một hoặc nhiều phản hồi với thăm dò từ một hoặc nhiều AP. Sử dụng thông tin nhận được trong báo hiệu hoặc phản hồi với thăm dò, STA có thể lựa chọn một AP từ một hoặc nhiều AP có sẵn trong khoảng của STA. STA sau đó có thể liên kết với AP được chọn và bắt đầu truyền thông dữ liệu thông qua AP sau khi hoàn thành quá trình liên kết.

Trong một số tình huống, AP có thể gửi cuộc truyền thông mà sẽ được nhận bởi một hoặc nhiều STA mà chưa được liên kết với AP. Cuộc truyền thông từ AP có thể được bao gồm trong đơn vị dữ liệu một người dùng (single-user - SU) hướng tới một trạm, hoặc đơn vị dữ liệu nhiều người dùng (multi-user - MU) hướng tới nhiều trạm. Sử dụng đơn vị dữ liệu MU để truyền thông với các trạm không liên kết có thể đưa ra một số ít vấn đề mà có thể có lợi từ các lộ trình mới để truyền thông giữa AP và các trạm không liên kết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mỗi hệ thống, phương pháp và thiết bị theo sáng chế có một số khía cạnh sáng tạo, không một khía cạnh nào chịu trách nhiệm duy nhất cho các thuộc tính mong muốn của sáng chế được bộc lộ ở đây.

Một khía cạnh sáng tạo của đối tượng được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông không dây thứ nhất. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất có thể tạo ra khung thứ nhất mà bao gồm ít nhất đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện gộp thứ nhất (aggregated media access control protocol data unit - A-MPDU). A-MPDU thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện (media access control protocol data unit - MPDU). Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất có thể cài đặt trường địa chỉ nhận (recipient address- RA) thứ nhất đến giá trị thứ nhất trong MPDU thứ nhất của một hoặc nhiều MPDU trong A-MPDU thứ nhất. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất có thể cài đặt trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất có thể xuất ra khung thứ nhất để truyền đến ít nhất thiết bị truyền thông không dây thứ hai.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị truyền thông không dây thứ nhất có thể cài đặt trường thứ nhất đến giá trị thứ hai mà tương ứng với ký hiệu nhận dạng của thiết bị truyền thông không dây thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất còn có thể cài đặt trường thứ hai trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ ba, khác với giá trị thứ hai, mà tương ứng với ký hiệu nhận dạng của thiết bị truyền thông không dây thứ ba. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất có thể xuất ra khung thứ nhất để truyền đến ít nhất các thiết bị truyền thông không dây thứ hai và thứ ba.

Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất có thể là khung BlockAck (BA) nhiều STA (multi-STA). Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất cài đặt trường RA thứ nhất có thể bao gồm cài đặt trường RA thứ nhất đến địa chỉ phát rộng. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất cài đặt trường thứ nhất có thể bao gồm cài đặt trường phụ RA thứ nhất của trường thứ nhất đến địa chỉ điều khiển truy cập phương tiện (MAC) thứ nhất gắn với thiết bị truyền thông không dây thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất cài đặt trường thứ hai có thể bao gồm cài đặt trường phụ RA thứ hai của trường thứ hai đến địa chỉ MAC thứ hai gắn với thiết bị truyền thông không dây thứ ba.

Theo một số phương án thực hiện, giá trị thứ nhất là giống với giá trị thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất cài đặt trường RA thứ nhất trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ nhất có thể bao gồm cài đặt trường RA thứ nhất đến địa chỉ MAC gắn với thiết bị truyền thông không dây thứ hai, và bước cài đặt trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ hai có thể bao gồm cài đặt trường phụ RA thứ nhất của trường thứ nhất đến địa chỉ MAC gắn với thiết bị truyền thông không dây thứ hai.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị truyền thông không dây thứ nhất cài đặt trường RA thứ nhất trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ nhất có thể bao gồm cài đặt trường RA thứ nhất đến địa chỉ MAC gắn với thiết bị truyền thông không dây thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây thứ nhất cài đặt trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ hai có thể bao gồm cài đặt trường điều khiển lập lịch phản hồi được kích hoạt (TRS) trong MPDU thứ nhất để phân bổ tài nguyên và cung cấp thông tin phản hồi đến thiết bị truyền thông không dây thứ hai.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị truyền thông không dây thứ nhất cài đặt trường RA thứ nhất trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ nhất có thể bao gồm cài đặt trường RA thứ nhất đến địa chỉ phát rộng. Khung thứ nhất có thể được hướng đến tất cả thiết bị truyền thông không dây không liên kết bao gồm thiết bị truyền thông không dây thứ hai.

Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất có thể được bao gồm trong đơn vị tài nguyên của PPDU nhiều người dùng (MU) liên kết xuống (DL) có trường nhận dạng trạm (STA ID) được cài đặt đến giá trị 2045, có thể chỉ báo cuộc truyền thông phát rộng với một hoặc nhiều thiết bị truyền thông không dây không liên kết.

Một khía cạnh sáng tạo khác của đối tượng được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông không dây thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây thứ hai có thể nhận khung thứ nhất, từ thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, mà bao gồm ít nhất A-MPDU thứ nhất. A-MPDU thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều MPDU. Thiết bị truyền thông không dây thứ hai có thể giải mã ít nhất một phần của MPDU thứ nhất của một hoặc nhiều MPDU trong A-MPDU thứ nhất và nhận dạng trường RA thứ nhất trong MPDU thứ nhất. Thiết bị truyền thông không dây thứ hai có thể xác định rằng trường RA thứ nhất của MPDU thứ nhất bao gồm giá trị thứ nhất. Thiết bị truyền thông không dây thứ hai có thể xác định xem trường thứ

nhất trong MPDU thứ nhất được gửi đến thiết bị truyền thông không dây thứ hai hay thiết bị truyền thông không dây khác, đáp lại trường RA thứ nhất bao gồm giá trị thứ nhất.

Một khía cạnh sáng tạo khác của đối tượng được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông không dây của thiết bị truyền thông không dây thứ nhất. Thiết bị truyền thông không dây có thể bao gồm bộ xử lý và bộ phát. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tạo ra khung thứ nhất mà bao gồm ít nhất A-MPDU thứ nhất. A-MPDU thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều MPDU. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để cài đặt trường RA thứ nhất đến giá trị thứ nhất trong MPDU thứ nhất của một hoặc nhiều MPDU trong A-MPDU thứ nhất, và cài đặt trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ hai. Bộ phát có thể được nối với bộ xử lý, và bộ phát có thể được tạo cấu hình để xuất ra khung thứ nhất để truyền đến ít nhất thiết bị truyền thông không dây thứ hai.

Một khía cạnh sáng tạo khác của đối tượng được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông không dây của thiết bị truyền thông không dây thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây có thể bao gồm bộ thu và bộ xử lý. Bộ thu có thể được tạo cấu hình để nhận khung thứ nhất, từ thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, mà bao gồm ít nhất A-MPDU thứ nhất. A-MPDU thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều MPDU. Bộ xử lý có thể được nối với bộ thu, và bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để giải mã ít nhất một phần của MPDU thứ nhất của một hoặc nhiều MPDU trong A-MPDU thứ nhất và nhận dạng trường RA thứ nhất trong MPDU thứ nhất. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định rằng trường RA thứ nhất của MPDU thứ nhất bao gồm giá trị thứ nhất, và xác định xem trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất được gửi đến thiết bị truyền thông không dây thứ hai hay thiết bị truyền thông không dây khác, đáp lại việc xác định rằng trường RA thứ nhất bao gồm giá trị thứ nhất.

Chi tiết về một hoặc nhiều phương án thực hiện đối tượng được mô tả trong sáng chế này được nêu trên các hình vẽ kèm theo và phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu, khía cạnh và ưu điểm khác sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả, hình vẽ và phần yêu cầu bảo hộ. Lưu ý rằng kích thước tương đối của các hình vẽ dưới đây có thể không được vẽ theo tỷ lệ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hệ thống có thể được hiểu tốt hơn với việc tham chiếu đến các hình vẽ và phần mô tả sau đây. Các thành phần trên các hình vẽ không nhất thiết theo tỷ lệ, thay vào đó nhấn mạnh vào việc minh họa các nguyên lý của sáng chế. Hơn nữa, trên các hình vẽ, các số tham chiếu giống nhau chỉ các phần tương ứng trong toàn bộ các hình chiếu khác nhau.

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về triển khai mạng cục bộ không dây (WLAN).

Fig.2 là ví dụ về khung kích hoạt.

Fig.3 là sơ đồ của mạng truyền thông bao gồm các khía cạnh của AP được tạo cấu hình để truyền thông với các STA không liên kết theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ của mạng truyền thông bao gồm các khía cạnh của STA được tạo cấu hình để truyền thông với AP theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ minh họa ví dụ thứ nhất về công nghệ truyền thông với nhiều trạm khác thông qua đơn vị dữ liệu gộp.

Fig.6 là lưu đồ minh họa ví dụ thứ nhất về công nghệ xử lý đơn vị dữ liệu gộp đến mà truyền thông với nhiều trạm khác.

Fig.7 là lưu đồ minh họa ví dụ thứ hai về công nghệ truyền thông với nhiều trạm khác thông qua đơn vị dữ liệu gộp.

Fig.8 là lưu đồ minh họa ví dụ thứ hai về công nghệ xử lý đơn vị dữ liệu gộp đến mà truyền thông với nhiều trạm khác.

Fig.9 là lưu đồ minh họa ví dụ về công nghệ để gửi nhiều khung liên quan đến các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên với nhiều trạm không liên kết.

Fig.10 là lưu đồ minh họa ví dụ về công nghệ xử lý nhiều khung liên quan đến các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên với nhiều trạm không liên kết.

Fig.11 là lưu đồ minh họa ví dụ về công nghệ để xác định xem có giải mã thông tin đến liên quan đến cuộc truyền thông với các trạm không liên kết hay không.

Fig.12 là ví dụ về khung nhiều người dùng mà bao gồm đơn vị dữ liệu gộp.

Fig.13 là một ví dụ về đơn vị dữ liệu gộp trên Fig.12.

Fig.14 là một ví dụ khác về đơn vị dữ liệu gộp trên Fig.12.

Fig.15 là ví dụ về khung nhiều người dùng theo sau bởi khung thứ hai.

Fig.16 là ví dụ về định dạng khung điều khiển truy cập phương tiện (MAC).

Fig.17 là ví dụ về trường điều khiển lập lịch phản hồi được kích hoạt (TRS).

Fig.18 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình truyền thông với một hoặc nhiều STA không liên kết thông qua đơn vị dữ liệu gộp.

Fig.19 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình xử lý đơn vị dữ liệu gộp đến mà truyền thông với một hoặc nhiều STA không liên kết.

Fig.20 minh họa một ví dụ về định dạng khung BlockAck (BA) nhiều STA (Multi-STA) mà bao gồm trường thông tin BA có một hoặc nhiều trường phụ RA.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết trình bày dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo được dự định làm phần mô tả về các cấu hình khác nhau và không dự định để biểu diễn chỉ các cấu hình mà trong đó có thể áp dụng các khái niệm được mô tả ở đây. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về các khái niệm. Tuy nhiên, hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các khái niệm này có thể được thực hiện mà không cần đến những chi tiết cụ thể này.

Các hệ thống và công nghệ được mô tả trong phần mô tả chi tiết này cung cấp các cơ chế khác nhau để truyền thông giữa thiết bị truyền thông thứ nhất và một hoặc nhiều thiết bị truyền thông khác. Các cơ chế này có thể hữu ích để cho phép các cuộc truyền thông giữa điểm truy cập (access point - AP) và các trạm (STA) mà chưa được liên kết với AP. Một ví dụ khác, IEEE 802.11ax AP có thể gửi khung kích hoạt (ví dụ, khung kích hoạt 200 trên Fig.2) mà phân bổ một hoặc nhiều đơn vị tài nguyên (RU) cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên bởi STA mà không liên kết đồng thời với AP. RU có thể là kênh con, trong băng thông kênh lớn hơn, mà bao gồm tập hợp con của tổng các sóng mang con có sẵn của kênh. Ví dụ, trong IEEE 802.11ax, RU có thể là một nhóm gồm 26, 52, 106, 242, 484, hoặc 996 sóng mang con (hoặc số âm). Các RU có thể được sử dụng bởi một hoặc nhiều STA, như trong hệ thống đa truy cập phân tần trực giao (orthogonal frequency-division multiple access - OFDMA).

Sau khi nhận dạng RU mà được phân bổ cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên bởi các STA không liên kết, STA không liên kết có thể chọn sử dụng RU

được phân bổ để gửi khung (ví dụ, khung quản lý, như yêu cầu thăm dò hoặc yêu cầu liên kết) đến AP. Nhiều STA không liên kết có thể chọn để gửi khung đến AP đáp lại khung kích hoạt của AP. Trong một số tình huống, AP có thể phản hồi (ví dụ, gửi phản hồi thăm dò hoặc phản hồi liên kết) đến mỗi trong số nhiều STA không liên kết này bằng cách gửi đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PPDU) thủ tục tương thích lớp vật lý (physical layer conformance procedure -PLCP) một người dùng (single-user - SU) đến mỗi STA riêng lẻ (mà dẫn đến nhiều SU PPDU được gửi bởi AP). Trong các tình huống khác, AP có thể cố gắng phản hồi với nhiều STA không liên kết bằng cách gửi PPDU nhiều người dùng (MU) liên kết xuống (DL). Trong một số tình huống, việc sử dụng MU PPDU có thể làm giảm số lượng đơn vị dữ liệu được gửi bởi AP để phục vụ các thông báo trên cơ sở kích hoạt liên kết lên từ các STA không liên kết. Việc sử dụng MU PPDU để truyền thông với các trạm không liên kết có thể đưa ra một số ít vấn đề mà có thể có lợi từ các lộ trình mới để truyền thông giữa AP và các trạm không liên kết.

Để khắc phục vấn đề thứ nhất có thể xảy ra, lộ trình mới để gửi đến nhiều trạm không liên kết (ví dụ, thông qua đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập đa phương tiện (MPDU)) bên trong một MPDU gộp (A-MPDU) trong MU PPDU có thể có lợi trong một số phương án thực hiện. AP 802.11ax có thể gửi MU PPDU liên kết xuống có trường nhận dạng trạm (STA ID) được cài đặt để chỉ báo RU phát rộng cho các STA không liên kết (ví dụ, RU được dự tính cho nhiều hơn một STA không liên kết). AP có thể gửi A-MPDU trên RU này để truyền thông với nhiều STA khác. Tuy nhiên, phần 9.7.3 của tiêu chuẩn 802.11-2016 tuyên bố rằng “một trong số hoặc tất cả các MPDU trong A-MPDU được gửi đến cùng một RA.” Cụm từ “cùng một RA” có nghĩa là cùng một giá trị địa chỉ nhận (RA), mà được sử dụng để nhận dạng trạm mà tại đó MPDU được định hướng, cần được sử dụng trong mỗi MPDU trong một A-MPDU. Do đó, khi theo quy tắc này, tất cả các MPDU trong A-MPDU sẽ cần phải được gửi đến cùng một địa chỉ nhận, điều này có thể làm suy giảm khả năng của một số phương án thực hiện để cho phép RU thực hiện A-MPDU chứa các MPDU được dự tính cho nhiều hơn một STA.

Để khắc phục vấn đề thứ hai có thể xảy ra, lộ trình mới để nhận các cuộc truyền thông khác (ví dụ, ngoài khung quản lý liên kết lên ban đầu được gửi để đáp lại khung kích hoạt) từ STA không liên kết tại AP có thể có lợi trong một số phương

án thực hiện. Một số phương án thực hiện của 802.11ax có thể chỉ cho phép STA không liên kết gửi các khung quản lý (ví dụ, yêu cầu thăm dò) bằng cách sử dụng các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên đáp lại khung kích hoạt phân bổ RU cho các STA không liên kết. Các phương án thực hiện này của 802.11ax có thể còn làm giới hạn phản hồi của AP, khi đáp lại trong MU PPDU liên kết xuống, chỉ gửi khung quản lý (ví dụ, phản hồi thăm dò). Theo các phương án thực hiện như vậy, AP có thể không có khả năng xin phản hồi ngay lập tức đối với phản hồi liên kết xuống của nó. Ví dụ, STA không liên kết có thể không có RU được phân bổ và có sẵn cho thông báo phản hồi liên kết lên để báo nhận việc nhận MU PPDU liên kết xuống (ví dụ, để báo nhận việc nhận phản hồi thăm dò có chứa trong MU PPDU).

Để khắc phục vấn đề thứ ba có thể xảy ra, lộ trình mới để xác định xem STA cần xử lý cuộc truyền từ AP chứa RU được phân bổ cho các STA không liên kết có thể có lợi trong một số phương án thực hiện. Một số phương án thực hiện của 802.11ax có thể không chỉ rõ (các) STA không liên kết nào được gửi bởi AP trong RU được phân bổ cho cuộc truyền thông với các STA không liên kết. Ví dụ, một số khung liên kết xuống có thể không xác nhận rằng các khung này chỉ có nghĩa đối với các STA không liên kết nhất định và các STA không liên kết khác có thể bỏ qua các khung này. Trong các tình huống này, tất cả các STA không liên kết trong vùng của AP có thể nỗ lực giải mã và xử lý cuộc truyền từ AP chứa RU được phân bổ cho các cuộc truyền thông với các STA không liên kết. Các STA không liên kết mà trước đó không gửi thông báo đến AP đáp lại khung kích hoạt của AP có thể không cần thiết bỏ qua các chu trình xử lý hoặc năng lượng pin để xử lý các khung đến này.

Các giải pháp khác nhau cho các vấn đề có thể xảy ra này sẽ được bàn luận chi tiết hơn dưới đây, như trong các phần mô tả dưới đây liên quan đến các hình vẽ Fig.5-20. Theo một số phương án thực hiện, AP có thể gửi DL MU PPDU mà được hướng đến tất cả các STA không liên kết, có trường địa chỉ nhận (RA) được cài đặt đến địa chỉ phát rộng. AP còn có thể gửi DL MU PPDU mà kiểu khung BlockAck (BA) nhiều STA và được hướng đến một hoặc nhiều STA không liên kết. DL MU PPDU có thể có trường RA được cài đặt đến địa chỉ phát rộng, và có thể bao gồm thông tin RA cho một hoặc nhiều STA không liên kết trong một trong số các trường BA của khung BA nhiều STA. AP còn có thể gửi DL MU PPDU mà được hướng đến một STA không liên kết duy nhất, có trường RA được cài đặt đến địa chỉ (như địa chỉ

kiểm soát truy cập phương tiện (MAC)) của STA không liên kết. Các loại DL MU PPDU bổ sung cũng được mô tả ở đây, như DL MU PPDU có ít nhất MPDU thứ nhất và MPDU thứ hai, trong đó MPDU thứ nhất bao gồm trường thứ nhất có giá trị thứ nhất mà tương ứng với ký hiệu nhận dạng của STA không liên kết thứ nhất, và MPDU thứ hai bao gồm trường thứ hai có giá trị thứ hai mà tương ứng với ký hiệu nhận dạng của STA không liên kết thứ hai. Ngoài ra, lưu ý rằng mặc dù một số trong các giải pháp và các phương án thực hiện được mô tả ở đây được bàn luận trong ngữ cảnh về cuộc truyền thông với STA không liên kết hoặc một nhóm các STA không liên kết, các giải pháp và các phương án thực hiện tương tự này cũng có thể được sử dụng cho cuộc truyền thông với STA hoặc một nhóm các STA mà đã liên kết với AP.

Fig.1 là hệ thống truyền thông không dây 100 minh họa ví dụ về triển khai mạng cục bộ không dây (WLAN) liên quan đến các công nghệ khác nhau được mô tả ở đây đối với thiết bị thứ nhất (ví dụ, AP) để cung cấp các đặc tính truyền thông bổ sung liên quan đến hoạt động của nó với các thiết bị khác (ví dụ, các STA.) Triển khai WLAN có thể bao gồm một hoặc nhiều điểm truy cập (AP) và một hoặc nhiều trạm không dây (STA) gắn với AP tương ứng. Trong ví dụ này, có hai AP được triển khai nhằm mục đích minh họa: AP1 105-a trong tập hợp dịch vụ cơ bản (basic service set 1 - BSS1) và AP2 105-b trong BSS2. BSS1 và BSS2 có thể được nhận dạng bởi các chỉ báo màu sắc của BSS khác nhau trong các cuộc truyền thông để cho phép nhận các thiết bị để phân biệt BSS nguồn của cuộc truyền thông theo chỉ báo màu sắc của BSS được bao gồm trong cuộc truyền thông này. AP1 105-a được thể hiện có nhiều STA liên kết (STA1 115-a, STA2 115-b, STA4 115-d, và STA5 115-e) và vùng phủ sóng 110-a, trong khi AP2 105-b được thể hiện có nhiều STA liên kết (STA1 115-a và STA3 115-c) và vùng phủ sóng 110-b. trong ví dụ trên Fig.1, vùng phủ sóng của AP1 105-a chồng lên một phần vùng phủ sóng của AP2 105-b sao cho STA1 115-a nằm trong phần chồng lên nhau của các vùng phủ sóng. Số lượng của các BSS, AP, và STA, và các vùng phủ sóng của AP được mô tả liên quan đến triển khai mạng WLAN trên Fig.1 được đưa ra bằng cách minh họa và không giới hạn. Hơn nữa, các khía cạnh của các công nghệ khác nhau được mô tả ở đây là ít nhất một phần dựa vào triển khai mạng WLAN ví dụ trên Fig.1 nhưng không cần phải giới hạn như vậy.

AP (ví dụ, AP1 105-a và AP2 105-b) được thể hiện trên Fig.1 thường là các đầu cuối cố định mà cung cấp các dịch vụ dẫn truyền chính đến các STA trong vùng

phủ sóng hoặc vùng của nó. Tuy nhiên, trong một số ứng dụng, AP có thể là đầu cuối di động hoặc không cố định. AP cũng có thể là STA, như STA hoạt động trong vai trò AP. Các STA (ví dụ, STA1 115-a, STA2 115-b, STA3 115-c, STA4 115-d, và STA5 115-e) được thể hiện trên Fig.1, có thể là các đầu cuối cố định, không cố định hoặc di động, sử dụng các dịch vụ dẫn truyền chính của AP tương ứng của chúng để kết nối với mạng (xem, ví dụ, mạng 318 trên các hình vẽ Fig.3 và 4), như the Internet. Ví dụ về STA bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở: điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính để bàn, thiết bị số trợ giúp cá nhân (personal digital assistant - PDA), thiết bị hệ thống truyền thông cá nhân (personal communication system - PCS), bộ quản lý thông tin cá nhân (personal information manager - PIM), thiết bị điều hướng cá nhân (personal navigation device - PND), hệ thống định vị toàn cầu, thiết bị đa phương tiện, thiết bị video, thiết bị âm thanh, thiết bị cho Internet vạn vật kết nối (Internet-of-Things - IoT), hoặc bất kỳ thiết bị không dây thích hợp khác yêu cầu các dịch vụ dẫn truyền chính của AP. STA cũng có thể được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật gọi là: trạm thuê bao, khối di động, khối thuê bao, khối không dây, khối từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, đầu cuối truy cập, đầu cuối di động, đầu cuối không dây, đầu cuối từ xa, điện thoại cầm tay, tác nhân người dùng, máy chủ di động, máy chủ, hoặc thuật ngữ phù hợp khác. AP có thể còn được gọi là: trạm gốc, trạm thu phát gốc, trạm gốc vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, hàm thu phát, ô nhỏ, hoặc thuật ngữ phù hợp khác bất kỳ. Các khái niệm khác nhau được mô tả trong toàn bộ bản mô tả được dự tính dùng cho tất cả các thiết bị không dây phù hợp bất kể danh pháp cụ thể của chúng.

Mỗi trong số STA1 115-a, STA2 115-b, STA3 115-c, STA4 115-d, và STA5 115-e có thể được thực hiện với chồng giao thức. Chồng giao thức có thể bao gồm lớp vật lý để truyền và nhận dữ liệu theo các đặc tính vật lý và điện của kênh không dây, lớp liên kết dữ liệu để quản lý truy cập vào kênh không dây, lớp mạng để quản lý nguồn để truyền dữ liệu dự định, lớp vận chuyển để quản lý việc truyền dữ liệu rõ ràng giữa các thiết bị người dùng cuối, và bất kỳ lớp khác cần thiết hoặc mong muốn để thiết lập hoặc hỗ trợ kết nối với mạng.

Mỗi trong số AP1 105-a và AP2 105-b có thể bao gồm các ứng dụng phần mềm và/hoặc mạch điện để cho phép các STA được liên kết kết nối với mạng thông

qua các liên kết truyền thông 125. AP có thể gửi các khung đến các STA tương ứng của chúng và nhận các khung từ các STA tương ứng của chúng để truyền thông dữ liệu và/hoặc kiểm soát thông tin (ví dụ, truyền tín hiệu).

Mỗi trong số AP1 105-a và AP2 105-b có thể thiết lập liên kết truyền thông 125 với STA mà nằm trong vùng phủ sóng của AP. Các liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm các kênh truyền thông mà có thể cho phép cả các cuộc truyền thông liên kết lên và liên kết xuống. Khi kết nối với AP, đầu tiên STA có thể xác thực nó với AP và sau đó liên kết nó với AP. Khi đã liên kết, liên kết truyền thông 125 có thể được thiết lập giữa AP và STA sao cho AP và STA đã liên kết có thể trao đổi các khung hoặc thông báo qua kênh truyền thông có hướng.

Trong khi các khía cạnh của sáng chế được mô tả liên quan đến triển khai WLAN hoặc sử dụng các mạng tuân theo chuẩn IEEE 802.11, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ dễ dàng hiểu rõ, các khía cạnh khác nhau được mô tả trong toàn bộ sáng chế có thể được mở rộng đến các mạng khác sử dụng các chuẩn hoặc các giao thức khác nhau bao gồm, ví dụ, BLUETOOTH® (Bluetooth), HiperLAN, và các công nghệ khác được sử dụng trong các mạng diện rộng (wide area network- WAN), mạng chia ô, WLAN, mạng cá nhân (personal area network - PAN), hoặc các mạng thích hợp khác đã biết hiện nay hoặc được phát triển sau.

Fig.2 minh họa ví dụ về khung kích hoạt 200. AP có thể gửi khung kích hoạt 200 để cung cấp lịch biểu phát đến các STA. Ví dụ, khung kích hoạt 200 có thể chỉ rõ các STA nào có thể phát trong suốt các thời gian nhất định và tập con nào của các sóng mang con đa truy cập phân tần trực giao (orthogonal frequency-division multiple access - OFDMA) chúng sẽ sử dụng. Khung kích hoạt 200 xin và phân bổ các tài nguyên cho các cuộc truyền liên kết lên (UL) (bao gồm các cuộc truyền nhiều người dùng (MU)) được lập lịch sau khi đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) thủ tục hội tụ lớp vật lý (Physical Layer Convergence Procedure - PLCP) mang khung kích hoạt 200. Khung kích hoạt 200 mang thông tin được dùng bởi STA phản hồi để gửi PDU trên cơ sở kích hoạt (trigger-based - TB) trở lại AP. Theo một phương án thực hiện, khung kích hoạt 200 có thể bao gồm trường điều khiển khung 202, trường thời khoảng 204, trường địa chỉ nhận (RA) 206, trường địa chỉ bộ phát (TA) 208, trường thông tin chung 210, một hoặc nhiều trường thông tin người dùng 212, 214, và 216 (trong đó trường 214 tương ứng với không hoặc nhiều trường thông

tin người dùng khác), đệm 218, và trường chuỗi kiểm tra khung (frame check sequence - FCS) 220.

Như sẽ được bàn luận chi tiết hơn dưới đây liên quan đến các hình vẽ Fig.5-20, các hệ thống được mô tả ở đây có thể sử dụng khung kích hoạt 200 để phân bổ RU cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên giữa AP và các STA không liên kết. STA nhận mà không liên kết với AP sau đó có thể gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt trở lại AP mà đã gửi khung kích hoạt 200. Thông báo trên cơ sở kích hoạt sau đó có thể tạo ra các cuộc truyền thông khác giữa AP và STA không liên kết mà đã gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt, như được bàn luận chi tiết hơn dưới đây.

Fig.3 minh họa hệ thống truyền thông không dây 300 ví dụ mà bao gồm nhiều STA 115 truyền thông không dây với ít nhất một AP 105 được kết nối với mạng 318. Các STA 115 có thể truyền thông với mạng 318 thông qua AP 105. Trong một ví dụ, các STA 115 có thể phát và/hoặc thu cuộc truyền thông không dây đến và/hoặc từ AP 105 thông qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125. Các cuộc truyền thông không dây này có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, thông tin dữ liệu, âm thanh và/hoặc video. Trong một số trường hợp, các cuộc truyền thông không dây này có thể bao gồm thông tin kiểm soát hoặc tương tự. Một AP, như AP 105, có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật liên quan đến các cuộc truyền thông giữa AP và các trạm không liên kết như được mô tả ở đây (xem, ví dụ, các hình vẽ Fig.5-20).

Theo sáng chế, AP 105 có thể bao gồm bộ nhớ 330, một hoặc nhiều bộ xử lý 303 và bộ thu phát 306. Bộ nhớ 330, một hoặc nhiều bộ xử lý 303 và bộ thu phát 306 có thể truyền thông bên trong thông qua bus 311. Trong một số ví dụ, bộ nhớ 330 và một hoặc nhiều bộ xử lý 303 có thể là một phần của cùng một bộ phận phần cứng (ví dụ, có thể là một phần của cùng một bảng, môđun hoặc mạch tích hợp). Theo cách khác, bộ nhớ 330 và một hoặc nhiều bộ xử lý 303 có thể là các bộ phận riêng biệt mà có thể hoạt động kết nối với bộ phận còn lại. Bus 311 có thể là hệ thống truyền thông mà truyền dữ liệu giữa nhiều bộ phận và các bộ phận con của AP 105. Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 303 có thể bao gồm một bộ xử lý bất kỳ hoặc tổ hợp bất kỳ của bộ xử lý modem, bộ xử lý băng gốc, bộ xử lý tín hiệu số, và/hoặc bộ xử lý phát. Một hoặc nhiều bộ xử lý 303 có thể bao gồm modem 365. AP 105 bao gồm bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 340 để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp hoặc thủ tục được mô tả ở đây liên quan đến AP. Bộ phận truyền thông qua trạm

không liên kết 340 có thể bao gồm phần cứng, phần sụn, và/hoặc phần mềm và có thể được tạo cấu hình để thực thi mã hóa hoặc thực hiện các lệnh lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính). Ví dụ, bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 340 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 303 thực thi các lệnh lưu trữ trên bộ nhớ 330.

Trong một số ví dụ, bộ nhớ 330 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu mà được sử dụng liên quan đến các ứng dụng tại chỗ, và/hoặc liên quan đến bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 340 và/hoặc một hoặc nhiều trong số các bộ phận con được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 303. Bộ nhớ 330 có thể bao gồm loại bất kỳ của vật ghi đọc được bằng máy tính có thể sử dụng bởi máy tính hoặc bộ xử lý 303, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access bộ nhớ - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only bộ nhớ - ROM), các băng từ, các đĩa từ tính, các đĩa quang, bộ nhớ khả biến, bộ nhớ không khả biến, và tổ hợp bất kỳ của chúng. Theo một khía cạnh, ví dụ, bộ nhớ 330 có thể là vật ghi đọc được bằng máy tính (ví dụ, vật ghi bất biến) mà lưu trữ mã có thể thực thi được bằng máy tính. Mã có thể thực thi được bằng máy tính có thể xác định một hoặc nhiều hoạt động hoặc các chức năng của bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 340 và/hoặc một hoặc nhiều trong số các bộ phận con, và/hoặc dữ liệu liên kết với nó. Mã có thể thực thi được bằng máy tính có thể xác định một hoặc nhiều hoạt động hoặc chức năng này khi AP 105 sử dụng bộ xử lý 303 để thực thi bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 340 và/hoặc một hoặc nhiều trong số các bộ phận con. Trong một số ví dụ, AP 105 có thể còn bao gồm bộ thu phát 306 để phát và/hoặc thu một hoặc nhiều dữ liệu và tín hiệu kiểm soát (ví dụ, các thông báo) đến/từ STA. Ví dụ, AP 105 có thể truyền các khung kích hoạt, phản hồi thăm dò, phản hồi thăm dò phát rộng, tín hiệu, khung phát hiện cài đặt liên kết ban đầu nhanh (Fast Initial Link Setup - FILS), hoặc dữ liệu khác hoặc khung điều khiển. Bộ thu phát 306 có thể bao gồm phần cứng, phần sụn, và/hoặc phần mềm và có thể được tạo cấu hình để thực thi mã hóa hoặc thực hiện các lệnh lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính). Bộ thu phát 306 có thể bao gồm một hoặc nhiều vô tuyến, bao gồm vô tuyến 307 gồm bộ phát 308 và bộ thu 315. Vô tuyến 307 có thể sử dụng một hoặc nhiều anten 302 (ví dụ, anten 302-a, ..., 302-n) để phát các tín hiệu đến và nhận các tín hiệu từ nhiều STA. Bộ thu 315 có thể bao

gồm một hoặc nhiều bộ phận mà tạo ra chuỗi nhận và bộ phát 308 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận mà tạo ra chuỗi truyền.

Bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 340 có thể được tạo cấu hình để thực hiện, riêng hoặc kết hợp với các bộ phận khác của AP 105, ít nhất là các chức năng phụ bất kỳ của AP được mô tả liên quan đến lưu đồ trên các hình vẽ Fig.5-11 và các hình vẽ Fig.18-19.

Fig.4 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 400 tương tự với hệ thống truyền thông không dây 300 trên Fig.3. Một hoặc nhiều trong số các STA 115 có thể được tạo cấu hình để tham gia vào quá trình truyền tín hiệu đặc trưng của truyền thông được mô tả ở đây.

Theo sáng chế, STA 115 có thể bao gồm bộ nhớ 430, một hoặc nhiều bộ xử lý 403 và bộ thu phát 406. Bộ nhớ 430, một hoặc nhiều bộ xử lý 403 và bộ thu phát 406 có thể truyền thông bên trong thông qua bus 411. Trong một số ví dụ, bộ nhớ 430 và một hoặc nhiều bộ xử lý 403 có thể là một phần của cùng một bộ phận phần cứng (ví dụ, có thể là một phần của cùng một bảng, môđun hoặc mạch tích hợp). Theo cách khác, bộ nhớ 430 và một hoặc nhiều bộ xử lý 403 có thể là các bộ phận riêng biệt mà có thể hoạt động kết nối với bộ phận còn lại. Bus 411 có thể là hệ thống truyền thông mà truyền dữ liệu giữa nhiều bộ phận và các bộ phận con của STA 115. Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý 403 có thể bao gồm một bộ xử lý bất kỳ hoặc tổ hợp bất kỳ của bộ xử lý modem, bộ xử lý băng gốc, bộ xử lý tín hiệu số, và/hoặc bộ xử lý phát. Một hoặc nhiều bộ xử lý 403 có thể bao gồm modem 465. STA 115 bao gồm bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 440 để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp hoặc thủ tục được mô tả ở đây liên quan đến STA. Bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 440 có thể bao gồm phần cứng, phần sụn, và/hoặc phần mềm và có thể được tạo cấu hình để thực thi mã hóa hoặc thực hiện các lệnh lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính). Ví dụ, bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 440 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 403 thực thi các lệnh lưu trữ trên bộ nhớ 430.

Trong một số ví dụ, bộ nhớ 430 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu mà được sử dụng liên quan đến các ứng dụng tại chỗ, và/hoặc liên quan đến bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 440 và/hoặc một hoặc nhiều trong số các bộ phận con được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 403. Bộ nhớ 430 có thể bao gồm

loại bất kỳ của vật ghi đọc được bằng máy tính có thể sử dụng bởi máy tính hoặc bộ xử lý 403, chẳng hạn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access bộ nhớ - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only bộ nhớ - ROM), các băng từ, các đĩa từ tính, các đĩa quang, bộ nhớ khả biến, bộ nhớ không khả biến, và tổ hợp bất kỳ của chúng. Theo một khía cạnh, ví dụ, bộ nhớ 430 có thể là vật ghi đọc được bằng máy tính (ví dụ, vật ghi bất biến) mà lưu trữ mã có thể thực thi được bằng máy tính. Mã có thể thực thi được bằng máy tính có thể xác định một hoặc nhiều hoạt động hoặc các chức năng cyar bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 440 và/hoặc một hoặc nhiều trong số các bộ phận con, và/hoặc dữ liệu liên kết với nó. Mã có thể thực thi được bằng máy tính có thể xác định một hoặc nhiều hoạt động hoặc chức năng này khi STA 115 sử dụng bộ xử lý 403 để thực thi bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 440 và/hoặc một hoặc nhiều trong số các bộ phận con. Trong một số ví dụ, STA 115 có thể còn bao gồm bộ thu phát 406 để phát và/hoặc thu một hoặc nhiều dữ liệu và tín hiệu kiểm soát (ví dụ, thông báo) đến/từ STA. Bộ thu phát 406 có thể bao gồm phần cứng, phần sụn, và/hoặc phần mềm và có thể được tạo cấu hình để thực thi mã hóa hoặc thực hiện các lệnh lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính). Bộ thu phát 406 có thể bao gồm nhiều vô tuyến mà cho phép STA 115 điều khiển thiết bị nhiều chế độ hoặc khách. Trong ví dụ này, bộ thu phát 406 có thể bao gồm vô tuyến thứ nhất 407 có bộ phát (TX) 408 và bộ thu (RX) 409, và vô tuyến thứ hai 415 có TX 416 và RX 417. Vô tuyến thứ nhất 407 có thể là vô tuyến WLAN hoặc Wi-Fi và vô tuyến thứ hai 415 có thể là vô tuyến hệ thống không WLAN hoặc vô tuyến hệ thống không Wi-Fi (ví dụ, vô tuyến LAA, vô tuyến LTE-U).

Mỗi vô tuyến thứ nhất 407 và vô tuyến thứ hai 415 có thể sử dụng một hoặc nhiều anten 402 (ví dụ, anten 402-a, ..., 402-n) để phát các tín hiệu đến và nhận các tín hiệu từ AP. Bộ thu 409 và 417 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận mà tạo ra chuỗi nhận, và bộ phát 408 và 416 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận mà tạo ra chuỗi truyền.

Bộ phận truyền thông qua trạm không liên kết 440 có thể được tạo cấu hình để thực hiện, riêng hoặc kết hợp với các bộ phận khác của STA 115, ít nhất là các chức năng phụ của STA được mô tả liên quan đến các lưu đồ trên các hình vẽ Fig.5-11 và các hình vẽ Fig.18-19.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5-11 và các hình vẽ Fig.18-19, các ví dụ về một hoặc nhiều hoạt động liên quan đến AP 105 (Fig.3) và STA 115 (Fig.4) được mô tả với việc viện dẫn đến một hoặc nhiều phương pháp và một hoặc nhiều bộ phận. Mặc dù các hoạt động được mô tả dưới đây được trình bày theo thứ tự cụ thể và/hoặc như được thực hiện bởi bộ phận ví dụ, cần phải hiểu rằng việc sắp xếp thứ tự các hoạt động và các bộ phận thực hiện các hoạt động này có thể được thay đổi, tùy thuộc vào phương án thực hiện. Hơn nữa, cần phải hiểu rằng các hoạt động sau có thể được thực hiện bởi bộ xử lý được lập trình riêng, bộ xử lý thực thi phần mềm được lập trình riêng hoặc phương tiện đọc được bằng máy tính, hoặc bởi sự kết hợp khác bất kỳ của bộ phận phần cứng và/hoặc bộ phận phần mềm được tạo cấu hình riêng để thực hiện các hoạt động hoặc các bộ phận được mô tả. Ví dụ, các bước khác nhau được thể hiện trên các hình vẽ Fig.5-11 và các hình vẽ Fig.18-19 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 303 đối với các chức năng phụ của AP hoặc bộ xử lý 403 đối với các chức năng phụ của STA) nối với bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 330 đối với các chức năng phụ của AP hoặc bộ nhớ 430 đối với các chức năng phụ của STA) mà lưu trữ các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để thực hiện hoạt động được mô tả. Các bộ phận phụ của STA hoặc AP cũng có thể tham gia vào mỗi bước, như bộ thu phát và anten cho bước nhận và/hoặc truyền bất kỳ. Ngoài ra, bước bất kỳ được mô tả là được thực hiện bởi AP có thể theo cách khác được thực hiện bởi STA, như STA hoạt động trong chế độ của AP hoặc trong chế độ truyền thông trực tiếp STA-đến-STA. Tương tự, bước bất kỳ được mô tả là được thực hiện bởi STA có thể theo cách khác được thực hiện bởi AP, như AP truyền thông với các AP hoặc STA khác.

Fig.5 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình 500 để truyền thông với nhiều trạm khác thông qua đơn vị dữ liệu gộp (ví dụ, A-MPDU), theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong quy trình 500, thiết bị truyền thông không dây, như AP (để phản hồi với nhiều STA mà đã gửi thông báo liên kết lên trên cơ sở kích hoạt) hoặc STA (để phản hồi với các STA và/hoặc AP khác mà đã gửi các thông báo trên cơ sở kích hoạt) tạo ra khung mà bao gồm đơn vị dữ liệu gộp. Lưu ý rằng phần còn lại của phần mô tả lưu đồ này, AP (ví dụ, AP 105 trên Fig.3) sẽ được mô tả dưới dạng thiết bị truyền thông không dây gửi khung bao gồm đơn vị dữ liệu gộp, mặc dù khung này có thể được gộp bởi STA (ví dụ, STA 115 trên Fig.4) trong các phương án thực hiện khác.

Theo một số phương án thực hiện, quy trình 500 bắt đầu ở điểm trong chuỗi khi AP đã (1) gửi khung kích hoạt đến nhiều STA không liên kết phân bổ một hoặc nhiều RU cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên; và (2) nhận nhiều thông báo trên cơ sở kích hoạt từ nhiều STA không liên kết. Do đó, quy trình 500 bắt đầu khi AP xác định rằng nó sẽ gửi phản hồi liên kết xuống đến các thông báo trên cơ sở kích hoạt. Tại khối 502, AP tạo ra khung đáp lại nhiều thông báo trên cơ sở kích hoạt từ nhiều STA không liên kết. Các phương án thực hiện khác có thể sử dụng các kỹ thuật trên Fig.5 trong ngữ cảnh khác. Theo phương án thực hiện nêu trên Fig.5, AP có thể xác định rằng nó sẽ phản hồi lại nhiều STA trong một MU PPDU liên kết xuống.

Fig.12 minh họa một ví dụ về MU PPDU 1202 mà có thể được sử dụng bởi AP trong quy trình 500 để truyền nhiều phản hồi đến nhiều thông báo trên cơ sở kích hoạt nhận được từ nhiều STA không liên kết. MU PPDU 1202 bao gồm phần đầu 1204. Phần đầu 1204 bao gồm số lượng các trường phần đầu khác nhau, bao gồm các trường phần đầu mà cung cấp chỉ báo của việc nhận các đơn vị dữ liệu khác nhau được chứa trong MU PPDU 1202 hoặc chỉ báo về loại sử dụng (ví dụ, phát rộng đến các trạm không liên kết, phát rộng đến các trạm liên kết, v.v.) của RU cụ thể mà sẽ được sử dụng cho đơn vị dữ liệu được bao gồm trong MU PPDU 1202. Ví dụ, phần đầu 1204 có thể bao gồm chỉ báo 1206 về việc nhận hoặc loại sử dụng RU 1210 và chỉ báo 1208 về việc nhận hoặc loại sử dụng RU 1212.

Các chỉ báo 1206 và 1208 có thể được định vị trong phần xác nhận trạm gốc của phần đầu 1204 (ví dụ, trường STA ID). Ví dụ thứ nhất là, khi AP cài đặt trường STA ID đến giá trị bằng 0, AP đang chỉ báo các cuộc truyền thông phát rộng (ví dụ, nhiều thiết bị nhận) với các STA mà đã liên kết với AP. Ví dụ thứ hai là, khi AP cài đặt trường STA ID đến giá trị bằng 2045, AP đang chỉ báo các cuộc truyền thông phát rộng (ví dụ, nhiều thiết bị nhận) với các STA mà không liên kết với AP. Mặc dù giá trị STA ID = 2045 được sử dụng ở đây để chỉ báo tình huống trong đó ít nhất một đơn vị tài nguyên được phân bổ cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên bởi các STA mà không liên kết với AP, các giá trị khác ngoài 2045 có thể được chỉ định thay thế để chỉ báo tình huống này trong các phương án thực hiện khác (như nếu chuẩn IEEE 802.11ax, hoặc các chuẩn, các thay đổi sau này mà giá trị báo hiệu loại phân bổ này). Trong ví dụ thứ ba, khi AP cài đặt trường STA ID đến giá trị cụ thể gắn với tình huống cụ thể, AP hướng cuộc truyền thông đến trạm cụ thể.

MU PPDU 1202 có thể bao gồm nhiều khung khác nhau được thực hiện trên các RU. Theo một ví dụ trên Fig.12, MU PPDU 1202 bao gồm A-MPDU thứ nhất 1214 cần được thực hiện trên RU 1210. Bên trong của A-MPDU 1214 là nhiều MPDU 1216, 1218, và 1220. Các MPDU 1216, 1218, và 1220 mỗi đơn vị bao gồm trường địa chỉ nhận (RA) 1222, 1224, và 1226 mà chỉ báo việc nhận dự tính của MPDU. MU PPDU 1202 có thể còn chứa các khung khác. Ví dụ, MU PPDU 1202 có thể còn bao gồm khung, như A-MPDU hoặc MPDU, cần được thực hiện trên RU 1212 (mặc dù khung bổ sung này không thể hiện trên Fig.12). MU PPDU có thể còn chứa một hoặc nhiều các khung khác (không được thể hiện) cần được thực hiện trên hoặc nhiều RU khác (không được thể hiện).

Trở lại khối 502 trên Fig.5, AP tạo ra khung mà bao gồm ít nhất một A-MPDU sẽ được chỉ định để truyền thông với nhiều STA không liên kết (xem, ví dụ, A-MPDU 1214 trên Fig.12). Trong tính huống này, AP sẽ cài đặt chỉ báo STA ID 1206 đến giá trị cụ thể (ví dụ, 2045) mà chỉ báo cuộc truyền thông phát rộng trên RU 1210 với các STA không liên kết. RU 1210 sau đó sẽ được sử dụng để thực hiện A-MPDU 1214 để truyền thông với nhiều STA không liên kết. Tại khối 504, AP sẽ cài đặt trường RA 1222 trong MPDU thứ nhất 1216 của A-MPDU 1214 đến giá trị thứ nhất mà nhận dạng STA thứ nhất đã gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt liên kết lên đến AP. Tại khối 506, AP sẽ cài đặt trường RA 1224 trong MPDU thứ hai 1218 của A-MPDU 1214 đến giá trị thứ hai, khác với giá trị thứ nhất, mà nhận dạng STA thứ hai đã gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt liên kết lên đến AP. AP có thể còn cài đặt trường RA cho một hoặc nhiều các MPDU khác của A-MPDU 1214 để gửi đến các STA khác, như trường RA 1226 trong MPDU 1220 trên Fig.12. Phương án thực hiện này có thể được dựa trên ngoại lệ đối với các quy tắc hiện nay (xem phần 9.7.3 của chuẩn 802.11-2016 rằng “[một] tất cả các MPDU trong A-MPDU được gửi đến cùng một RA”) mà có thể cho phép AP gửi đến các MPDU khác nhau nằm trong A-MPDU đến các STA khác nhau. Ngoại lệ này có thể được kích hoạt đối với trường hợp trong đó STA ID cho RU được cài đặt đến giá trị cụ thể (ví dụ, 2045) mà chỉ báo các cuộc truyền thông phát rộng với các STA không liên kết.

Tại khối 508, AP phân bổ một hoặc nhiều đơn vị tài nguyên cho phép các STA mà sẽ nhận thông báo chứa trong các MPDU 1216, 1218, và 1220 gửi thông báo phản

hồi liên kết lên. Thông báo phản hồi liên kết lên có thể là thông báo báo nhận xác nhận rằng MPDU liên kết xuống đã được nhận thành công.

Trong phương án thực hiện thứ nhất để phân bổ RU cho thông báo phản hồi liên kết lên, AP có thể bao gồm trường điều khiển lập lịch phản hồi được kích hoạt (TRS) (còn có thể được gọi là trường điều khiển lập lịch phản hồi nhiều người dùng liên kết lên (uplink multi-user response scheduling - UMRS)) của MPDU để gán RU cho STA để gửi khung phản hồi trung gian sau khi nhận MPDU. Ví dụ, trường điều khiển TRS (hoặc trường điều khiển UMRS) có thể là trường điều khiển hiệu suất cao (high efficiency -HE) của MPDU. Fig.13 minh họa một ví dụ về A-MPDU 1214 trên Fig.12 mà bao gồm trường điều khiển TRS tùy ý trong một hoặc nhiều MPDU của A-MPDU. Cụ thể, Fig.13 minh họa: (1) Trường điều khiển TRS 1302 trong MPDU 1216 để phân bổ RU cho thông báo phản hồi liên kết lên từ STA được nhận dạng trong trường RA 1222 của MPDU 1216; (2) trường điều khiển TRS 1304 trong MPDU 1218 phân bổ RU cho thông báo phản hồi liên kết lên từ STA được nhận dạng trong trường RA 1224 của MPDU 1218; và (3) trường điều khiển TRS 1306 trong MPDU 1220 phân bổ RU cho thông báo phản hồi liên kết lên từ STA được nhận dạng trong trường RA 1226 của MPDU 1220. Fig.17 là ví dụ về trường điều khiển TRS 1700 có thể sử dụng trong mỗi MPDU của A-MPDU 1214 phân bổ RU cho mỗi STA nhận. Theo một số phương án thực hiện, trường điều khiển TRS 1700 có thể bao gồm trường dài PPDU trên cơ sở kích hoạt (TB) hiệu suất cao (high efficiency - HE) 1702, trường phân bổ RU 1704, trường công suất DL Tx 1706, chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI) đích UL1708, trường sơ đồ mã hóa điều biến (modulation coding scheme - MCS) UL 1710, và (các) trường dành riêng 1712. Phương án thực hiện này có thể được dựa trên ngoại lệ đối với quy tắc chung là tất cả trường điều khiển TRS trong A-MPDU sẽ có nội dung giống nhau. Đúng hơn là, để cho phép phương án thực hiện này, các trường điều khiển TRS 1302, 1304, và 1306 sẽ có nội dung khác nhau để phân bổ các RU có thể khác nhau đến các STA khác nhau có thể.

Trong phương án thực hiện thứ hai để phân bổ RU cho thông báo phản hồi liên kết lên, AP có thể gộp một hoặc nhiều khung kích hoạt trong A-MPDU mà mang các MPDU cho nhiều STA không liên kết. Mỗi khung kích hoạt có thể gộp RU cho mỗi STA để gửi khung phản hồi liên kết lên của nó (ví dụ, báo nhận việc nhận MPDU)

đến AP. Fig.14 minh họa một ví dụ về A-MPDU 1214 trên Fig.12 mà bao gồm một hoặc nhiều khung kích hoạt 1402, 1404, và 1406 để phân bổ các tài nguyên liên kết lên tương lai cho các STA mà nhận A-MPDU 1214. Cụ thể, Fig.14 minh họa: (1) khung kích hoạt 1402 được định vị ngay sau MPDU 1216 để phân bổ RU cho thông báo phản hồi liên kết lên từ STA được nhận dạng trong trường RA 1222 của MPDU 1216; (2) khung kích hoạt 1404 được định vị ngay sau MPDU 1218 để phân bổ RU cho thông báo phản hồi liên kết lên từ STA được nhận dạng trong trường RA 1222 của MPDU 1218; và (3) khung kích hoạt 1406 được định vị ngay sau MPDU 1220 để phân bổ RU cho thông báo phản hồi liên kết lên từ STA được nhận dạng trong trường RA 1222 của MPDU 1220. Fig.2 là ví dụ về khung kích hoạt 200 có thể sử dụng được trong A-MPDU 1214 để phân bổ RU cho STA mà nhận A-MPDU. Phương án thực hiện này có thể được dựa trên một ngoại lệ đối với quy tắc chung là tất cả khung kích hoạt trong A-MPDU sẽ có nội dung giống nhau. Đúng hơn là, để cho phép phương án thực hiện này, các khung kích hoạt 1402, 1404, và 1406 sẽ có nội dung khác nhau để phân bổ các RU khác nhau có thể đến các STA khác nhau có thể.

Theo một số phương án thực hiện, các STA không liên kết không có sự nhận dạng liên kết (association identification (AID) được gán cho chúng cho các cuộc truyền thông với AP (bởi vì chúng hiện không được liên kết). Theo các phương án thực hiện này, AP có thể không có khả năng sử dụng một khung kích hoạt duy nhất trong A-MPDU 1214 để gán các RU cho tất cả các STA trong giao dịch. Do đó, phương án thực hiện trên Fig.14 giải quyết vấn đề có thể xảy ra này bằng cách định vị các khung kích hoạt 1402, 1404, và 1406 ở các vị trí trong A-MPDU 1214 mà sẽ cho phép STA nhận để xác định nơi nhận dự tính khung kích hoạt gần với các khung khác mà nhận dạng STA cụ thể. Ví dụ, STA nhận sẽ xử lý MPDU 1216 và xác định rằng trường RA 1222 chỉ báo rằng MPDU 1216 được dự định cho STA cụ thể. Dựa trên khung kích hoạt 1402 là khung tiếp theo trong chuỗi các khung trong A-MPDU 1214, STA sau đó có thể giả định rằng RU bất kỳ được phân bổ bởi khung kích hoạt 1402 sẽ dành cho STA mà được nhận dạng trong trường RA 1222. Ví dụ, STA nhận có thể bỏ qua giá trị của trường ID liên kết (ví dụ, trường phụ AID12) của khung kích hoạt và thay vào đó dựa vào việc nhận dạng nơi nhận dự định dựa vào độ gần với MPDU. Các giả định tương tự có thể được thực hiện đối với khung kích hoạt 1404 dựa vào vị trí của nó so với MPDU 1218 và khung kích hoạt 1406 dựa vào vị trí của nó so với

MPDU 1220. Theo cách khác, thay vì sử dụng nơi nhận dự tính giả định của khung kích hoạt dựa vào vị trí của khung kích hoạt so với các khung khác, khung kích hoạt có thể bao gồm trường ID liên kết (ví dụ, trường phụ AID12) với giá trị mà báo hiệu sự liên kết thiết bị truyền thông không dây cụ thể hoặc nhóm gồm các thiết bị truyền thông không dây.

Đặt khung kích hoạt ngay sau MPDU mà liên kết với khung kích hoạt (ví dụ, khung kích hoạt đang phân bổ RU cho STA được gửi trong MPDU để phản hồi lại MPDU), chứ không phải tại cuối của chuỗi khung của A-MPDU cũng có thể cho phép khôi phục một phần A-MPDU trong trường hợp mà một phần của A-MPDU đã bị mất, bị lạc, hoặc theo cách khác không được nhận bởi nơi nhận dự định. Ví dụ, nếu A-MPDU 1214 trên Fig.14 bị lạc tại vị trí giữa khung kích hoạt 1402 và MPDU 1218, thì STA liên kết với MPDU 1216 và khung kích hoạt 1402 vẫn có thể có khả năng xử lý và phản hồi lại với AP mà đã gửi MPDU 1216 và khung kích hoạt 1402. Nếu tất cả khung kích hoạt 1402, 1404, và 1406 trong ví dụ này được đặt ở cuối chuỗi khung trong A-MPDU 1214, thì sự khôi phục một phần này không thể có sẵn bởi vì STA không có RU được phân bổ để cho phép báo nhận ít nhất là thông tin này. STA sẽ không thể gửi báo nhận và AP sẽ giả định rằng tất cả thông tin của A-MPDU bị mất. Sau đó, nó có thể cố gắng gửi lại toàn bộ A-MPDU 1214 lần nữa mặc dù nhận thành công MPDU 1216. Trong ví dụ mà A-MPDU bị lạc tại vị trí giữa khung kích hoạt 1402 và MPDU 1218, thì STA gắn với MPDU 1218 và khung kích hoạt 1404, và STA gắn với MPDU 1220 và khung kích hoạt 1406, sẽ không thể giải mã và xử lý phần bị lạc/mất của A-MPDU 1214 và do đó có thể xác định rằng cuộc truyền liên kết lên của chúng là không thành công. Nếu phản hồi liên kết xuống không đến trong cuộc truyền lại của A-MPDU bị lạc/mất, thì các STA có thể cố gắng cuối cùng để bắt đầu các cuộc truyền thông truy cập ngẫu tương lai với AP trong các RU tương lai được phân bổ cho các cuộc truyền thông với các STA không liên kết.

Quay trở lại Fig.5, tại khối 510, AP xuất ra khung, mà bao gồm A-MPDU 1214, cho cuộc truyền đến nhiều STA không liên kết. Theo một phương án thực hiện, vi mạch hoặc mạch tích hợp (ví dụ, chip modem) mà bộ phận phụ của AP có thể xuất ra khung cho cuộc truyền vật lý cuối cùng trong không gian qua các bộ phận phụ khác của AP, như bộ phát tần số vô tuyến và antenna của AP (và các bộ phận phát tần số vô tuyến khác của AP). Theo phương án thực hiện khác, chính AP là một đơn vị

toàn vẹn xuất ra khung cho cuộc truyền bằng cách định dạng dữ liệu thông báo và tạo ra cuộc truyền vật lý trong không gian của dữ liệu hoặc khung để được nhận bởi nhiều STA.

Fig.6 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình 600 để xử lý đơn vị dữ liệu gộp đến mà truyền thông với nhiều trạm khác. Trong quy trình 600, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận khung bao gồm đơn vị dữ liệu gộp từ thiết bị thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây có thể là STA (khi nhận khung từ AP hoặc STA khác) hoặc AP (khi nhận khung từ STA hoặc AP khác). Lưu ý rằng phần còn lại của phần mô tả lưu đồ này, STA (ví dụ, STA 115 trên Fig.4) sẽ được mô tả là thiết bị truyền thông không dây nhận và xử lý khung, mặc dù khung này có thể được nhận bởi AP (ví dụ, AP 105 trên Fig.3) trong các phương án thực hiện khác.

Theo một số phương án thực hiện, quy trình 600 bắt đầu tại một điểm trong chuỗi khi STA đã (1) nhận khung kích hoạt từ AP phân bổ một hoặc nhiều RU cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên; và (2) gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt đến AP trên RU được phân bổ đáp lại khung kích hoạt. Do đó, quy trình 500 bắt đầu khi STA nhận phản hồi liên kết xuống đáp lại thông báo trên cơ sở kích hoạt được gửi bởi STA. Các phương án thực hiện khác có thể sử dụng các kỹ thuật trên Fig.6 trong ngữ cảnh khác. Theo một phương án thực hiện, quy trình 600 trên Fig.6 là bản sao phía trạm của quy trình 500 phía AP trên Fig.5. Ví dụ, trong quy trình 600 các hoạt động được thực hiện bởi STA nhận và xử lý MU PPDU đến được định dạng bởi AP theo quy trình 500 trên Fig.5.

Tại khối 602, STA nhận khung từ thiết bị khác, như AP. Khung này có thể có cấu trúc giống hoặc tương tự với MU PPDU 1202 trên Fig.12 (như được cải biến tùy ý trong một số phương án thực hiện bởi các hoạt động bổ sung khác nhau trên các hình vẽ Fig.13 và Fig.14). MU PPDU 1202 bao gồm ít nhất một A-MPDU (xem A-MPDU 1214). A-MPDU 1214 bao gồm nhiều MPDU 1216, 1218, và 1220, mà bao gồm các trường RA 1222, 1224, và 1226 tương ứng

Tại khối 604, STA giải mã MPDU thứ nhất 1216 trong A-MPDU 1214 nhận được và nhận dạng trường RA 1222 trong MPDU thứ nhất 1216. Tại khối 606, STA phân tích giá trị của trường RA 1222 và xác định rằng MPDU 1216 không được dự định cho STA nhận. Ví dụ, trường RA 1222 có thể nhận dạng STA khác mà cũng gửi thông báo đến AP đáp lại khung kích hoạt của AP đã phân bổ RU cho các cuộc truyền

thông truy cập ngẫu nhiên bởi các STA không liên kết. Nếu STA tuân theo mục 9.7.3 hiện hành của chuẩn 802.11-2016 (nói rằng “[một] tất cả các MPDU trong A-MPDU được gửi đến cùng một RA”), STA có thể bỏ qua việc xử lý các MPDU còn lại của A-MPDU 1214 bởi vì tất cả các MPDU của A-MPDU được kỳ vọng là được gửi đến cùng một STA. Tuy nhiên, khi AP bao gồm các MPDU được hướng đến các STA khác nhau trong một A-MPDU duy nhất (như được thực hiện trong quy trình 500 trên Fig.5), sau đó STA nhận có thể tiếp tục xử lý các MPDU bổ sung của A-MPDU ngay cả khi MPDU thứ nhất không được gửi đến STA này. Do đó, tại khối 608, STA tiếp tục giải mã các MPDU và chuyển đến giải mã MPDU thứ hai 1218 và nhận dạng trường RA 1224 của MPDU thứ hai 1218.

Tại khối 610, STA xác định rằng MPDU 1218 được dự định cho STA nhận. Ví dụ, STA có thể xác định rằng trường RA 1224 bao gồm giá trị mà nhận dạng STA nhận là nơi nhận dự định. Tại khối 612, STA xử lý MPDU 1218 và tạo ra khung phản hồi liên kết lên, như một thông báo nhận xác nhận việc nhận MPDU 1218. STA có thể còn giải mã các MPDU bổ sung bất kỳ trong A-MPDU 1214, như MPDU 1220 và xác định nếu MPDU 1220 được dự định cho STA. Tại khối 614, STA nhận dạng RU được phân bổ cho STA để gửi khung phản hồi liên kết lên, và sau đó xuất ra khung phản hồi liên kết lên để truyền đến AP. STA có thể nhận dạng sự phân bổ RU bằng cách xử lý trường điều khiển TRS trong MPDU 1218 (xem trường điều khiển TRS 1304 trên Fig.13) hoặc bằng cách xử lý khung kích hoạt gắn với MPDU 1218 (xem khung kích hoạt 1404 trên Fig.14), như đã bàn luận đầy đủ hơn trên đây liên quan đến khối 508 trên Fig.5.

Fig.7 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình 700 để truyền thông với nhiều trạm khác thông qua đơn vị dữ liệu gộp (ví dụ, A-MPDU), theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong quy trình 700, thiết bị truyền thông không dây, như AP (để phản hồi với các STA và/hoặc AP khác mà đã gửi các thông báo trên cơ sở kích hoạt) hoặc STA (để phản hồi với các STA và/hoặc AP khác mà đã gửi các thông báo trên cơ sở kích hoạt) tạo ra khung bao gồm đơn vị dữ liệu gộp. Lưu ý rằng phần còn lại của phần mô tả lưu đồ này, AP (ví dụ, AP 105 trên Fig.3) sẽ được mô tả dưới dạng thiết bị truyền thông không dây gửi khung bao gồm đơn vị dữ liệu gộp, mặc dù khung này có thể được gộp bởi STA (ví dụ, STA 115 trên Fig.4) trong các phương án thực hiện khác.

Theo một số phương án thực hiện, quy trình 700 bắt đầu ở điểm trong chuỗi khi AP đã (1) gửi khung kích hoạt đến nhiều STA không liên kết phân bổ một hoặc nhiều RU cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên; và (2) nhận nhiều thông báo trên cơ sở kích hoạt từ nhiều STA không liên kết. Do đó, quy trình 700 bắt đầu khi AP xác định rằng nó sẽ gửi phản hồi liên kết xuống đến các thông báo trên cơ sở kích hoạt. Tại khối 702, AP tạo ra khung đáp lại nhiều thông báo trên cơ sở kích hoạt từ nhiều STA không liên kết. Các phương án thực hiện khác có thể sử dụng các kỹ thuật trên Fig.7 trong ngữ cảnh khác. Theo phương án thực hiện nêu trên Fig.7, AP có thể xác định rằng nó sẽ phản hồi lại nhiều STA trong một MU PPDU liên kết xuống.

Tại khối 702, AP tạo ra khung mà bao gồm ít nhất một A-MPDU mà sẽ được chỉ định để truyền thông với nhiều STA không liên kết (xem, ví dụ, A-MPDU 1214 trên Fig.12). Trong tính huống này, AP sẽ cài đặt chỉ báo STA ID 1206 đến giá trị (ví dụ, 2045) mà chỉ báo cuộc truyền thông phát rộng trên RU 1210 với các STA không liên kết. RU 1210 sau đó sẽ được sử dụng để thực hiện A-MPDU 1214 để truyền thông với nhiều STA không liên kết.

Tại khối 704, AP sẽ cài đặt các trường RA trong nhiều MPDU của A-MPDU 1214 đến cùng giá trị. Ví dụ, AP có thể cài đặt các trường RA 1222, 1224, và 1226 đến cùng giá trị, như giá trị mà chỉ báo kiểu truyền thông phát rộng (ví dụ, kiểu truyền thông nhiều thiết bị nhận). Trong phương án thực hiện này, do mỗi trong số các trường RA 1222, 1224, và 1226 sẽ không nhận dạng một STA duy nhất là nơi nhận của MPDU, AP có thể sử dụng một phần khác của MPDU để nhận dạng nơi nhận dự định cụ thể. Một ví dụ là, AP có thể sử dụng trường địa chỉ 4 để nhận dạng một nơi nhận dự định duy nhất của MPDU (như được mô tả trên các hình vẽ Fig.7, 8, 13, và/hoặc 16). Một ví dụ khác là, AP có thể sử dụng một trong số các trường BA (như trường thông tin BA) trong kiểu khung BlockAck (BA) nhiều STA để nhận dạng một hoặc nhiều nơi nhận dự định của MPDU (như được mô tả trên các hình vẽ Fig.18, Fig.19, và Fig.20). Fig.16 minh họa một ví dụ về định dạng khung điều khiển truy cập phương tiện (MAC) mà bao gồm trường địa chỉ 1 1606, trường địa chỉ 4 1614, và các trường khác (bao gồm các trường địa chỉ khác). Theo một số phương án thực hiện, các trường bổ sung có thể bao gồm trường điều khiển khung 1602, trường thời khoảng/ID 1604, trường địa chỉ 2 1608, trường địa chỉ 3 1610, trường kiểm soát chuỗi 1612, trường kiểm soát QoS 1616, trường kiểm soát HT 1618, thân khung

1620, và FCS 1622. Theo một số phương án thực hiện, trường kiểm soát HT 1618 có thể bao gồm trường phụ kiểm soát A bao gồm trường điều khiển TRS 1700 được thể hiện trên Fig.17. Theo một phương án thực hiện đối với quy trình 700, AP có thể sử dụng trường địa chỉ 1 1606 là trường RA mà mang giá trị chung cho tất cả MPDU trong một A-MPDU, và có thể sử dụng trường địa chỉ 4 1614 để mang địa chỉ duy nhất của nơi nhận STA dự tính. Phương án thực hiện này có thể được dựa trên ngoại lệ đối với quy tắc chung mà trường địa chỉ 4 không được sử dụng trong nhiều kiểu truyền thông. Đúng hơn là, để cho phép phương án thực hiện này, trường địa chỉ 4 sẽ được cho phép cho các tình huống trong đó MPDU được mang trong A-MPDU đối với RU với trường nhận trạm (STA ID) chỉ báo cuộc truyền thông với các STA không liên kết.

Fig.13 minh họa một ví dụ về A-MPDU 1214 trên Fig.12 mà bao gồm trường địa chỉ 4 tùy chọn (ví dụ, ở định dạng được thể hiện trên Fig.16) trong một hoặc nhiều MPDU của A-MPDU. Cụ thể, Fig.13 minh họa: (1) trường địa chỉ 4 1308 trong MPDU 1216 để nhận dạng STA thứ nhất là nơi nhận dự định của MPDU 1216; (2) trường địa chỉ 4 1310 trong MPDU 1216 để nhận dạng STA thứ hai là nơi nhận dự định của MPDU 1218; và (3) trường địa chỉ 4 1312 trong MPDU 1220 để nhận dạng STA thứ ba là nơi nhận dự định của MPDU 1220.

Tại khối 706 trên Fig.7, AP cài đặt trường địa chỉ 4 1308 (trên Fig.13) đến giá trị thứ nhất mà nhận dạng STA thứ nhất mà đã gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt liên kết lên đến AP. Tại khối 708, cài đặt trường địa chỉ 4 1310 (trên Fig.13) đến giá trị thứ hai, khác với giá trị thứ nhất, mà nhận dạng STA thứ hai mà đã gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt liên kết lên đến AP. AP có thể cũng cài đặt trường địa chỉ 4 cho một hoặc nhiều MPDU khác của A-MPDU 1214 để gửi các STA khác, như trường địa chỉ 4 1312 trong MPDU 1220 trên Fig.13.

Tại khối 710, AP phân bổ một hoặc nhiều đơn vị tài nguyên cho phép các STA mà sẽ nhận thông báo chứa trong các MPDU 1216, 1218, và 1220 gửi thông báo phản hồi liên kết lên. Các hoạt động của khối 710 được mô tả trên đây liên quan đến khối 508 (bao gồm việc viện dẫn đến các hoạt động liên quan đến trường kiểm soát TRS và/hoặc gộp các khung kích hoạt với các MPDU của A-MPDU 1214). Tại khối 712, AP xuất ra khung, mà bao gồm A-MPDU 1214, để truyền đến nhiều STA không liên kết, như được mô tả trên đây liên quan đến khối 510.

Fig.8 là lưu đồ minh họa ví dụ về a quy trình 800 để xử lý đơn vị dữ liệu gộp đến mà truyền thông với nhiều trạm khác. Trong quy trình 600, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận khung bao gồm đơn vị dữ liệu gộp từ thiết bị thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây có thể là STA (khi nhận khung từ AP hoặc STA khác) hoặc AP (khi nhận khung từ STA hoặc AP khác). Lưu ý rằng phần còn lại của phần mô tả lưu đồ này, STA (ví dụ, STA 115 trên Fig.4) sẽ được mô tả là thiết bị truyền thông không dây nhận và xử lý khung, mặc dù khung này có thể được nhận bởi AP (ví dụ, AP 105 trên Fig.3) trong các phương án thực hiện khác.

Theo một số phương án thực hiện, quy trình 800 bắt đầu tại một điểm trong chuỗi khi STA đã (1) nhận khung kích hoạt từ AP phân bổ một hoặc nhiều RU cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên; và (2) gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt đến AP trên RU được phân bổ đáp lại khung kích hoạt. Do đó, quy trình 800 bắt đầu khi STA nhận phản hồi liên kết xuống đáp lại thông báo trên cơ sở kích hoạt được gửi bởi STA. Các phương án thực hiện khác có thể sử dụng các kỹ thuật trên Fig.8 trong ngữ cảnh khác. Theo một phương án thực hiện, quy trình 800 trên Fig.8 là bản sao phía trạm của quy trình 700 phía AP trên Fig.7. Ví dụ, trong quy trình 800 các hoạt động được thực hiện bởi STA nhận và xử lý MU PPDU đến được định dạng bởi AP theo quy trình 700 trên Fig.7.

Tại khối 802, STA nhận khung từ thiết bị khác, như AP. Khung này có thể có cấu trúc giống hoặc tương tự với MU PPDU 1202 trên Fig.12 (như được cải biến tùy ý trong một số phương án thực hiện bởi các hoạt động bổ sung khác nhau trên các hình vẽ Fig.13 và Fig.14). MU PPDU 1202 bao gồm ít nhất một A-MPDU (xem A-MPDU 1214). A-MPDU 1214 bao gồm nhiều MPDU 1216, 1218, và 1220, mà bao gồm các trường RA 1222, 1224, và 1226 tương ứng. Để thực hiện quy trình 800, các MPDU 1216, 1218, và 1220 còn bao gồm các trường địa chỉ 4 1308, 1310, và 1312 (xem Fig.13).

Tại khối 804, STA giải mã MPDU thứ nhất 1216 trong A-MPDU 1214 nhận được và nhận dạng trường RA 1222 trong MPDU thứ nhất 1216. Tại khối 806, STA phân tích giá trị của trường RA 1222 và xác định rằng trường RA 1222 bao gồm giá trị cụ thể (như giá trị mà chỉ báo kiểu truyền thông phát rộng hoặc kiểu truyền thông nhiều nơi nhận). Theo một số phương án thực hiện, cùng giá trị này có thể được bao gồm trong các trường RA cho tất cả các MPDU trong A-MPDU 1214. Một lựa chọn

khác để phân tích trường RA 1222 tại khối 806, STA có thể xác định rằng A-MPDU 1214 được mang trong RU được phân bổ cho cuộc truyền thông với các trạm không liên kết (trong đó trường hợp STA có thể bỏ qua trường RA trong một số phương án thực hiện). Phản hồi lại với nhận dạng giá trị cụ thể (ví dụ, phát rộng) trong trường RA 1222 hoặc A-MPDU 1214 được mang trong RU được phân bổ cho cuộc truyền thông với các trạm không liên kết, STA biết phân tích trường địa chỉ 4 1308 trong MPDU thứ nhất 1216 (xem Fig.13) thay vì trường RA 1222 để xác định xem MPDU 1216 có được gửi đến STA cụ thể này không. Tại khối 808, STA phân tích trường địa chỉ 4 1308 và tại khối 810 xác định rằng trường địa chỉ 4 1308 chứa giá trị mà nhận dạng STA cụ thể này. Trong ví dụ về quy trình 800, MPDU thứ nhất 1216 bao gồm trường địa chỉ 4 1308 mà nhận dạng STA nhận. Tuy nhiên, trong các ví dụ khác, STA có thể tìm thấy trường địa chỉ 4 khớp trong MPDU sau hoặc không MPDU nào cả. Do đó, STA có thể tiếp tục xử lý RA và các trường địa chỉ 4 của các MPDU tiếp theo tương tự với việc xử lý tại các khối 804, 806, và 808.

Tại khối 812, STA xử lý MPDU 1216 và tạo ra khung phản hồi liên kết lên, như một thông báo nhận xác nhận việc nhận MPDU 1216. Tại khối 814, STA nhận dạng RU được phân bổ cho STA để gửi khung phản hồi liên kết lên, và sau đó xuất ra khung phản hồi liên kết lên để truyền đến AP. STA có thể nhận dạng sự phân bổ RU bằng cách xử lý trường điều khiển TRS trong MPDU 1216 (xem trường điều khiển TRS 1302 trên Fig.13) hoặc bằng cách xử lý khung kích hoạt gắn với MPDU 1216 (xem khung kích hoạt 1402 trên Fig.14), như đã bàn luận đầy đủ hơn trên đây liên quan đến khối 508 trên Fig.5.

Fig.9 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình 900 để gửi nhiều khung liên quan đến các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên với nhiều thiết bị không liên kết, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong quy trình 900, thiết bị truyền thông không dây, như AP (để phản hồi lại nhiều STA mà đã gửi thông báo liên kết lên dựa vào kích hoạt) hoặc STA (để phản hồi với các STA khác và/hoặc các AP mà đã gửi các thông báo trên cơ sở kích hoạt) tạo ra nhiều khung liên quan đến các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên với nhiều thiết bị không liên kết. Lưu ý rằng phần còn lại của phần mô tả lưu đồ này, AP (ví dụ, AP 105 trên Fig.3) sẽ được mô tả là thiết bị truyền thông không dây gửi nhiều khung liên quan đến các cuộc truyền thông truy

cập ngẫu nhiên với nhiều trạm không liên kết, mặc dù khung này có thể được tạo bởi STA (ví dụ, STA 115 trên Fig.4) trong các phương án thực hiện khác.

Tại khối 902, AP xuất ra khung kích hoạt (ví dụ, khung kích hoạt 200 trên Fig.2) mà phân bổ một hoặc nhiều RU cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên bởi một hoặc nhiều STA mà hiện không liên kết với AP. Các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên theo một phương án thực hiện khác với các cuộc truyền thông có hướng ở chỗ bất kỳ STA trong hạng mục được chỉ định (ví dụ, tất cả các STA liên kết hoặc tất cả các STA không liên kết) có thể truy cập RU được phân bổ trong chế độ truyền thông truy cập ngẫu nhiên trái ngược với chỉ một STA cụ thể định hướng bởi AP để sử dụng RU trong chế độ truyền thông có hướng. Khi RU được phân bổ cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên bởi các STA không liên kết, STA không liên kết bất kỳ có thể đấu tranh vì RU được phân bổ. AP có thể tùy chỉnh các trường của khung kích hoạt để chỉ báo rằng nó phân bổ một hoặc nhiều RU cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên bởi một hoặc nhiều STA mà hiện không liên kết với AP. Theo một phương án thực hiện, AP có thể báo hiệu sự phân bổ RU truy cập ngẫu nhiên trong trường thông tin người dùng của khung kích hoạt (ví dụ, trường thông tin người dùng 212 của khung kích hoạt 200 trên Fig.2). Trường thông tin người dùng 212 có thể bao gồm nhiều trường phụ như trường phụ AID12 và trường phụ phân bổ RU (trong số các trường phụ khác). Theo một phương án thực hiện, AP sử dụng trường phụ AID12 để báo hiệu rằng khung kích hoạt bao gồm một hoặc nhiều RU (như được xác định bởi trường phụ phân bổ RU của trường thông tin người dùng 212) được phân bổ cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên bởi một hoặc nhiều STA mà hiện không liên kết với AP. Trường phụ AID12 mang 12 bit có ý nghĩa nhỏ nhất của nhận dạng liên kết (association identification - AID) của STA mà trường thông tin người dùng của khung kích hoạt được dự định cho nó. Khi AP cài đặt trường phụ AID12 đến giá trị bằng 2045 (hoặc giá trị được chỉ định khác bất kỳ), AP đang chỉ báo rằng trường thông tin người dùng được phân bổ cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên bởi các STA mà không liên kết với AP.

Tại khối 904, AP nhận nhiều thông tin liên kết lên được gửi đáp lại khung kích hoạt xuất ra tại khối 902. STA mà nhận khung kích hoạt từ khối 902 có thể gửi PPDU dựa trên kích hoạt đáp lại khung kích hoạt trên RU được phân bổ (ví dụ, có thể sử dụng các sóng mang con của RU được phân bổ để truyền khung phản hồi của nó). Tại

khối 906, AP xác định rằng các thông báo liên kết lên nhận được cần các phản hồi liên kết xuống. Ví dụ, nếu các STA gửi các yêu cầu thăm dò đến AP, thì AP có thể xác định rằng nó sẽ phản hồi bằng phản hồi thăm dò lại với mỗi STA yêu cầu.

Khi nhiều STA sử dụng cơ hội để truyền thông với AP, AP có thể cần phải phối hợp nhiều khung phản hồi để phản hồi lại các STA. Như đã bàn luận trên đây liên quan đến các hình vẽ Fig.5 và 7, có một số phương án thực hiện mà cho phép một khung MU duy nhất truyền thông thông tin phản hồi lại với nhiều STA. Tuy nhiên, các phương án thực hiện này có thể được cho phép bởi thay đổi chuẩn mà cho phép các trường RA của các MPDU khác nhau trong A-MPDU có các giá trị khác nhau (xem Fig.5) hoặc bằng cách sử dụng trường địa chỉ bổ sung, như trường địa chỉ 4 (xem Fig.7). Một số phương án thực hiện khác có thể không mong muốn các loại thay đổi này. Thay vào đó, các phương án thực hiện này có thể chia các phản hồi thành nhiều cơ hội truyền khác nhau thay vì cố gắng kết hợp tất cả các phản hồi thành một khung MU duy nhất.

Tại khối 908, AP tạo ra khung MU. Khi AP có nhiều phản hồi do nhiều STA khác nhau mà đã gửi thông báo đến AP trên RU được phân bổ trong khung kích hoạt cho các cuộc truyền thông bởi các STA không liên kết, AP có thể lựa chọn để bao gồm ít nhất một trong số các phản hồi trong khung MU. AP sau đó có thể gửi các phản hồi khác trong các cơ hội truyền khác nhau (sớm hơn hoặc trễ hơn cơ hội truyền mà được sử dụng cho khung MU). Các phản hồi khác có thể tách các cuộc truyền một người dùng (single-user - SU) hoặc có thể tách các cuộc truyền MU. Bằng cách bao gồm ít nhất một phản hồi với STA không liên kết vào khung MU mà chứa các khung khác hướng đến các STA khác, AP có thể thu được hiệu suất truyền đáng kể so với việc giữ tất cả các thông báo liên kết xuống dự tính cho các STA không liên kết để tạo ra các cơ hội truyền sau đó.

Fig.15 là một ví dụ về khung MU theo sau bởi khung thứ hai (mà có thể là MU hoặc SU). Fig.15 thể hiện ví dụ về khung MU 1202 (mà được thể hiện dưới dạng phiên bản đơn giản hóa của khung được thể hiện trên Fig.12) trong đó A-MPDU 1214 bao gồm MPDU 1216 dự tính cho một trong số các STA không liên kết mà đã gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt đến AP. MPDU 1216 bao gồm trường RA 1222 mà nhận dạng STA không liên kết là nơi nhận dự tính của MPDU 1216. AP cũng có thể phân bổ RU cho STA được gửi bởi trường RA 1222 để gửi khung phản hồi trở lại AP

(ví dụ, để báo nhận việc nhận MPDU 1216). AP có thể hoặc bao gồm trường điều khiển TRS 1302 trong MPDU 1216 hoặc có thể gộp khung kích hoạt 1402 với MPDU 1216 để phân bổ RU cho phản hồi liên kết lên tương lai. Khung MU 1202 có thể còn bao gồm các khung khác (không được thể hiện) dự tính cho các STA khác. Tại khối 910, AP xuất ra MU PPDU 1202 để truyền đến STA được gửi bởi MPDU 1216 và STA khác bất kỳ được gửi bởi các khung khác trong MU PPDU 1202.

Tại khối 912 trên Fig.9, AP tạo ra khung thứ hai để được truyền trong cơ hội truyền thứ hai để mang một hoặc nhiều phản hồi khác đến các STA không liên kết mà đã gửi các thông báo trên cơ sở kích hoạt đến AP. Fig.15 thể hiện ví dụ về khung thứ hai 1502 mà được sử dụng để mang MPDU thứ hai 1218 mà được dự tính cho STA không liên kết. Khung thứ hai 1502 bao gồm chỉ báo 1504 về việc nhận hoặc loại sử dụng RU mà sẽ mang 1218. Theo một phương án thực hiện, chỉ báo 1504 có thể được định vị trong phần nhận dạng trạm của phần đầu khung (ví dụ, trường STA ID). Khi AP cài đặt trường STA ID đến giá trị bằng 2045 (hoặc giá trị được chỉ định khác bất kỳ), AP đang chỉ báo các cuộc truyền thông phát rộng với các STA mà không liên kết với AP. MPDU thứ hai 1218 có thể bao gồm trường RA 1224 mà nhận dạng STA nhận không được liên kết dự tính. AP cũng có thể phân bổ RU cho STA được gửi bởi trường RA 1224 để gửi khung phản hồi trở lại AP (ví dụ, để báo nhận việc nhận MPDU 1216). AP có thể hoặc bao gồm trường điều khiển TRS 1304 trong MPDU 1218 hoặc có thể gộp khung kích hoạt 1404 với MPDU 1218 để phân bổ RU cho phản hồi liên kết lên tương lai. Quay trở lại Fig.9, tại khối 914, AP xuất ra khung thứ hai 1502 để truyền đến STA được gửi bởi MPDU 1218.

Fig.10 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình 1000 để xử lý nhiều khung liên quan đến các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên. Trong quy trình 1000, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận nhiều khung liên quan đến các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây có thể là STA (khi nhận các khung từ AP hoặc STA khác) hoặc AP (khi nhận các khung từ STA hoặc AP khác). Lưu ý rằng phần còn lại của phần mô tả lưu đồ này, STA (ví dụ, STA 115 trên Fig.4) sẽ được mô tả là thiết bị truyền thông không dây nhận và xử lý nhiều khung liên quan đến các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên, mặc dù các khung có thể được nhận bởi AP (ví dụ, AP 105 trên Fig.3) trong các phương án thực hiện khác. Theo một phương án thực hiện, quy trình 1000 trên Fig.10 is STA-side counterpart to

AP-side quy trình 900 trên Fig.9. Ví dụ, trong quy trình 1000 các hoạt động được thực hiện bởi STA nhận và xử lý MU PPDU đến, và ít nhất khung thứ hai, tất cả được định dạng bởi AP theo quy trình 900 trên Fig.9.

Tại khối 1002, STA nhận khung kích hoạt mà phân bổ một hoặc nhiều RU cho các cuộc truyền thông bởi các STA không liên kết. Khung kích hoạt có thể được định dạng như đã bàn luận trên đây liên quan đến khối 902 (Fig.9). Tại khối 1004, STA xuất ra phản hồi dựa trên kích hoạt với AP (ví dụ, phản hồi thăm dò hoặc khung quản lý khác) trên RU được phân bổ bởi khung kích hoạt. Tại khối 1006, STA nhận khung MU (ví dụ, MU PPDU 1202 trên Fig.15) được gửi trong cơ hội truyền thứ nhất sau khi AP nhận thông báo trên cơ sở kích hoạt liên kết lên từ STA. Khung MU có thể được định dạng như đã bàn luận trên đây liên quan đến khối 908. Tại khối 1008, STA xác định rằng khung MU không chứa phản hồi với thông báo dựa trên kích hoạt STA đã được gửi trước đến AP đáp lại khung kích hoạt. Ví dụ, STA có thể phân tích chỉ báo 1206, trường RA 1222, hoặc cả hai, và xác định rằng A-MPDU 1214 không được dự tính cho STA. STA có thể còn phân tích các RU khác được sử dụng bởi MU PPDU 1202 và xác định rằng các RU này cũng không chứa phản hồi cho STA.

Tại khối 1010, STA có thể nhận khung thứ hai (ví dụ, khung 1502 trên Fig.15) được gửi trong cơ hội truyền thứ hai (hoặc tiếp theo) sau khi AP nhận thông báo trên cơ sở kích hoạt liên kết lên từ STA. Khung thứ hai có thể được định dạng như đã bàn luận trên đây liên quan đến khối 912. Tại khối 1012, STA xác định rằng khung thứ hai không chứa phản hồi với thông báo dựa trên kích hoạt STA đã được gửi trước đó đến AP đáp lại khung kích hoạt. Ví dụ, STA có thể phân tích chỉ báo 1504, trường RA 1224, hoặc cả hai, và xác định rằng MPDU 1218 được dự tính cho STA. Tại khối 1014, STA xử lý đầy đủ khung thứ hai bởi vì nó được dự định để nhận khung, nhận dạng phân bổ RU cho thông báo phản hồi liên kết lên (ví dụ, báo nhận việc nhận MPDU 1218) bằng cách sử dụng phân bổ RU được báo hiệu trong trường điều khiển TRS 1304 hoặc khung kích hoạt 1404 (xem Fig.15), và xuất ra thông báo phản hồi liên kết lên cho cuộc truyền đến AP trên RU được phân bổ.

Như đã bàn luận trên đây, có nhiều giải pháp khác nhau cho các lộ trình để gửi và truyền thông với các STA không liên kết. Ví dụ thứ nhất là, các giải pháp trên các hình vẽ Fig.5 và 6 liên quan đến việc sử dụng các giá trị khác nhau trong các trường RA của các MPDU khác nhau để phân biệt các nơi nhận dự tính. Ví dụ thứ hai là, các

giải pháp trên các hình vẽ Fig.7 và 8 liên quan đến việc sử dụng các giá trị khác nhau trong trường địa chỉ 4s của các MPDU khác nhau để phân biệt các nơi nhận dự tính. Ví dụ thứ ba là, các giải pháp trên các hình vẽ Fig.9 và 10 liên quan đến việc sử dụng nhiều khung trong nhiều cơ hội truyền khác nhau để phân biệt các nơi nhận dự tính. Các ví dụ thứ nhất và thứ hai có thể được cho phép bởi ngoại lệ đối với quy trình xử lý theo chuẩn đường cơ sở IEEE 802.11 (như đã bàn luận trên đây). Do đó, các giải pháp này có thể được cho phép có điều kiện bởi quảng cáo dung lượng được gửi bởi các STA đến AP, như trong bit của thành phần dung lượng hiệu suất cao (high efficiency - HE). Quảng cáo dung lượng có thể chỉ báo xem STA có thể hỗ trợ nhận nhiều điểm đích trong RU phát rộng. Ví dụ, các STA có thể quảng cáo rằng chúng có thể hỗ trợ nhận các A-MPDU mà có các MPDU với các giá trị RA khác nhau hoặc có thể hỗ trợ nhận các MPDU trong đó nơi nhận dự tính được chỉ báo trong trường địa chỉ 4. AP sau đó có thể sử dụng chỉ báo này để quyết định STA nào để bao gồm trong các A-MPDU nhiều điểm đích. Đối với các STA mà không báo hiệu khả năng này, AP có thể sử dụng giải pháp ví dụ trên các hình vẽ Fig.9 và 10 hoặc có thể truyền thông với các cuộc truyền SU.

Fig.11 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình 1100 để xác định liệu có giải mã thông báo đến liên quan đến cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên. Trong quy trình 1100, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận khung liên quan đến các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây có thể là STA (khi nhận khung từ AP hoặc STA khác) hoặc AP (khi nhận khung từ STA hoặc AP khác). Lưu ý rằng phần còn lại của phần mô tả lưu đồ này, STA (ví dụ, STA 115 trên Fig.4) sẽ được mô tả là thiết bị truyền thông không dây nhận và xử lý khung liên quan đến các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên, mặc dù khung này có thể được nhận bởi AP (ví dụ, AP 105 trên Fig.3) trong các phương án thực hiện khác.

Tại khối 1102, STA nhận khung kích hoạt mà phân bổ một hoặc nhiều RU cho các cuộc truyền thông bởi các STA không liên kết. Khung kích hoạt có thể được định dạng như đã bàn luận trên đây liên quan đến khối 902 (Fig.9). Tại khối 1104, STA lựa chọn không gửi thông báo trở lại AP đáp lại khung kích hoạt. Ví dụ, STA có thể không được quan tâm trong liên kết với AP này hoặc phát hiện thông tin bổ sung về AP. Tại khối 1106, STA nhận khung từ AP (ví dụ, thiết bị mà đã gửi khung kích hoạt). Khung có thể được gửi trong cơ hội truyền tiếp theo sau phản hồi với khung

kích hoạt đã được gửi (nếu khung bất kỳ được lựa chọn để được gửi). Khung có thể là MU PPDU liên kết xuống và bao gồm chỉ báo rằng khung chứa thông tin cho một hoặc nhiều STA không liên kết. Ví dụ, khung có thể bao gồm giá trị 2045 (hoặc giá trị cụ thể phát rộng được chỉ định bất kỳ khác) cho trường nhận dạng trạm (STA ID) của khung. STA có thể giải mã ít nhất một phần của khung và xác định rằng khung này là phản hồi lại thông báo liên kết lên được gửi bởi STA đáp lại khung kích hoạt. Tuy nhiên, do STA biết rằng nó đã không gửi bất kỳ thông báo nào đến AP đáp lại khung kích hoạt, STA có thể tự xác định (ví dụ, mà không cần tìm địa chỉ cụ thể của STA khác trong thông báo) rằng thông báo này không được dự định cho STA này. Do đó, tại khối 1110, STA có thể lựa chọn không giải mã ít nhất một phần của khung nhờ đó tiết kiệm công sức xử lý và/hoặc năng lượng pin mà sẽ được sử dụng để xử lý khung mà không được dự định dành cho STA.

Fig.18 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình 1800 để truyền thông với một hoặc nhiều STA không liên kết thông qua đơn vị dữ liệu gộp (ví dụ, A-MPDU), theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong quy trình 1800, thiết bị truyền thông không dây, như AP (để phản hồi với các STA khác và/hoặc AP mà đã gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt) hoặc STA (để phản hồi với các STA khác và/hoặc AP mà đã gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt) tạo ra khung thứ nhất mà bao gồm đơn vị dữ liệu gộp. Lưu ý rằng phần còn lại của phần mô tả lưu đồ này, AP (ví dụ, AP 105 trên Fig.3) sẽ được mô tả là thiết bị truyền thông không dây gửi khung thứ nhất mà bao gồm đơn vị dữ liệu gộp, mặc dù khung này có thể được tạo ra bởi STA (ví dụ, STA 115 trên Fig.4) trong các phương án thực hiện khác.

Theo một số phương án thực hiện, quy trình 1800 bắt đầu ở điểm trong chuỗi khi AP đã (1) gửi khung kích hoạt đến nhiều STA không liên kết phân bổ một hoặc nhiều RU cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên; và (2) nhận nhiều thông báo trên cơ sở kích hoạt từ nhiều STA không liên kết. Do đó, quy trình 1800 bắt đầu khi AP xác định rằng nó sẽ gửi phản hồi liên kết xuống đến các thông báo trên cơ sở kích hoạt. Tại khối 1802, AP tạo ra khung đáp lại nhiều thông báo trên cơ sở kích hoạt từ nhiều STA không liên kết. Các phương án thực hiện khác có thể sử dụng các kỹ thuật trên Fig.7 trong ngữ cảnh khác. Theo phương án thực hiện nêu trên Fig.7, AP có thể xác định rằng nó sẽ phản hồi lại nhiều STA trong một MU PPDU liên kết xuống (DL) duy nhất.

Tại khối 1802, AP tạo ra khung thứ nhất mà bao gồm ít nhất A-MPDU thứ nhất mà sẽ được chỉ định để truyền thông với nhiều STA không liên kết. A-MPDU thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều MPDU, và có thể cài đặt nhận dạng STA ID đến giá trị (ví dụ, 2045) mà bao gồm khung thứ nhất là cuộc truyền thông phát rộng với các STA không liên kết. RU có thể được sử dụng để mang A-MPDU để truyền thông với nhiều STA không liên kết. Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất có thể là kiểu khung BlockAck (BA) nhiều STA. Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất (như khung BlockAck BA) có thể được bao gồm trong RU (như RU phát rộng) của DL MU PPDU có trường STA ID được cài đặt đến giá trị mà chỉ báo cuộc truyền thông phát rộng với một hoặc nhiều thiết bị truyền thông không dây không liên kết. Ví dụ, trường STA ID có thể được cài đặt đến giá trị 2045. Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất có thể được bao gồm trong DL MU PPDU 1202 được thể hiện trên Fig.12, mà có thể bao gồm RU 1210 có A-MPDU 1214 mà có thể bao gồm một hoặc nhiều MPDU (như MPDU 1216).

Fig.20 minh họa một ví dụ về định dạng khung BA nhiều STA mà bao gồm trường thông tin BA có một hoặc nhiều trường phụ RA. Theo một số phương án thực hiện, khung BA nhiều STA 2000 có thể bao gồm trường điều khiển khung 2002, trường thời khoảng 2004, trường RA 2006, trường TA 2008, trường điều khiển BA 2010, một hoặc nhiều trường thông tin BA 2012, và trường FCS 2014. (Các) trường thông tin BA có thể bao gồm một hoặc nhiều trường phụ RA tương ứng 2025. Theo một số phương án thực hiện, trường thông tin BA có thể bao gồm một hoặc nhiều trường AID/TID, và mỗi trường AID/TID có thể bao gồm trường phụ RA 2025.

Quay trở lại Fig.18, tại khối 1804, AP cài đặt trường RA thứ nhất đến giá trị thứ nhất trong MPDU thứ nhất của một hoặc nhiều MPDU trong A-MPDU thứ nhất. Ví dụ, AP có thể cài đặt trường RA 2006 của khung BA nhiều STA 2000 đến địa chỉ phát rộng mà bao gồm kiểu truyền thông phát rộng (ví dụ, kiểu truyền thông nhiều thiết bị nhận).

Tại khối 1806, AP (mà có thể được gọi là thiết bị truyền thông không dây thứ nhất) cài đặt trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ hai. Theo một số phương án thực hiện, giá trị thứ hai có thể biểu diễn ký hiệu nhận dạng của STA thứ nhất (mà có thể được gọi là thiết bị truyền thông không dây thứ hai). Ví dụ, AP có thể cài đặt trường phụ RA thứ nhất 2025 của trường thứ nhất (như trường thông tin BA

thứ nhất 2012) đến địa chỉ thứ nhất (như địa chỉ MAC thứ nhất) gắn với STA thứ nhất. Theo một số phương án thực hiện, trường thứ nhất có thể là trường khác trong cùng kiểu hoặc khác kiểu khung. Ví dụ, như được mô tả trên đây trên các hình vẽ Fig.7 và 8, trường thứ nhất có thể là trường địa chỉ 4 thứ nhất thuộc kiểu khung MAC, hoặc, như được mô tả trên các hình vẽ Fig.5 và 6, trường thứ nhất có thể là trường RA thứ nhất.

Theo một số phương án thực hiện, AP có thể cài đặt trường thứ hai trong MPDU thứ nhất đến giá trị thứ ba, khác với giá trị thứ hai, mà tương ứng với ký hiệu nhận dạng của STA thứ hai (mà có thể được gọi là thiết bị truyền thông không dây thứ ba). Ví dụ, AP có thể cài đặt trường phụ RA thứ hai 2025 của trường thứ hai (như trường thông tin BA thứ hai 2012) đến địa chỉ thứ hai (như địa chỉ MAC thứ hai) gắn với STA thứ hai. Theo một số phương án thực hiện, trường thứ hai có thể là trường khác trong cùng MPDU hoặc MPDU khác thuộc cùng kiểu khung hoặc khác kiểu khung. Ví dụ, như được mô tả trên đây trên các hình vẽ Fig.7 và 8, trường thứ hai có thể là trường địa chỉ 4 thứ hai trong MPDU thứ hai thuộc kiểu khung MAC, hoặc, như được mô tả trên các hình vẽ Fig.5 và 6, trường thứ hai có thể là trường RA thứ hai trong MPDU thứ hai.

Tại khối 1808, AP xuất ra khung thứ nhất để truyền đến ít nhất STA thứ nhất. AP có thể phát rộng khung thứ nhất đến nhiều STA, như STA thứ nhất và STA thứ hai, khi trường thông tin BA của khung thứ nhất bao gồm nhiều trường phụ RA 2025 (như trường phụ RA thứ nhất và thứ hai 2025), như được mô tả ở đây liên quan đến khối 1806.

Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất có thể là khung BA nhiều STA đơn phát mà có thể được hướng đến một STA duy nhất, như STA thứ nhất. Trong khung BA nhiều STA đơn phát, giá trị thứ nhất của trường RA thứ nhất có thể là giống với giá trị thứ hai của trường thứ nhất của MPDU thứ nhất. Ví dụ, cả hai trường RA thứ nhất và trường thứ nhất của MPDU thứ nhất có thể được cài đặt đến địa chỉ (như địa chỉ MAC) gắn với STA thứ nhất. Theo một số phương án thực hiện, trường RA thứ nhất có thể được cài đặt đến địa chỉ phát rộng, và trường thứ nhất của MPDU thứ nhất có thể được cài đặt đến địa chỉ (như địa chỉ MAC) gắn với STA thứ nhất. Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất (như khung BA BlockAck đơn phát được mô tả ở đây) có thể được bao gồm trong RU (như RU phát rộng) của

DL MU PPDU có trường STA ID được cài đặt đến giá trị mà chỉ báo cuộc truyền thông phát rộng với một hoặc nhiều thiết bị truyền thông không dây không liên kết. Ví dụ, trường STA ID có thể được cài đặt đến giá trị 2045. Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất có thể được bao gồm trong DL MU PPDU 1202 được thể hiện trên Fig.12, mà có thể bao gồm RU 1210 có A-MPDU 1214 mà có thể bao gồm một hoặc nhiều MPDU (như MPDU 1216).

Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất có thể là khung phản hồi mà được truyền đến mỗi trong số một hoặc nhiều STA không liên kết (như STA thứ nhất và STA thứ hai). Ví dụ, khung phản hồi có thể là khung phản hồi thăm dò, khung phản hồi (tái) liên kết, hoặc khung phản hồi xác thực. Theo một số phương án thực hiện, AP có thể truyền khung phản hồi sau khi phát rộng khung BA nhiều STA, như khung BA nhiều STA 2000, đến một hoặc nhiều STA không liên kết. AP có thể tạo ra và xuất ra cho cuộc truyền khung phản hồi với mỗi trong số một hoặc nhiều STA không liên kết mà đã truyền thông trước đó với AP. Ví dụ, AP có thể truyền khung phản hồi thứ nhất đến STA thứ nhất (mà có thể đã phản hồi trước đó với khung kích hoạt của AP), và khung phản hồi thứ hai với STA thứ hai (mà cũng có thể đã phản hồi trước đó với khung kích hoạt của AP). Theo một số phương án thực hiện, thay vì bao gồm địa chỉ phát rộng làm giá trị thứ nhất trong trường RA thứ nhất, do khung phản hồi có thể được hướng đến một STA duy nhất, trường RA thứ nhất của khung phản hồi có thể chỉ báo địa chỉ MAC của STA tương ứng. Theo một số phương án thực hiện, khung phản hồi có thể cũng bao gồm trường điều khiển TRS (như trường điều khiển TRS được mô tả trên Fig.17). Trường điều khiển TRS có thể phân bổ các tài nguyên và cung cấp thông tin phản hồi đến STA tương ứng để STA biết khi nào và ở đâu để phản hồi (như gửi khung báo nhận). Ví dụ, trường điều khiển TRS có thể phân bổ RU cho STA tương ứng để sử dụng cho các cuộc truyền thông. Trường điều khiển TRS còn có thể xác định rõ độ dài của PPDU, công suất truyền, RSSI đích, và sơ đồ mã hóa điều biến (modulation coding scheme - MCS). Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất (như khung phản hồi được mô tả ở đây) có thể được bao gồm trong RU (như RU phát rộng) của DL MU PPDU có trường STA ID được cài đặt đến giá trị mà chỉ báo cuộc truyền thông phát rộng với một hoặc nhiều thiết bị truyền thông không dây không liên kết. Ví dụ, trường STA ID có thể được cài đặt đến giá trị 2045. Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất có thể được bao gồm trong

DL MU PPDU 1202 được thể hiện trên Fig.12, mà có thể bao gồm RU 1210 có A-MPDU 1214 mà có thể bao gồm một hoặc nhiều MPDU (như MPDU 1216).

Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất có thể được hướng đến tất cả các STA không liên kết trong mạng, bao gồm ít nhất STA thứ nhất. Ví dụ, khung thứ nhất có thể là khung báo hiệu, khung phản hồi thăm dò, hoặc khung phát hiện FILS. Trường RA thứ nhất trong MPDU thứ nhất có thể được cài đặt đến địa chỉ phát rộng để chỉ báo khung này được hướng đến tất cả các STA không liên kết trong mạng. Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất (như khung báo hiệu, khung phản hồi thăm dò, hoặc khung phát hiện FILS được mô tả ở đây) có thể được bao gồm trong RU (như RU phát rộng) của DL MU PPDU có trường STA ID cài đặt đến giá trị mà chỉ báo cuộc truyền thông phát rộng với tất cả thiết bị truyền thông không dây không liên kết. Ví dụ, trường STA ID có thể được cài đặt đến giá trị 2045. Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất có thể được bao gồm trong DL MU PPDU 1202 được thể hiện trên Fig.12, mà có thể bao gồm RU 1210 có A-MPDU 1214 mà có thể bao gồm một hoặc nhiều MPDU (như MPDU 1216).

Fig.19 là lưu đồ minh họa ví dụ về quy trình 1900 để xử lý đơn vị dữ liệu gộp đến mà truyền thông với một hoặc nhiều STA không liên kết. Trong quy trình 1900, thiết bị truyền thông không dây có thể nhận khung thứ nhất mà bao gồm đơn vị dữ liệu gộp từ thiết bị thứ hai. Thiết bị truyền thông không dây có thể là STA (khi nhận khung từ AP hoặc STA khác) hoặc AP (khi nhận khung từ STA hoặc AP khác). Lưu ý rằng phần còn lại của phần mô tả lưu đồ này, STA (ví dụ, STA 115 trên Fig.4) sẽ được mô tả là thiết bị truyền thông không dây nhận và xử lý khung thứ nhất, mặc dù khung thứ nhất có thể được nhận bởi AP (ví dụ, AP 105 trên Fig.3) trong các phương án thực hiện khác.

Theo một số phương án thực hiện, quy trình 1900 bắt đầu tại một điểm trong chuỗi khi STA đã (1) nhận khung kích hoạt từ AP phân bổ một hoặc nhiều RU cho các cuộc truyền thông truy cập ngẫu nhiên; và (2) gửi thông báo trên cơ sở kích hoạt đến AP trên RU được phân bổ đáp lại khung kích hoạt. Do đó, quy trình 1900 bắt đầu khi STA nhận phản hồi liên kết xuống đáp lại thông báo trên cơ sở kích hoạt được gửi bởi STA. Các phương án thực hiện khác có thể sử dụng các kỹ thuật trên Fig.19 trong ngữ cảnh khác. Theo một phương án thực hiện, quy trình 1900 trên Fig.19 là bản sao phía trạm của quy trình 1800 phía AP trên Fig.18. Ví dụ, trong quy trình 1900 các

hoạt động được thực hiện bởi STA nhận và xử lý MU PPDU đến được định dạng bởi AP theo quy trình 1800 trên Fig.18.

Tại khối 1902, STA (còn được gọi là thiết bị truyền thông không dây thứ hai) nhận khung thứ nhất từ thiết bị thứ hai, AP này (còn được gọi là thiết bị truyền thông không dây thứ nhất). Khung thứ nhất có thể bao gồm ít nhất A-MPDU thứ nhất, và A-MPDU thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều MPDU.

Tại khối 1904, STA giải mã ít nhất một phần của MPDU thứ nhất của một hoặc nhiều MPDU trong A-MPDU thứ nhất và nhận dạng trường RA trong MPDU thứ nhất.

Tại khối 1906, STA xác định rằng trường RA của MPDU thứ nhất bao gồm giá trị thứ nhất. Theo một số phương án thực hiện, giá trị thứ nhất có thể là địa chỉ phát rộng.

Tại khối 1908, STA xác định xem trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất được gửi đến STA hoặc thiết bị khác, đáp lại việc xác định trường RA bao gồm giá trị thứ nhất. Theo một số phương án thực hiện, đáp lại việc xác định trường RA bao gồm giá trị thứ nhất và xác định trường thứ nhất được gửi đến STA, STA xử lý thông tin gắn với trường thứ nhất mà được hướng đến STA. Đáp lại việc xác định trường RA bao gồm giá trị thứ nhất và xác định trường thứ nhất không được gửi đến STA (và thay vì trường thứ nhất được gửi đến thiết bị khác), STA xác định xem trường thứ hai trong MPDU thứ nhất được gửi đến STA hoặc thiết bị khác. Đáp lại việc xác định trường RA bao gồm giá trị thứ nhất và xác định trường thứ hai được gửi đến STA, STA xử lý thông tin gắn với trường thứ hai mà được hướng đến STA.

Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất là khung BA nhiều STA. Trường thứ nhất có thể bao gồm trường phụ RA thứ nhất có giá trị thứ hai, và trường thứ hai có thể bao gồm trường phụ RA thứ hai có giá trị thứ ba. STA có thể xác định rằng trường thứ nhất được gửi đến STA đáp lại việc xác nhận rằng giá trị thứ hai là địa chỉ MAC thứ nhất gắn với STA. STA có thể xác định rằng trường thứ hai được gửi đến STA đáp lại việc xác nhận rằng giá trị thứ ba là địa chỉ MAC thứ nhất gắn với STA.

Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất có thể bao gồm trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất có giá trị thứ hai, và khung thứ nhất có thể bao gồm trường thứ hai trong MPDU thứ hai có giá trị thứ ba. Ví dụ, như được mô tả trên các

hình vẽ Fig.7 và Fig.8, trường thứ nhất của MPDU thứ nhất có thể là trường địa chỉ 4 thứ nhất và trường thứ hai của MPDU thứ hai có thể là trường địa chỉ 4 thứ hai. Một ví dụ khác là, như được mô tả trên các hình vẽ Fig.5 và 6, trường thứ nhất của MPDU thứ nhất có thể là trường RA thứ nhất và trường thứ hai của MPDU thứ hai có thể là trường RA thứ hai.

Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất mà được nhận bởi STA có thể là khung BA nhiều STA đơn phát mà được hướng đến một STA duy nhất. Trong khung BA nhiều STA đơn phát, giá trị thứ nhất của trường RA thứ nhất có thể là giống với giá trị thứ hai của trường thứ nhất của MPDU thứ nhất. Ví dụ, cả trường RA thứ nhất và trường thứ nhất của MPDU thứ nhất có thể được cài đặt đến địa chỉ MAC gắn với STA. Theo một số phương án thực hiện, trường RA thứ nhất có thể được cài đặt đến địa chỉ phát rộng, và trường thứ nhất của MPDU thứ nhất có thể được cài đặt đến địa chỉ MAC gắn với STA.

Theo một số phương án thực hiện, STA có thể nhận khung thứ hai từ AP sau khi nhận khung thứ nhất (như khung BA nhiều STA). Khung thứ hai có thể bao gồm trường RA thứ hai mà chỉ báo địa chỉ MAC của STA. Khung thứ hai còn có thể bao gồm trường điều khiển lập lịch phản hồi được kích hoạt (TRS) mà phân bổ tài nguyên và cung cấp thông tin phản hồi đến STA. Khung thứ hai có thể khung phản hồi (như khung phản hồi thăm dò, phản hồi (tái) liên kết, phản hồi xác thực, v.v.). Theo một số phương án thực hiện, thay vì bao gồm địa chỉ phát rộng trong trường RA của khung phản hồi, do khung phản hồi có thể được hướng đến một STA duy nhất, trường RA của khung phản hồi có thể chỉ báo địa chỉ MAC của STA. Ví dụ, trường điều khiển TRS có thể phân bổ RU cho STA để sử dụng cho các cuộc truyền thông (như gửi khung báo nhận đến AP). Trường điều khiển TRS còn có thể định rõ độ dài của PPDU, công suất truyền, RSSI đích, và sơ đồ mã hóa điều biến (MCS) mà STA có thể sử dụng cho các cuộc truyền thông với AP.

Theo một số phương án thực hiện, khung thứ nhất được nhận bởi STA có thể là khung mà được hướng đến tất cả các STA không liên kết trong mạng, bao gồm ít nhất STA. Ví dụ, khung thứ nhất có thể là khung báo hiệu, khung phản hồi thăm dò, hoặc khung phát hiện FILS. Trường RA thứ nhất trong MPDU thứ nhất có thể được cài đặt đến địa chỉ phát rộng để chỉ báo khung này được hướng đến tất cả các STA không liên kết trong mạng.

Các thành phần, logic, khối logic, môđun, mạch, hoạt động và quy trình thuật toán minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng điện tử, phần sụn, phần mềm, hoặc kết hợp của phần cứng, phần sụn hoặc phần mềm, bao gồm các cấu trúc được mô tả trong phần mô tả này và các dạng cấu trúc tương đương của chúng. Khả năng thay thế lẫn nhau của phần cứng, phần sụn và phần mềm đã được mô tả chung, về chức năng và được minh họa trong một số thành phần, khối, môđun, mạch và quy trình minh họa được mô tả ở trên. Chức năng như vậy được thực hiện trong phần cứng, phần sụn hay phần mềm tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế áp đặt trên toàn bộ hệ thống.

Phần cứng và thiết bị xử lý dữ liệu được dùng để phương án thực hiện các thành phần, logic, khối logic, môđun và mạch minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến các khía cạnh được trình bày ở đây có thể được thực thi hoặc thực hiện với bộ xử lý một hoặc nhiều chip, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal bộ xử lý - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific mạch tích hợp - ASIC), mảng cổng lập trình được bằng trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, logic cổng hoặc tranzitor rời rạc, các thành phần phần cứng rời rạc hoặc kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế này. Bộ xử lý có thể là bộ vi xử lý, hoặc, mọi bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển hoặc máy trạng thái thông thường. Bộ xử lý cũng có thể được thực hiện dưới dạng kết hợp của các thiết bị tính toán, ví dụ như, kết hợp giữa DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP hoặc cấu hình như vậy khác bất kỳ. Theo một số phương án thực hiện, các quy trình, hoạt động và phương pháp cụ thể có thể được thực hiện bằng mạch dành riêng cho một chức năng nhất định.

Như được mô tả trên đây, trong một số khía cạnh thực hiện đối tượng được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm. Ví dụ, các chức năng khác nhau của các thành phần được mô tả ở đây hoặc các khối hoặc bước khác nhau của phương pháp, hoạt động, quy trình hoặc thuật toán được mô tả ở đây có thể được thực hiện dưới dạng một hoặc nhiều môđun của một hoặc nhiều chương trình máy tính. Các chương trình máy tính như vậy có thể bao gồm các lệnh có thể được thực thi bởi bộ xử lý bất biến hoặc bằng máy tính được mã hóa trên một hoặc nhiều

vật ghi đọc được bằng máy tính hoặc bộ xử lý hữu hình để thực thi bởi, hoặc kiểm soát hoạt động của, thiết bị xử lý dữ liệu bao gồm các thành phần của thiết bị được mô tả ở đây. Ví dụ, và không giới hạn, vật ghi như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc thiết bị lưu trữ đĩa quang khác, thiết bị lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ có thể được dùng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu. Các kết hợp ở trên cũng có thể được đưa vào trong phạm vi của vật ghi.

Các cải biến khác nhau cho các phương án thực hiện được mô tả trong bản mô tả này có thể là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể áp dụng cho các phương án khác mà không chệch ra khỏi ý tưởng hoặc phạm vi của phần mô tả này. Do đó, các điểm yêu cầu bảo hộ không được dự định làm giới hạn ở các phương án thực hiện được thể hiện ở đây, nhưng được làm cho phù hợp với phạm vi rộng nhất theo phần bộc lộ này, các nguyên lý và các dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

Ngoài ra, các dấu hiệu khác nhau được mô tả trong bản mô tả trong ngữ cảnh của các phương án thực hiện riêng biệt cũng có thể được thực hiện ở dạng kết hợp trong một phương án thực hiện duy nhất. Ngược lại, các dấu hiệu khác nhau được mô tả trong ngữ cảnh một phương án thực hiện duy nhất cũng có thể được thực hiện theo nhiều phương án thực hiện riêng biệt hoặc theo dạng tổ hợp con thích hợp bất kỳ. Như vậy, mặc dù các dấu hiệu có thể được mô tả trên đây là hoạt động theo các cách kết hợp cụ thể và thậm chí lúc đầu được yêu cầu bảo hộ như thế, một hoặc nhiều dấu hiệu từ cách kết hợp đã được yêu cầu bảo hộ có thể trong một số trường hợp, được loại bỏ ra khỏi phương án kết hợp đó, và phương án kết hợp được yêu cầu bảo hộ có thể được hướng tới phương án kết hợp nhỏ hơn hoặc biến thể của phương án kết hợp nhỏ hơn này.

Tương tự, trong khi các hoạt động được mô tả trên các hình vẽ theo một thứ tự cụ thể, thì việc này không nên được hiểu là cần các thao tác như vậy được thực hiện theo thứ tự cụ thể được thể hiện hoặc theo thứ tự hoặc tất cả các thao tác được minh họa để đạt được kết quả mong muốn. Hơn nữa, các hình vẽ có thể mô tả bằng sơ đồ một hoặc nhiều quy trình ở dưới dạng lưu đồ hoặc sơ đồ tiến trình. Tuy nhiên, các hoạt động khác không được mô tả có thể được tích hợp vào các quy trình làm ví dụ được minh họa bằng sơ đồ. Ví dụ, một hoặc nhiều thao tác bổ sung có thể được thực

hiện trước, sau, đồng thời hoặc giữa bất kỳ trong số các hoạt động được minh họa. Theo một số trường hợp, xử lý đa nhiệm và xử lý song song có thể là một ưu điểm. Ngoài ra, sự tách biệt các thành phần hệ thống khác nhau trong các phương án thực hiện nêu trên không nên được hiểu là cần có sự tách biệt này ở tất cả các phương án thực hiện, và nên hiểu rằng các thành phần phần mềm và hệ thống được mô tả có thể thường được tích hợp cùng nhau trong một sản phẩm phần mềm duy nhất hoặc được gói trong nhiều sản phẩm phần mềm.

Cần phải hiểu rằng bất kỳ việc viện dẫn đến phần tử ở đây có sử dụng việc định rõ như "thứ nhất," "thứ hai," và v.v. thường không giới hạn số lượng hoặc thứ tự của các phần tử này. Đúng hơn là, các định rõ này có thể được sử dụng ở đây như là phương pháp thuận tiện để phân biệt giữa hai hoặc nhiều phần tử hoặc các ví dụ về phần tử. Do đó, việc viện dẫn đến phần tử thứ nhất hoặc thứ hai không có nghĩa là chỉ có hai phần tử có thể được sử dụng ở đây hoặc rằng phần tử thứ nhất phải đứng trước phần tử thứ hai theo một cách nào đó. Ngoài ra, trừ khi được quy định khác, tập hợp các phần tử có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử. Hơn nữa, các thuật ngữ của dạng "ít nhất một trong số A, B, hoặc C" hoặc "một hoặc nhiều of A, B, hoặc C" hoặc "ít nhất một trong số nhóm bao gồm A, B, và C" được sử dụng trong bản mô tả hoặc yêu cầu bảo hộ có nghĩa là "A hoặc B hoặc C hoặc tổ hợp bất kỳ của các yếu tố này." Ví dụ, thuật ngữ này có thể bao gồm A, hoặc B, hoặc C, hoặc A và B, hoặc A và C, hoặc A và B và C, hoặc 2A, hoặc 2B, hoặc 2C, và v.v.. Hơn nữa, mặc dù một số khía cạnh đã mô tả có thể được mô tả hoặc được yêu cầu bảo hộ ở dạng số ít, nhưng cũng bao hàm cả dạng số nhiều trừ khi có nêu rõ giới hạn ở dạng số ít.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo khung thứ nhất, ở thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, mà bao gồm ít nhất đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện gộp thứ nhất (aggregated media access control protocol data unit- A-MPDU), trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện (media access control protocol data unit - MPDU);

thiết lập trường địa chỉ nhận (recipient address - RA) thứ nhất ở giá trị thứ nhất trong MPDU thứ nhất trong số một hoặc nhiều MPDU trong A-MPDU thứ nhất, giá trị thứ nhất là địa chỉ MAC thứ nhất liên quan tới thiết bị truyền thông không dây thứ hai;

thiết lập trường phụ RA thứ nhất của trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất ở giá trị thứ hai, giá trị thứ hai giống với giá trị thứ nhất, giá trị thứ hai là địa chỉ MAC thứ nhất liên quan tới thiết bị truyền thông không dây thứ hai; và

xuất ra khung thứ nhất để truyền đến ít nhất thiết bị truyền thông không dây thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

thiết lập trường phụ RA thứ hai của trường thứ hai trong MPDU thứ nhất ở giá trị thứ ba, khác với giá trị thứ hai, giá trị thứ ba là địa chỉ MAC thứ hai liên quan tới thiết bị truyền thông không dây thứ ba, và

xuất ra khung thứ nhất để truyền đến ít nhất các thiết bị truyền thông không dây thứ hai và thứ ba.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khung thứ nhất là khung báo nhận khối (BlockAck - BA) nhiều trạm (Multi-Station - multi-STA).

4. Phương pháp theo điểm 2, trước khi truyền khung thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm:

xuất ra khung kích hoạt mà phân bổ một hoặc nhiều đơn vị tài nguyên cho các

cuộc truyền thông bằng một hoặc nhiều thiết bị truyền thông không dây không liên kết với thiết bị truyền thông không dây thứ nhất;

nhận, tại thiết bị truyền thông không dây thứ nhất và đáp lại khung kích hoạt, thông báo thứ nhất từ thiết bị truyền thông không dây thứ hai mà không liên kết với thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, thông báo thứ nhất được nhận trong đơn vị tài nguyên thứ nhất được phân bổ bởi khung kích hoạt; và

nhận, tại thiết bị truyền thông không dây thứ nhất và đáp lại khung kích hoạt, thông báo thứ hai từ thiết bị truyền thông không dây thứ ba mà không liên kết với thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, thông báo thứ hai được nhận trong đơn vị tài nguyên thứ hai được phân bổ bởi khung kích hoạt.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

thiết lập trường phụ RA thứ hai của trường thứ hai trong MPDU thứ hai trong A-MPDU thứ nhất ở giá trị thứ ba, khác với giá trị thứ hai, giá trị thứ ba là ký hiệu nhận dạng của thiết bị truyền thông không dây thứ ba.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất và trường thứ hai trong MPDU thứ hai là các trường địa chỉ 4, và khung thứ nhất là khung MAC.

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

bao gồm trường điều khiển TRS thứ nhất trong khung thứ nhất mà gán đơn vị tài nguyên thứ nhất cho thiết bị truyền thông không dây thứ hai không liên kết với thiết bị truyền thông không dây thứ nhất để cho phép thiết bị truyền thông không dây thứ hai gửi khung phản hồi thứ nhất đến thiết bị truyền thông không dây thứ nhất trong đơn vị tài nguyên thứ nhất; và

bao gồm trường điều khiển TRS thứ hai trong khung thứ nhất mà gán đơn vị tài nguyên thứ hai cho thiết bị truyền thông không dây thứ ba không liên kết với thiết bị truyền thông không dây thứ nhất để cho phép thiết bị truyền thông không dây thứ ba gửi khung phản hồi thứ hai đến thiết bị truyền thông không dây thứ nhất trong đơn vị tài nguyên thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 5, phương pháp này còn bao gồm gộp khung kích hoạt thứ nhất và khung kích hoạt thứ hai với MPDU thứ nhất và MPDU thứ hai trong A-MPDU thứ nhất;

trong đó khung kích hoạt thứ nhất gán đơn vị tài nguyên thứ nhất cho thiết bị truyền thông không dây thứ hai mà không liên kết với thiết bị truyền thông không dây thứ nhất để cho phép thiết bị truyền thông không dây thứ hai gửi khung phản hồi thứ nhất đến thiết bị truyền thông không dây thứ nhất trong đơn vị tài nguyên thứ nhất; và

trong đó khung kích hoạt thứ hai gán đơn vị tài nguyên thứ hai cho thiết bị truyền thông không dây thứ ba mà không liên kết với thiết bị truyền thông không dây thứ nhất để cho phép thiết bị truyền thông không dây thứ ba gửi khung phản hồi thứ hai đến thiết bị truyền thông không dây thứ nhất trong đơn vị tài nguyên thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

thiết lập trường RA thứ hai trong MPDU thứ hai đến giá trị thứ ba, khác với giá trị thứ nhất, trong đó giá trị thứ ba của trường RA thứ hai trong MPDU thứ hai chỉ báo địa chỉ MAC thứ hai của thiết bị truyền thông không dây thứ ba.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung thứ nhất được bao gồm trong đơn vị tài nguyên của PPDU nhiều người dùng (multi-user - MU) liên kết xuống (downlink-DL) có trường nhận dạng trạm (station identification - STA ID) được thiết lập ở giá trị 2045 chỉ báo cuộc truyền thông phát rộng với một hoặc nhiều thiết bị truyền thông không dây không liên kết.

11. Thiết bị truyền thông không dây của thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, bao gồm:

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

tạo ra khung thứ nhất mà bao gồm ít nhất đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện gộp thứ nhất (A-MPDU), trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện (MPDU),

thiết lập trường địa chỉ nhận (RA) thứ nhất ở giá trị thứ nhất trong

MPDU thứ nhất trong số một hoặc nhiều MPDU trong A-MPDU thứ nhất, giá trị thứ nhất là địa chỉ MAC thứ nhất liên quan tới thiết bị truyền thông không dây thứ hai, và

thiết lập trường phụ RA thứ nhất của trường thứ nhất trong MPDU thứ nhất ở giá trị thứ hai, giá trị thứ hai giống với giá trị thứ nhất, giá trị thứ hai là địa chỉ MAC thứ nhất liên quan tới thiết bị truyền thông không dây thứ hai; và

bộ phát được nối với bộ xử lý, bộ phát được tạo cấu hình để xuất ra khung thứ nhất để truyền đến ít nhất thiết bị truyền thông không dây thứ hai.

12. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 11, trong đó

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thiết lập trường phụ RA thứ hai của trường thứ hai trong MPDU thứ nhất ở giá trị thứ ba, khác với giá trị thứ hai, giá trị thứ ba là địa chỉ MAC thứ hai liên quan tới thiết bị truyền thông không dây thứ ba, và

bộ phát còn được tạo cấu hình để xuất ra khung thứ nhất để truyền đến ít nhất các thiết bị truyền thông không dây thứ hai và thứ ba.

13. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 12, trong đó khung thứ nhất là khung báo nhận khối (BlockAck - BA) nhiều trạm (multi-STA).

14. Phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước:

tạo khung thứ nhất, ở thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, mà bao gồm ít nhất đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện gộp (aggregated media access control protocol data unit- A-MPDU) thứ nhất, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện (media access control protocol data unit - MPDU);

thiết lập trường địa chỉ nhận (RA) thứ nhất ở giá trị thứ nhất trong MPDU thứ nhất trong số một hoặc nhiều MPDU trong A-MPDU thứ nhất, giá trị thứ nhất là địa chỉ MAC liên quan tới thiết bị truyền thông không dây thứ hai;

thiết lập trường điều khiển lập lịch hồi đáp được kích hoạt (triggered response scheduling - TRS) trong MPDU thứ nhất để phân bổ các tài nguyên và cung cấp

thông tin hồi đáp cho thiết bị truyền thông không dây thứ hai; và

xuất ra khung thứ nhất để truyền đến ít nhất thiết bị truyền thông không dây thứ hai.

15. Thiết bị truyền thông không dây của thiết bị truyền thông không dây thứ nhất, bao gồm:

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

tạo ra khung thứ nhất mà bao gồm ít nhất đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện gộp (A-MPDU) thứ nhất, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện (MPDU),

thiết lập địa chỉ nhận (RA) thứ nhất ở giá trị thứ nhất trong MPDU thứ nhất trong số một hoặc nhiều MPDU trong A-MPDU thứ nhất, giá trị thứ nhất là địa chỉ MAC liên quan tới thiết bị truyền thông không dây thứ hai, và

thiết lập trường điều khiển lập lịch hồi đáp được kích hoạt (triggered response scheduling - TRS) trong MPDU thứ nhất để phân phối các tài nguyên và cung cấp thông tin hồi đáp cho thiết bị truyền thông không dây thứ hai; và

bộ phát được nối với bộ xử lý, bộ phát được tạo cấu hình để xuất ra khung thứ nhất để truyền đến ít nhất thiết bị truyền thông không dây thứ hai.

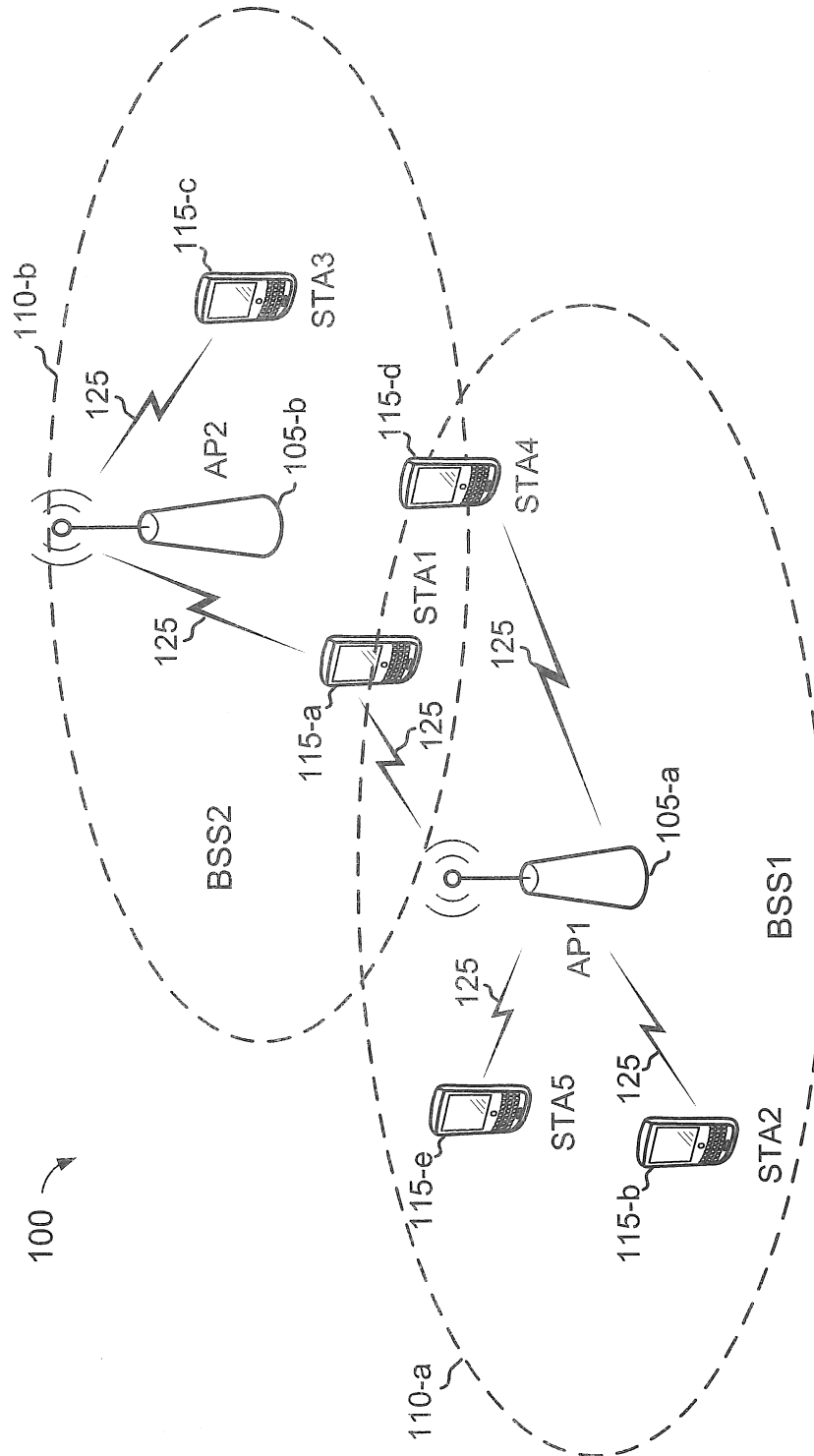


FIG. 1

200 ↗

202	204	206	208	210	212	214	216	218	220
KIỂM SOÁT KHUNG	THỜI KHOẢNG	RA	TA	THÔNG TIN CHUNG	THÔNG TIN NGƯỜI DÙNG	...	THÔNG TIN NGƯỜI DÙNG	ĐỀM	FCS

FIG. 2

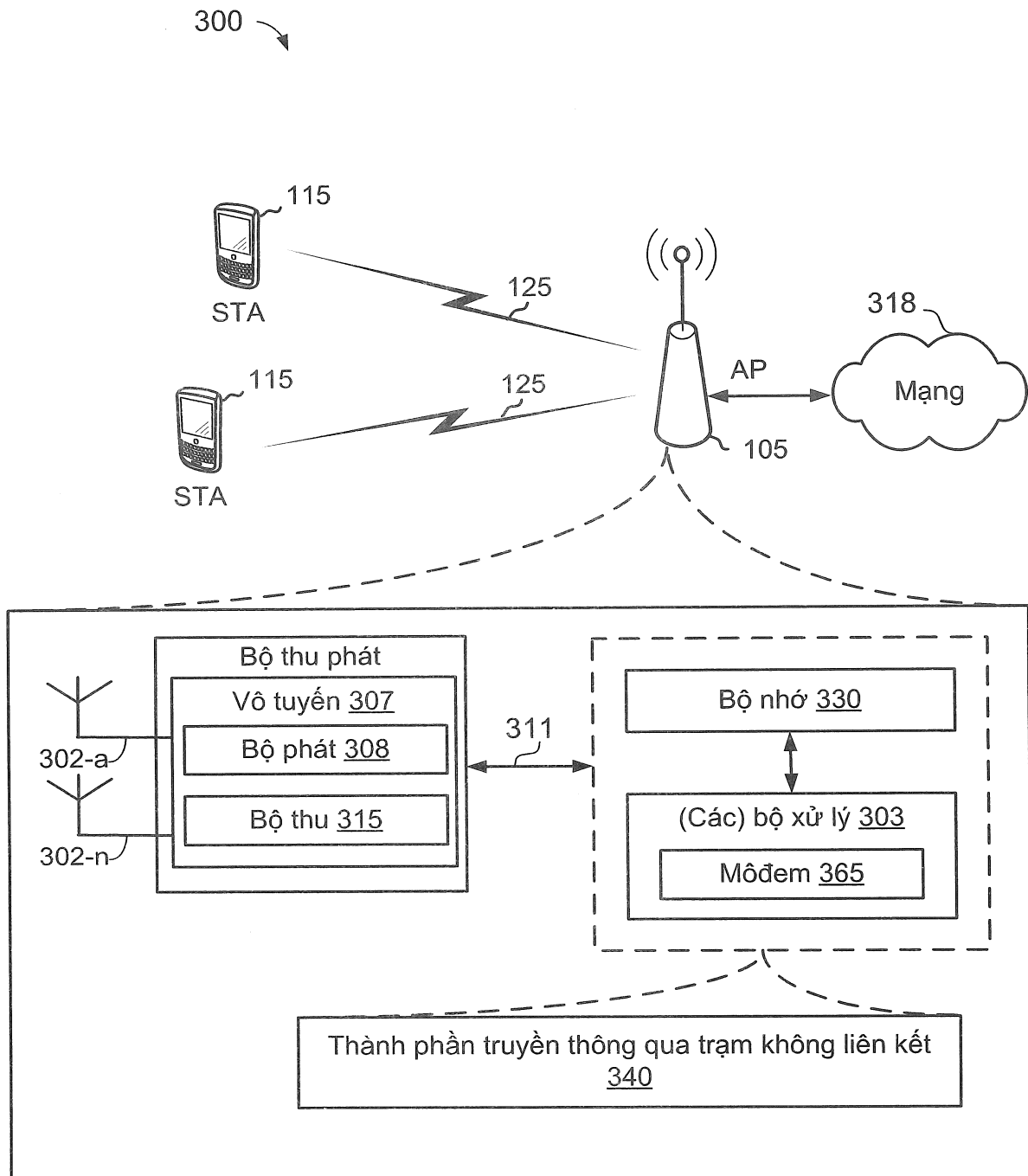


FIG. 3

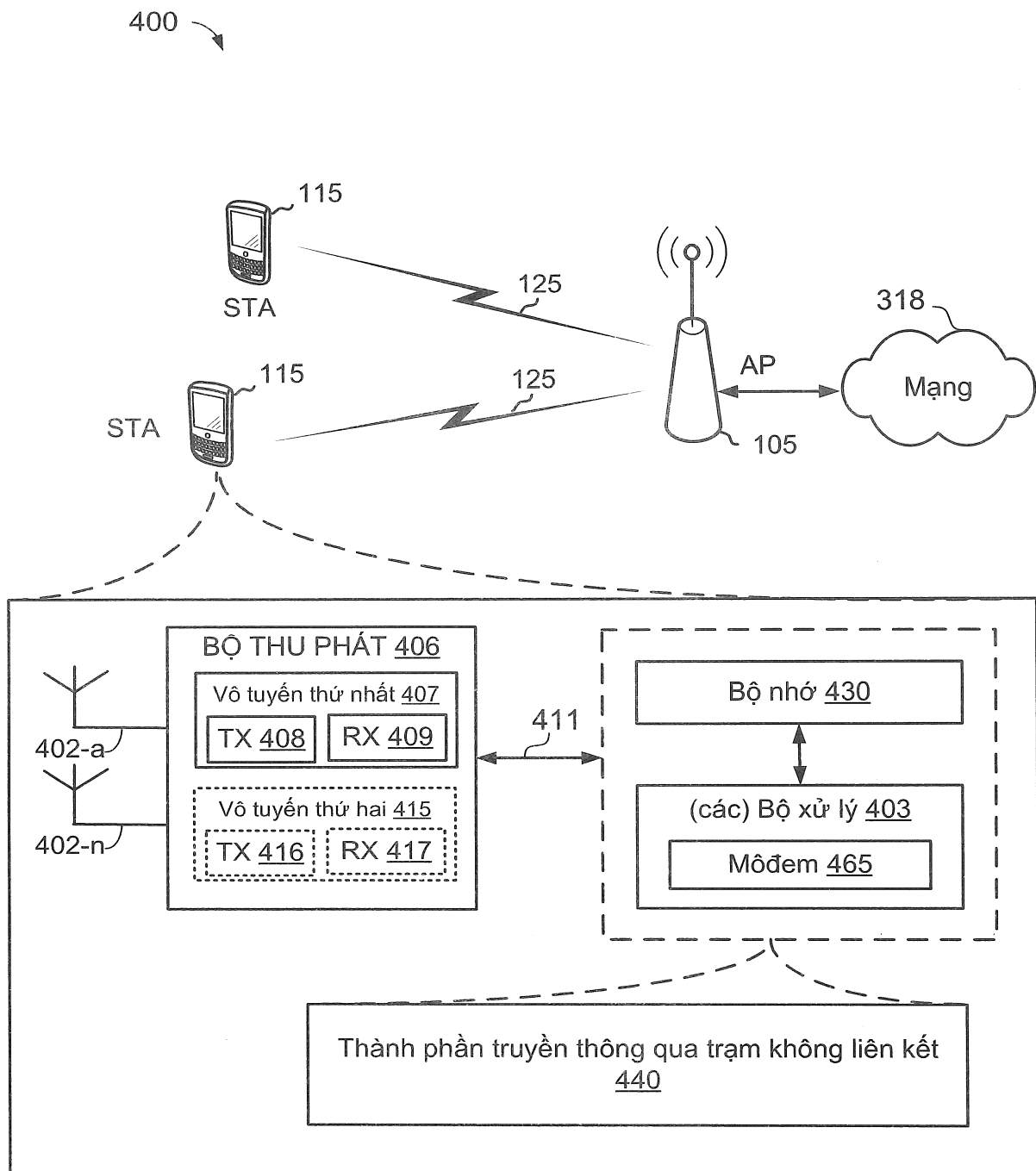


FIG. 4

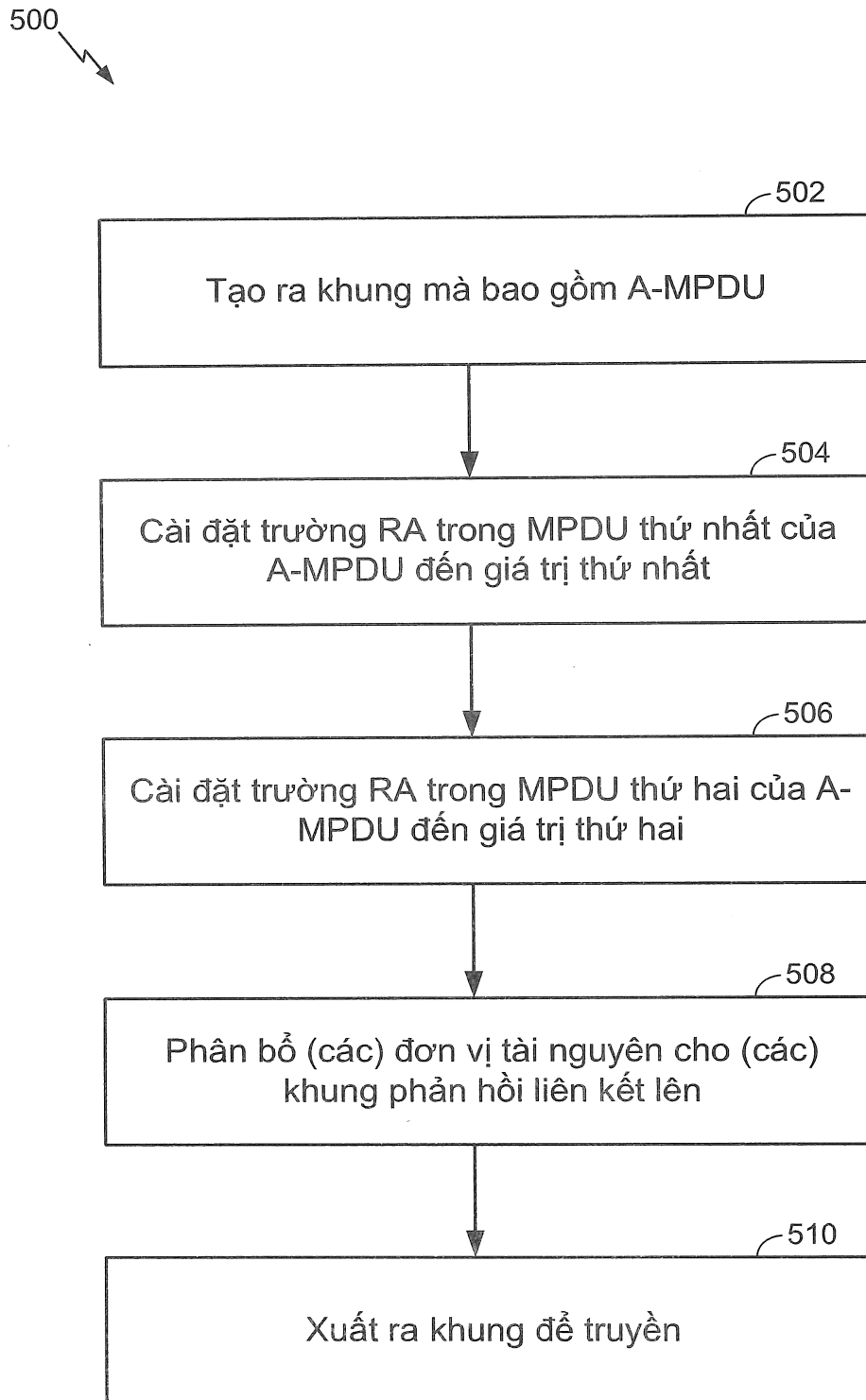


FIG. 5

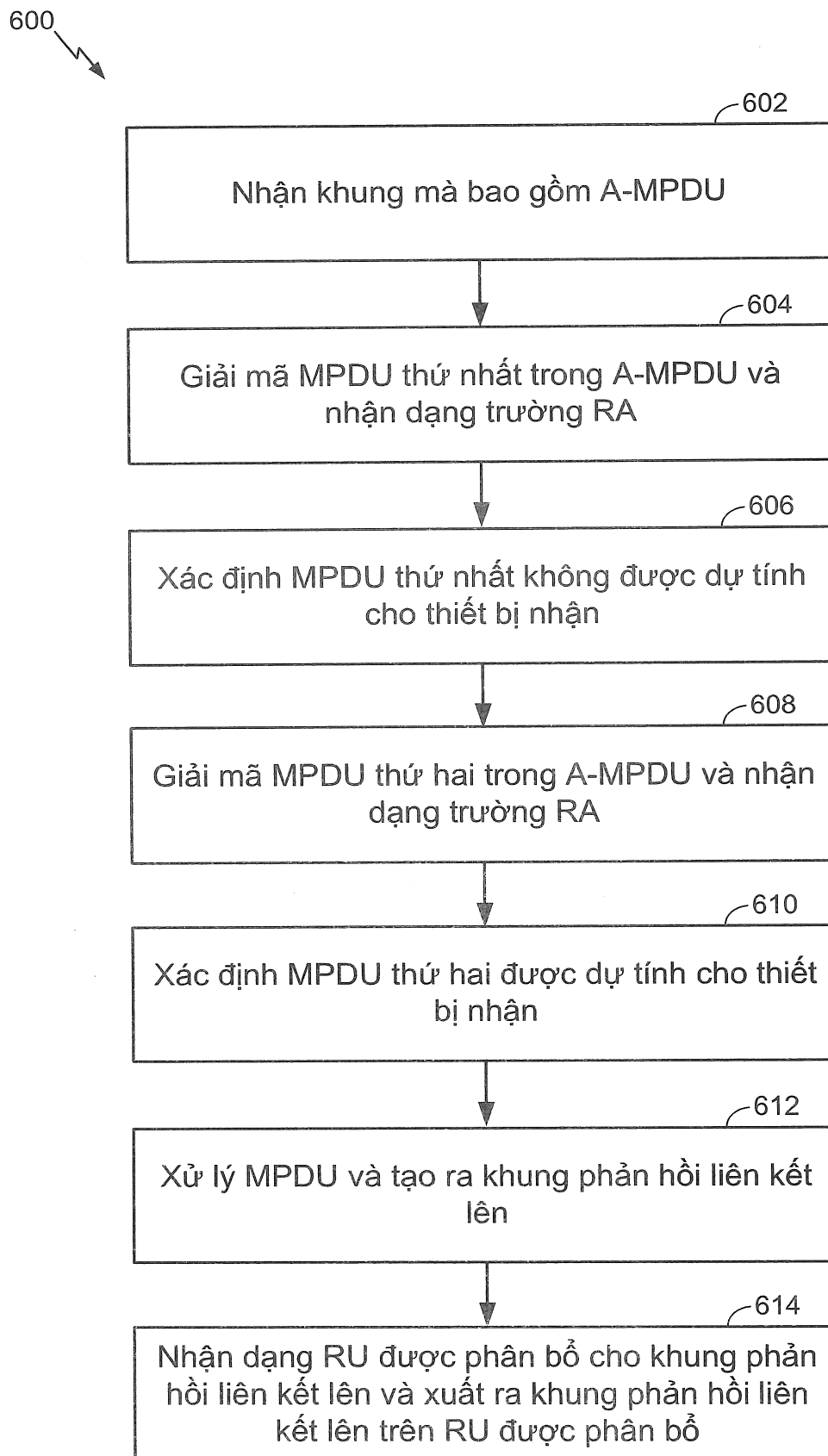


FIG. 6

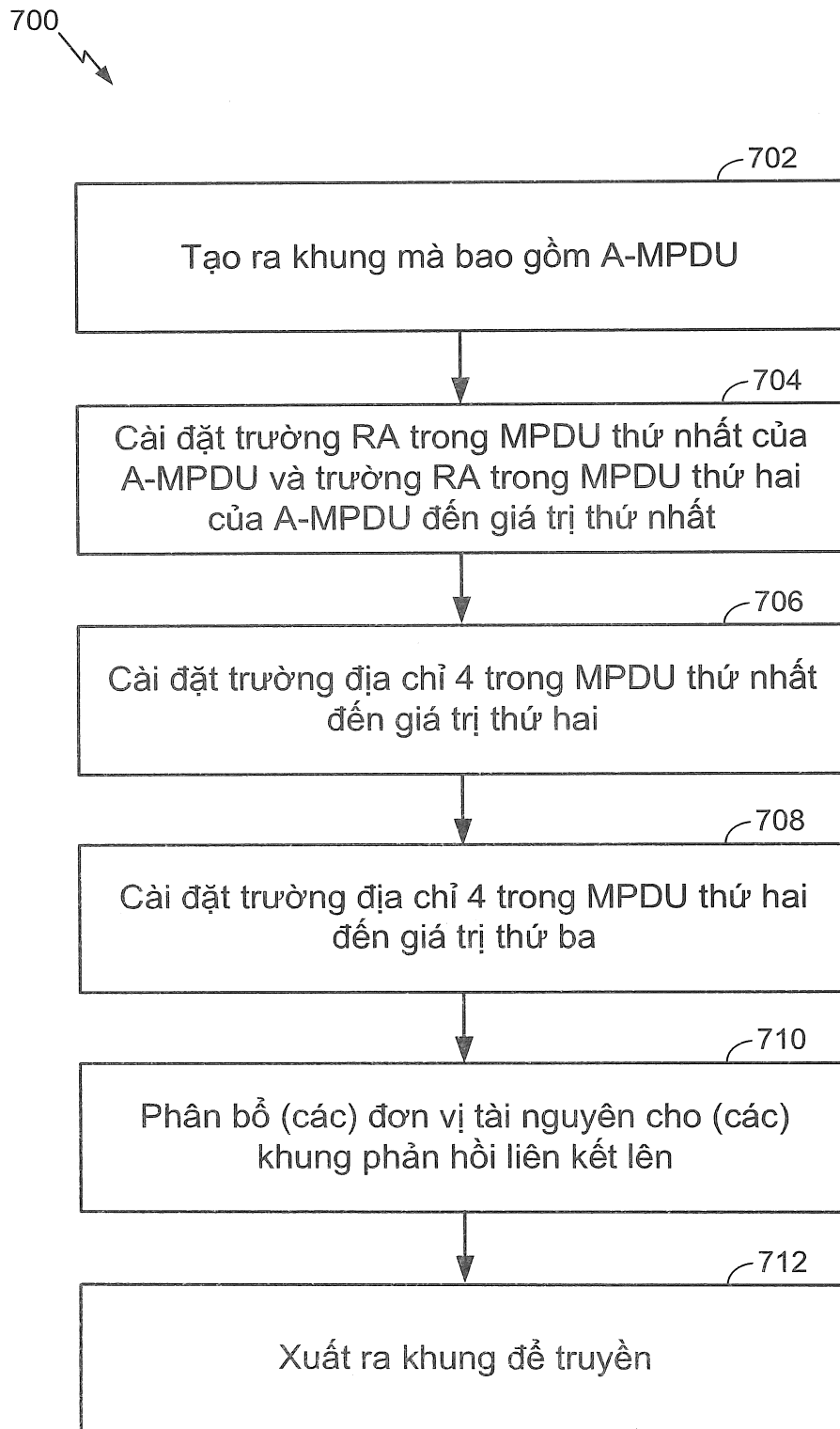


FIG. 7

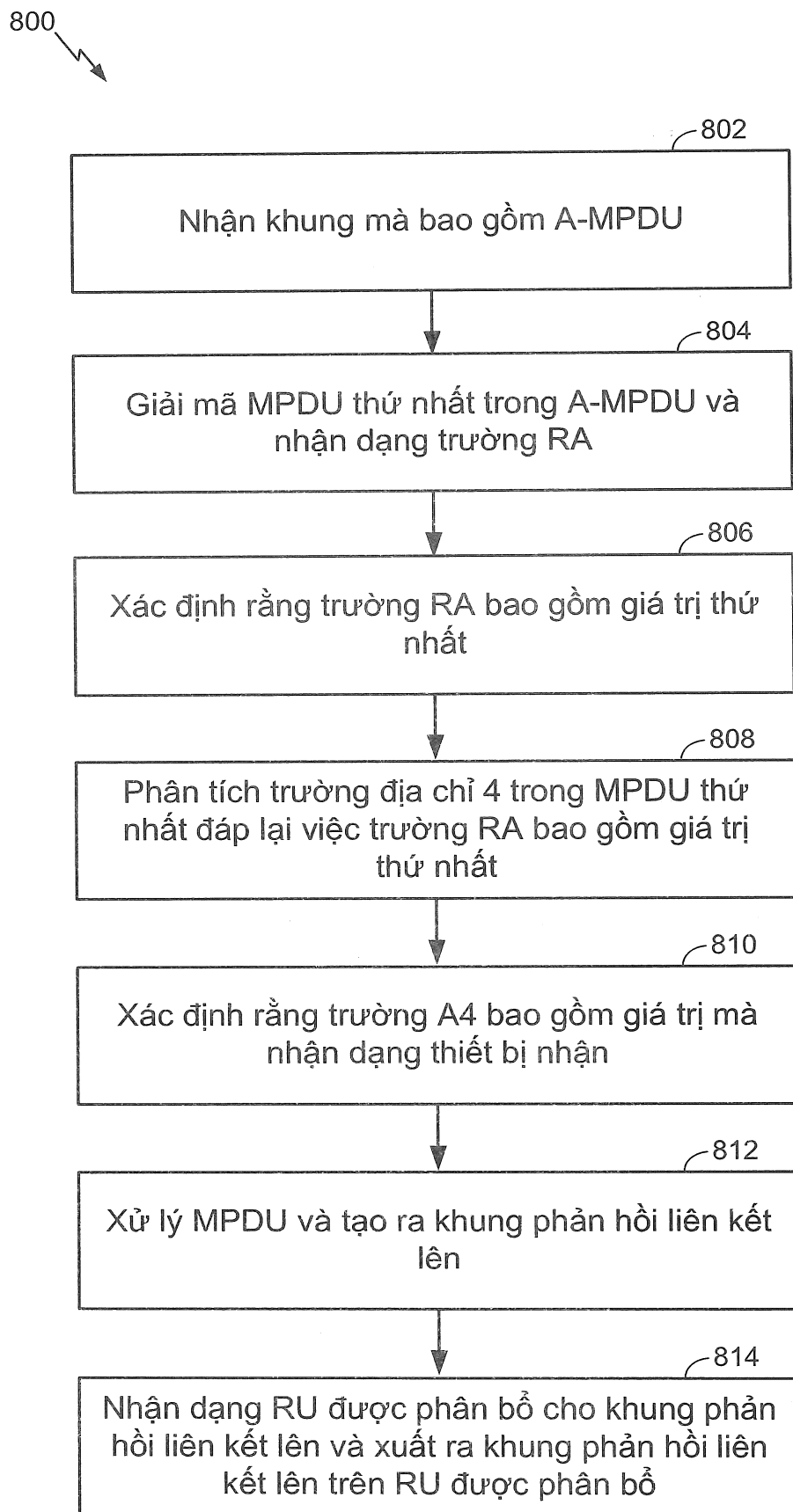


FIG. 8

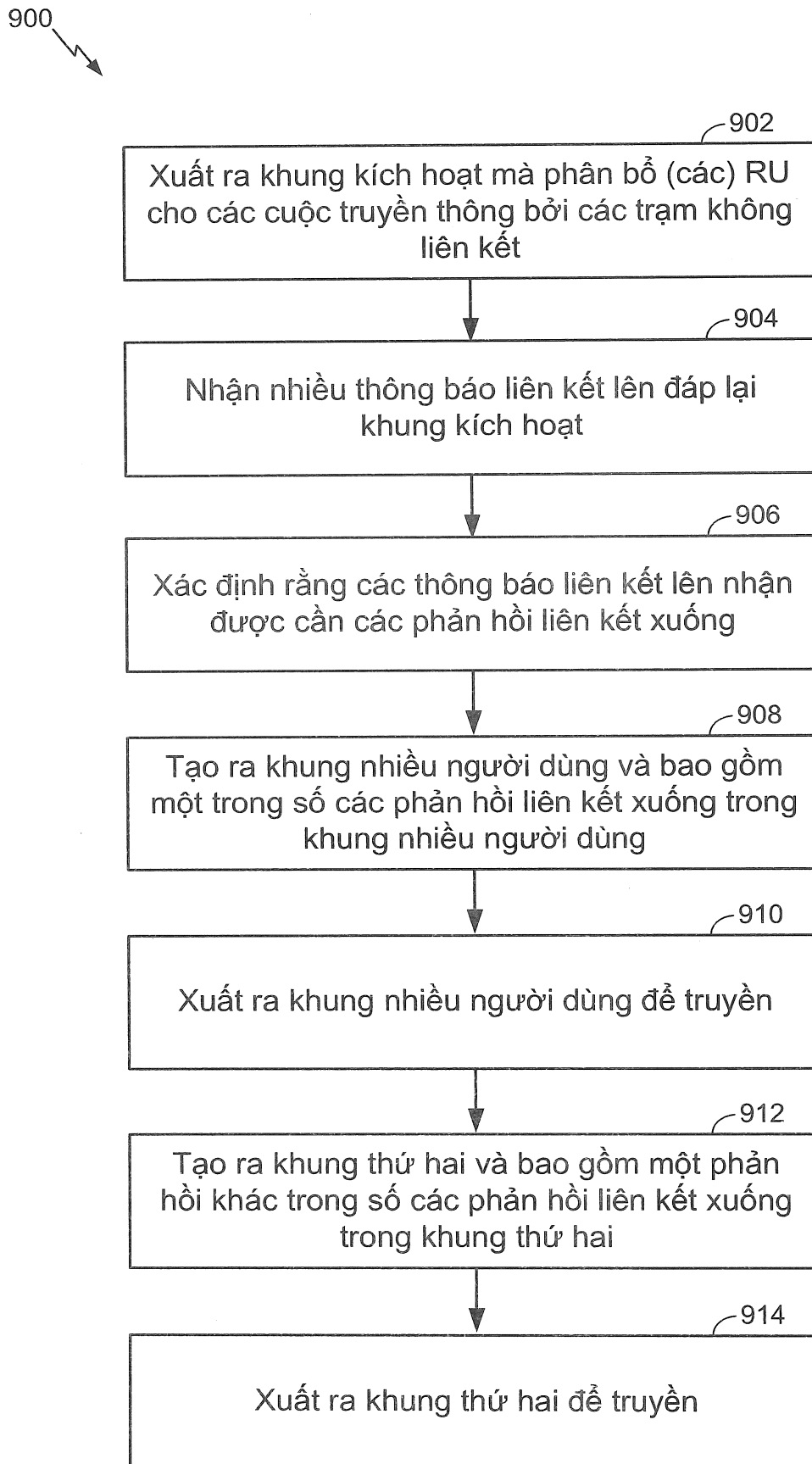


FIG. 9

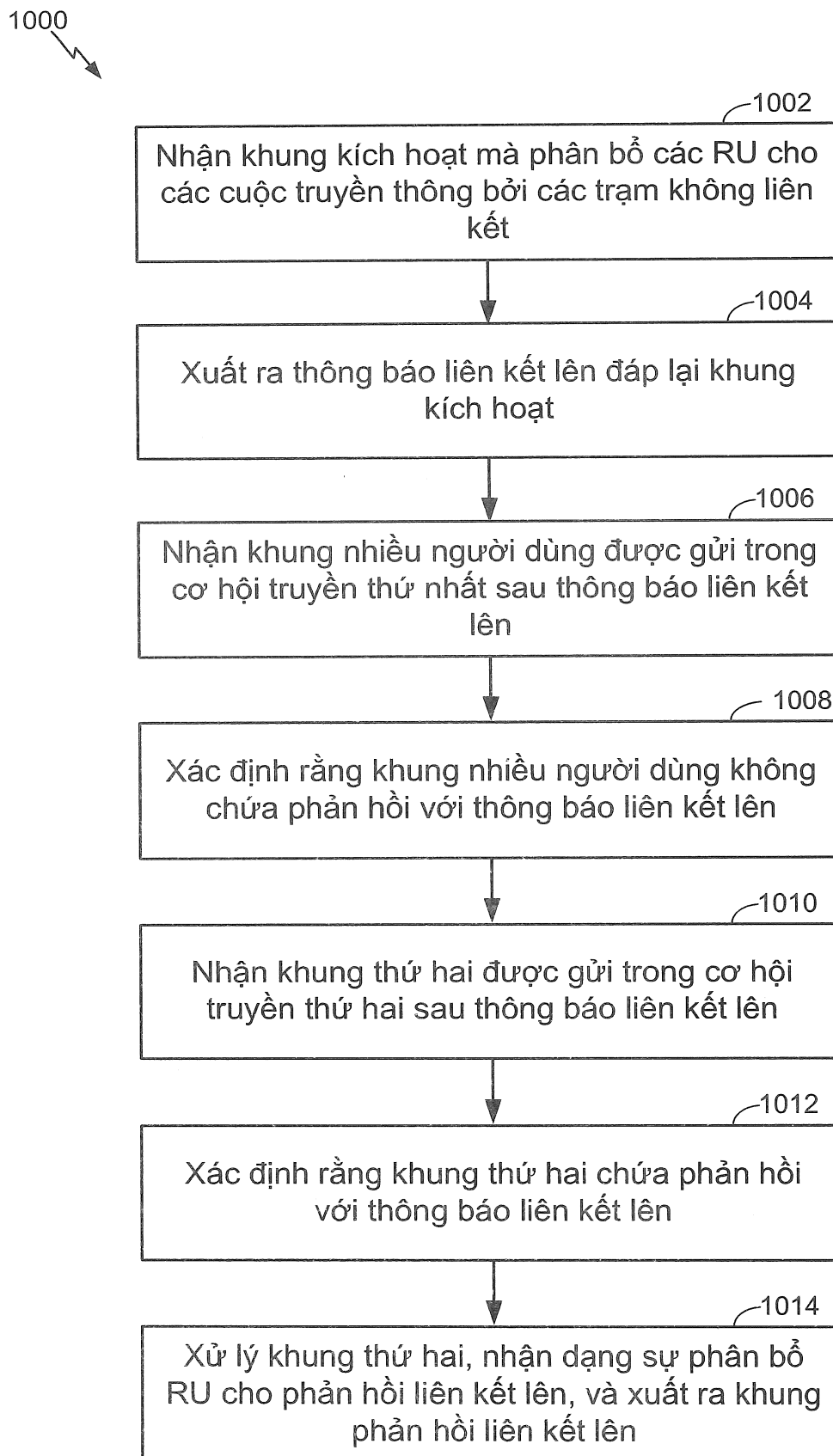


FIG. 10

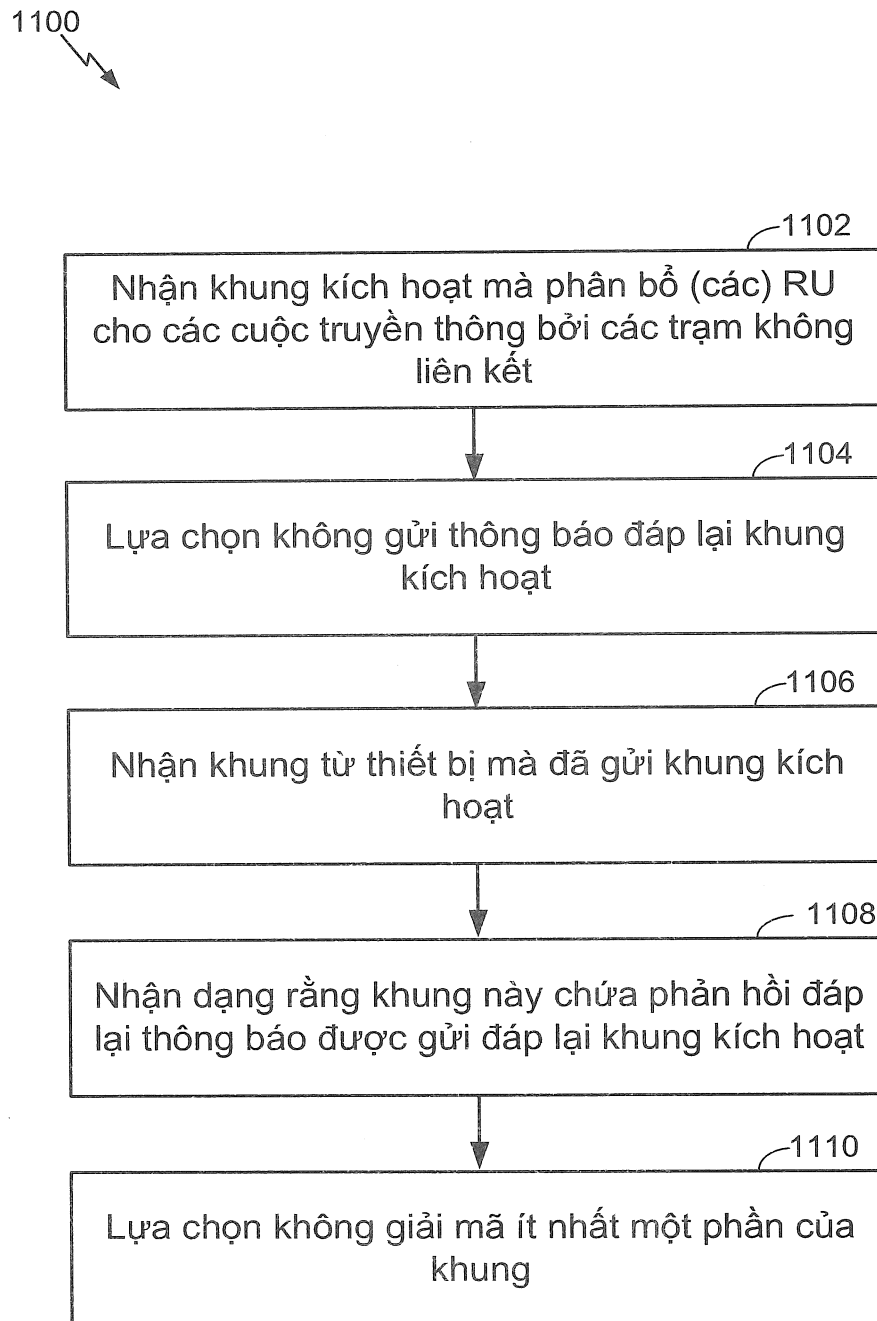


FIG. 11

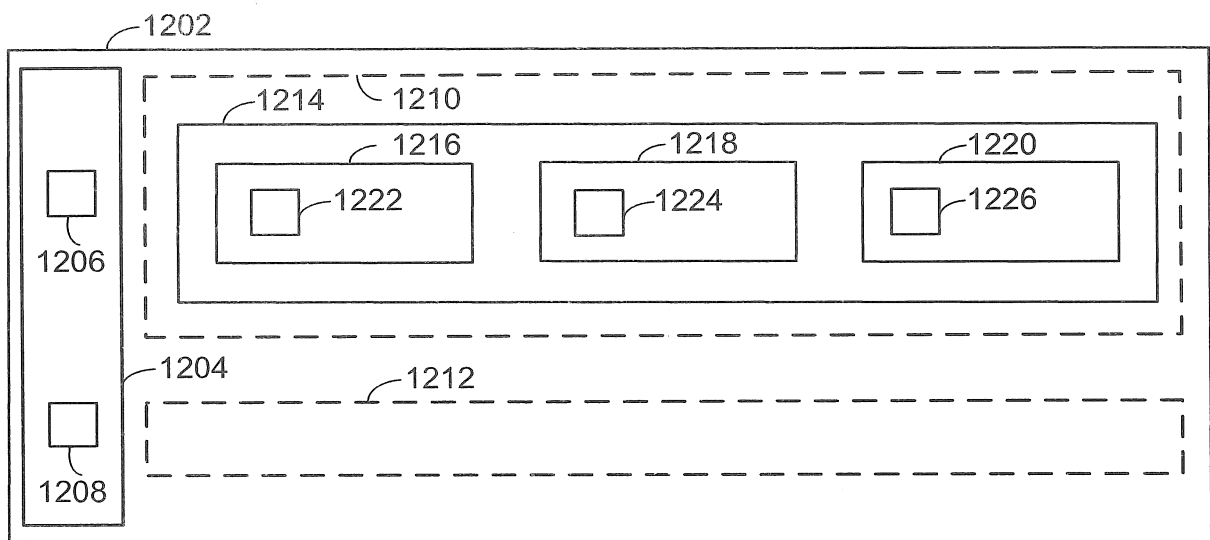


FIG. 12

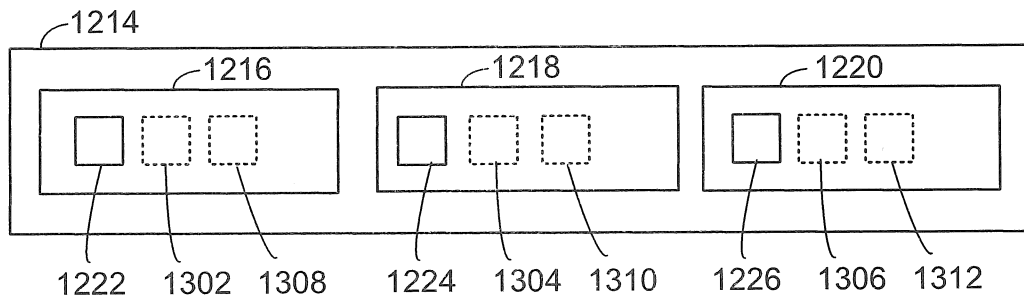


FIG. 13

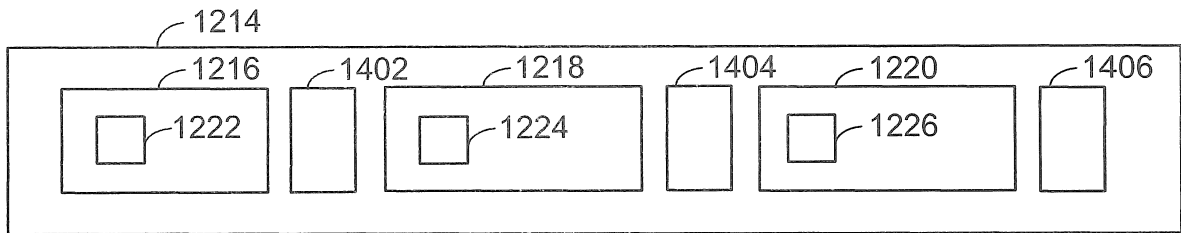


FIG. 14

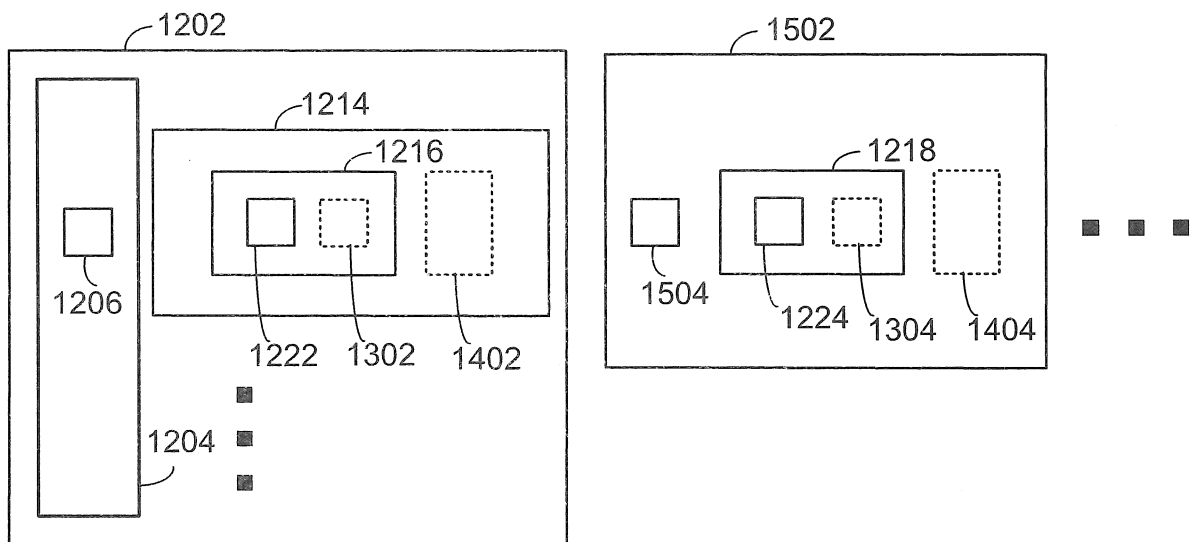


FIG. 15

1600 ↗

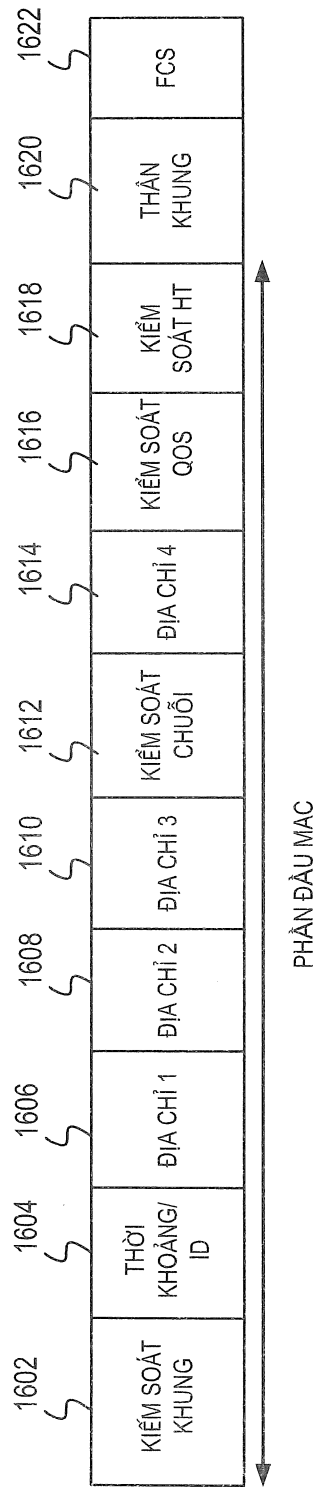


FIG. 16

1700 ↗

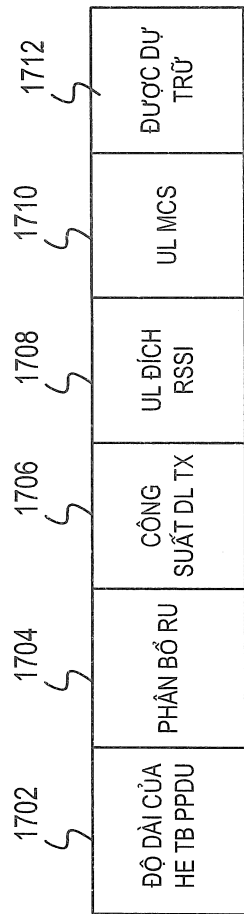


FIG. 17

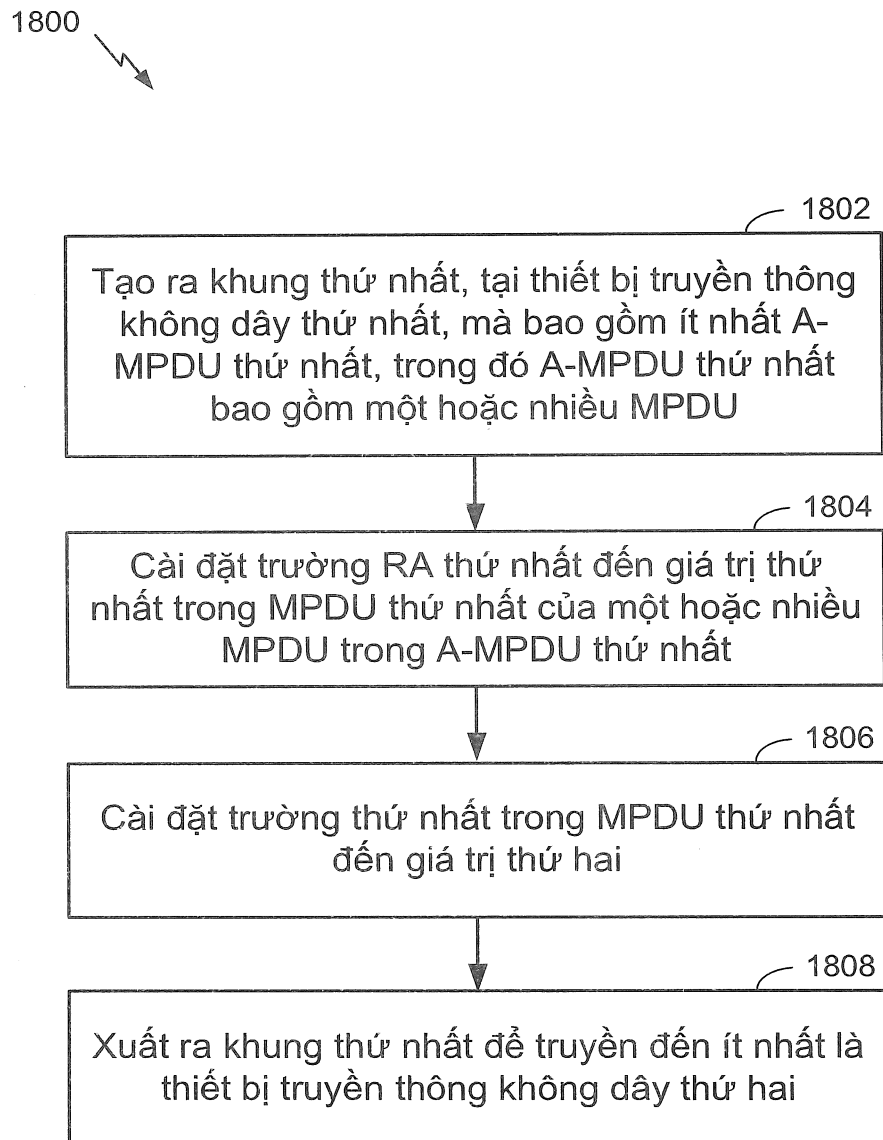


FIG. 18

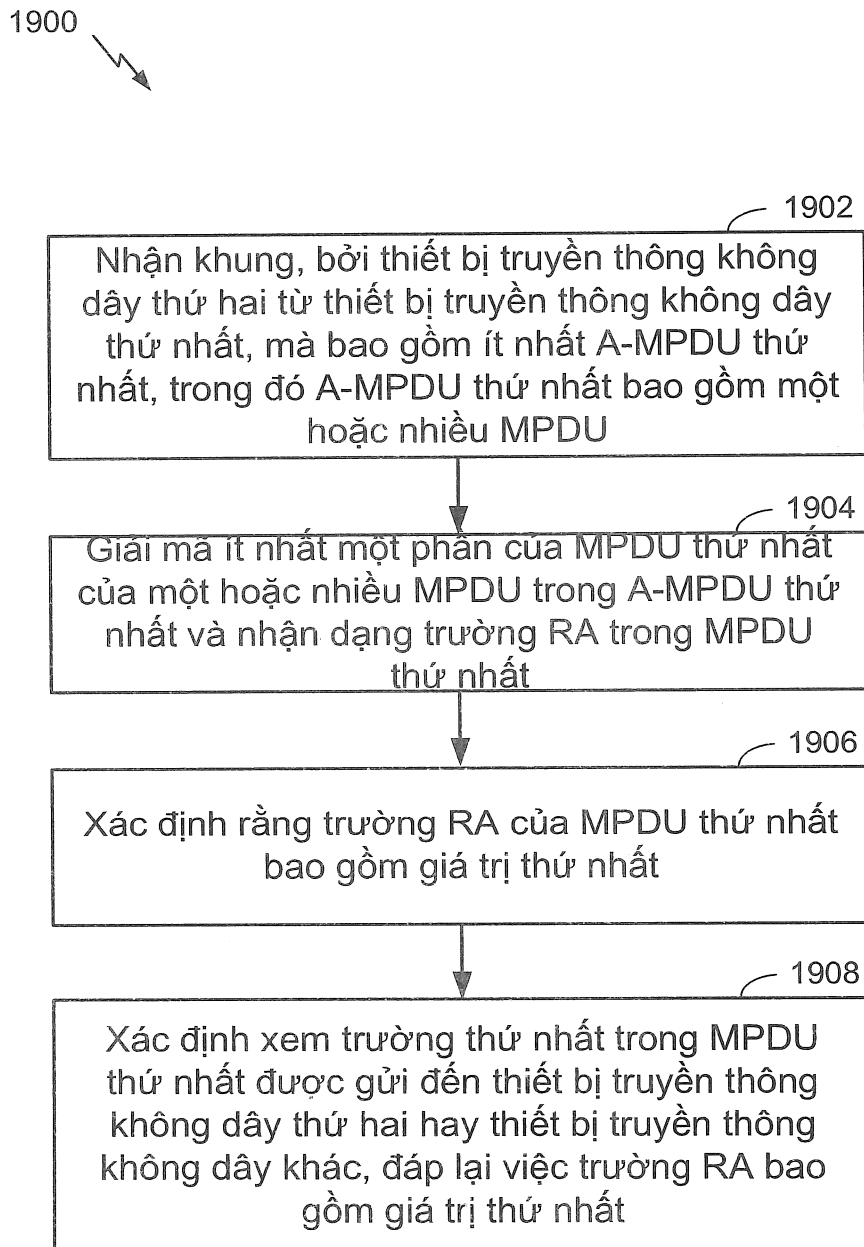


FIG. 19

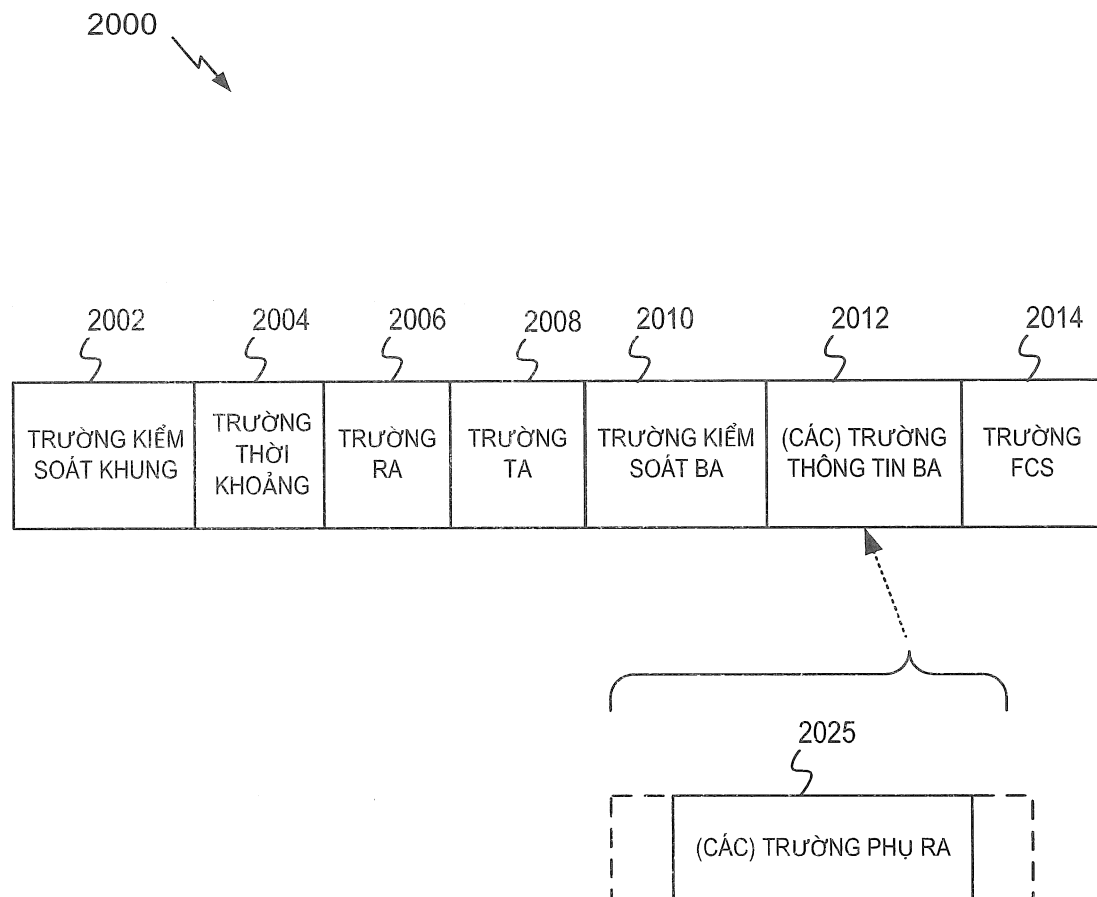


FIG.20