



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

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

(11)



1-0025344

(51)<sup>7</sup> H04L 1/16; H04L 1/18; H04B 7/04

(13) B

(21) 1-2017-04211

(22) 04/05/2016

(86) PCT/US2016/030820 04/05/2016

(87) WO 2016/179307 A1 10/11/2016

(30) 62/157,921 06/05/2015 US; 15/145,756 03/05/2016 US

(45) 25/09/2020 390

(43) 26/02/2018 359A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

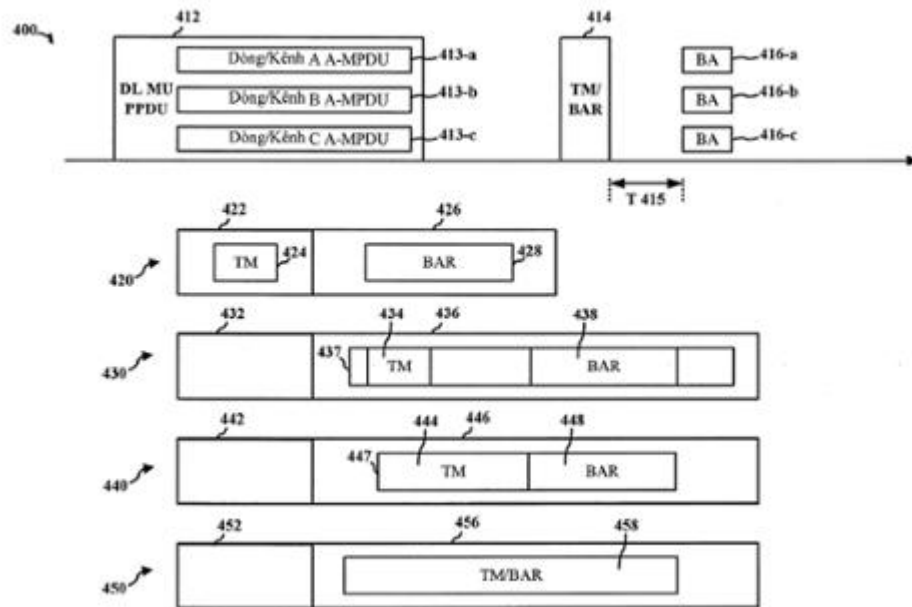
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121-1714, United States of America

(72) CHERIAN, George (US); MERLIN, Simone (IT); BARRIAC, Gwendolyn Denise (US); ASTERJADHI, Alfred (AL).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI NGƯỜI DÙNG THỨ NHẤT VÀ ĐIỂM TRUY CẬP ĐỂ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ VẬT GHI BẮT BIẾN ĐƯỢC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị, và phương tiện đọc được bằng máy tính để truyền thông không dây. Thiết bị có thể là thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất nhận, trên kênh truyền thông DL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông DL, DL MU PPDU bao gồm các MPDU được truyền từ điểm truy cập đến nhiều thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất trên nhiều kênh truyền thông DL. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất thu được chỉ báo kênh UL và chỉ báo BA. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền, trên kênh truyền thông UL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông UL, BA thứ nhất đến điểm truy cập dựa trên chỉ báo kênh UL và chỉ báo BA đồng thời hoặc cùng lúc với cuộc truyền BA từ các thiết bị đầu cuối người dùng còn lại đến điểm truy cập trên các kênh truyền thông UL còn lại. BA thứ nhất báo nhận một hoặc nhiều MPDU. Hơn nữa, sáng chế còn đề cập đến điểm truy cập để truyền thông không dây.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Nhìn chung, các khía cạnh của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn, đến cơ chế báo nhận khối để báo nhận dữ liệu cho nhiều người dùng đường liên kết xuống trên hệ thống truyền thông không dây nhiều người dùng đường liên kết lên.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong nhiều hệ thống viễn thông, các mạng truyền thông được sử dụng để trao đổi thông tin giữa một số thiết bị tương tác ở cách xa nhau về mặt không gian. Các mạng có thể được phân loại theo phạm vi địa lý, có thể là, ví dụ, khu đô thị, khu vực cục bộ, hoặc khu vực cá nhân. Các mạng này có thể được gọi lần lượt là mạng diện rộng (wide area network - WAN), mạng khu vực đô thị (metropolitan area network - MAN), mạng cục bộ (local area network - LAN), hoặc mạng diện cá nhân (personal area network - PAN). Các mạng cũng khác nhau theo kỹ thuật chuyển mạch/định tuyến dùng để kết nối các nút mạng và thiết bị khác nhau (ví dụ, chuyển mạch và chuyển gói), kiểu phương tiện vật lý được dùng để truyền (ví dụ, có dây và không dây), và tập hợp các giao thức truyền thông được sử dụng (ví dụ, tập giao thức Internet, giao thức nối mạng quang đồng bộ (SONET - Synchronous Optical Networking), Ethernet, v.v.).

Các mạng không dây thường được ưu tiên khi các phần tử mạng di động và do vậy có nhu cầu kết nối động, hoặc nếu kiến trúc mạng được tạo lập theo cấu trúc liên kết tùy biến, thay vì cố định. Các mạng không dây sử dụng phương tiện vật lý vô hình ở chế độ truyền lan không dẫn hướng bằng cách sử dụng các sóng điện từ trong các dải tần vô tuyến, vi ba, hồng ngoại, quang, v.v. Các mạng không dây tạo điều kiện thuận lợi cho khả năng di động của người dùng và được triển khai nhanh chóng trên hiện trường khi so sánh với các mạng có dây cố định.

Để giải quyết vấn đề tăng yêu cầu về băng thông cần cho các hệ thống truyền thông không dây, các phương án khác nhau đang được phát triển để cho phép các

thiết bị đầu cuối nhiều người dùng truyền thông với một điểm truy cập bằng cách chia sẻ tài nguyên kênh trong khi thu được lưu lượng dữ liệu cao.

Trong các hệ thống có thủ tục liên kết lên một người dùng, mỗi thông tin báo nhận khối (BA - block acknowledgment) theo sau các thông tin BA tức thời được hỏi vòng bằng cách sử dụng yêu cầu báo nhận khối (block acknowledgment request - BAR). Do đó, cần có cơ chế BA liên kết lên hiệu quả hơn để báo nhận các gói cho nhiều người dùng đường liên kết xuống.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính và thiết bị. Thiết bị có thể là thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất này nhận, trên kênh truyền thông liên kết xuống (DL) thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông DL, đơn vị dữ liệu giao thức có giao thức hội tụ lớp vật lý (PPDU - physical layer convergence procedure (PLCP) protocol data unit) nhiều người dùng (multi-user - MU) DL được truyền từ điểm truy cập đến nhiều thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất và thiết bị đầu cuối người dùng thứ hai trên nhiều kênh truyền thông DL. DL MU PPDU bao gồm nhiều đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện (MPDU - medium access control (MAC) protocol data unit). Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền, trên kênh truyền thông liên kết lên (UL) thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông UL, báo nhận khối (block acknowledgment - BA) thứ nhất đến điểm truy cập đồng thời truyền thông tin BA thứ hai từ thiết bị đầu cuối người dùng thứ hai đến điểm truy cập trên kênh truyền thông UL thứ hai trong số nhiều kênh truyền thông UL. Thông tin BA thứ nhất báo nhận một hoặc nhiều MPDU. Trong một số cấu hình, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất thu được thông tin chỉ báo kênh UL và thông tin chỉ báo BA. Việc truyền thông tin BA thứ nhất được dựa vào thông tin chỉ báo kênh UL và thông tin chỉ báo BA.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là sơ đồ minh họa hệ thống đa truy cập nhiều đầu ra nhiều đầu vào (multiple-input multiple-output - MIMO) có các điểm truy cập và các thiết bị đầu cuối người dùng.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa điểm truy cập và hai thiết bị đầu cuối người dùng trong hệ thống MIMO.

Fig.3 minh họa các thành phần khác nhau có thể được sử dụng trong thiết bị không dây mà có thể được dùng trong hệ thống MIMO.

Fig.4 là sơ đồ minh họa các hoạt động truyền khung BA trong hệ thống MU-MIMO DL/UL theo một cơ chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa các hoạt động truyền khung BA trong hệ thống MU-MIMO DL/UL theo cơ chế khác.

Fig.6 là sơ đồ minh họa các hoạt động truyền khung BA trong hệ thống MU-MIMO DL/UL theo một cơ chế khác nữa.

Fig.7 là sơ đồ minh họa các hoạt động truyền khung BA trong hệ thống MU-MIMO DL/UL theo cơ chế khác.

Fig.8 là sơ đồ minh họa các hoạt động truyền khung BA trong hệ thống MU-MIMO DL/UL theo một cơ chế khác nữa.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp (quy trình) truyền đồng thời hoặc cùng lúc thông tin BA trên nhiều kênh truyền thông UL.

Fig.10 là lưu đồ khác của phương pháp (quy trình) truyền đồng thời hoặc cùng lúc thông tin BA trên nhiều kênh truyền thông UL.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối chức năng của thiết bị truyền thông không dây làm ví dụ.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các khía cạnh khác nhau của hệ thống, thiết bị và phương pháp theo sáng chế được mô tả đầy đủ hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các giải pháp theo sáng chế có thể được thực hiện ở nhiều dạng khác nhau và sáng chế không được coi là bị giới hạn ở bất kỳ cấu trúc hoặc chức năng cụ thể nào đã được trình bày trong bản mô tả này. Phải hiểu rằng, các khía cạnh đó được nêu ra là để cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ và xác định đầy đủ phạm vi của sáng chế. Dựa vào các giải pháp của sáng chế, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng phạm vi của sáng chế được coi là bao hàm mọi khía cạnh của hệ thống, thiết bị và phương pháp nêu trong sáng chế, bất kể khía cạnh đó được áp dụng độc lập hay là kết hợp với các khía cạnh

khác của sáng chế. Ví dụ, thiết bị có thể được tạo ra hoặc phương pháp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng số lượng bất kỳ khía cạnh nêu trong sáng chế. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế được coi là bao hàm các thiết bị hoặc phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng hoặc cấu trúc và chức năng bên ngoài hoặc khác với các khía cạnh nêu trong sáng chế. Cần phải hiểu rằng, mọi khía cạnh được đề xuất ở đây có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Mặc dù các khía cạnh cụ thể được mô tả ở đây, nhưng nhiều sửa đổi và hoán vị của các khía cạnh này cũng nằm trong phạm vi của sáng chế. Mặc dù một số lợi ích và ưu điểm của các khía cạnh ưu tiên được đề cập, nhưng phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các lợi ích, cách sử dụng hoặc các đối tượng cụ thể này. Thay vì vậy, các khía cạnh của sáng chế dự định có thể áp dụng rộng rãi cho các công nghệ không dây, các cấu hình hệ thống, các mạng, và các giao thức truyền khác nhau mà một số trong đó sẽ được minh họa làm ví dụ trên các hình vẽ và trong phần mô tả chi tiết các khía cạnh ưu tiên dưới đây. Phần mô tả chi tiết và các hình vẽ chỉ minh họa sáng chế chứ không có giới hạn, phạm vi của sáng chế được xác định theo yêu cầu bảo hộ dưới đây và các dấu hiệu tương đương của chúng.

Các công nghệ mạng không dây có thể bao gồm nhiều kiểu mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN). WLAN có thể được dùng để kết nối các thiết bị ở gần với nhau, sử dụng các giao thức nối mạng được dùng rộng rãi. Các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây có thể áp dụng cho chuẩn truyền thông bất kỳ, như Wi-Fi, hay tổng quát hơn là thành viên bất kỳ của họ giao thức không dây IEEE 802.11.

Theo một số khía cạnh, các tín hiệu không dây có thể được truyền theo giao thức 802.11 hiệu suất cao bằng cách sử dụng sơ đồ dồn kênh phân tần trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM), truyền thông trải phổ chuỗi trực tiếp (direct-sequence spread spectrum - DSSS), tổ hợp của các sơ đồ truyền thông OFDM và DSSS, hoặc các sơ đồ khác. Việc thực thi giao thức 802.11 có thể được sử dụng cho truy cập Internet, các bộ cảm biến, đo lường, các mạng lưới thông minh, hoặc các ứng dụng không dây khác. Có lợi là các khía cạnh của một số thiết bị thực thi giao thức không dây này có thể tiêu thụ công suất ít hơn so với thiết

bị thực thi các giao thức không dây khác, có thể được dùng để truyền tín hiệu không dây qua khoảng cách gần, và/hoặc có thể có khả năng truyền các tín hiệu ít bị cản bởi các vật thể ví dụ như con người.

Theo một số phương án thực hiện, WLAN bao gồm nhiều thiết bị khác nhau là các thành phần truy cập mạng không dây. Ví dụ, có thể có hai loại thiết bị: điểm truy cập (access point - AP) và máy khách (còn được gọi là client, trạm, hoặc STA). Nói chung, AP được dùng làm trạm hub hoặc trạm gốc của WLAN và STA được dùng làm người dùng của WLAN. Ví dụ, STA có thể là máy tính xách tay, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant - PDA), điện thoại di động, v.v. Theo một ví dụ, STA kết nối với AP qua liên kết không dây theo chuẩn WiFi (ví dụ, giao thức IEEE 802.11 như 802.11 ah) để có kết nối chung với Internet hoặc với các mạng khu vực diện rộng khác. Theo một số phương án thực hiện, STA có thể cũng được dùng làm AP.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho các hệ thống truyền thông không dây băng rộng khác nhau, bao gồm các hệ thống truyền thông dựa trên sơ đồ dồn kênh trực giao. Ví dụ về các hệ thống truyền thông này bao gồm đa truy cập phân chia theo không gian (Spatial Division Multiple Access - SDMA), đa truy cập phân thời (Time Division Multiple Access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân tần trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân tần một sóng mang (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA), và v.v. Hệ thống SDMA có thể sử dụng các hướng khác nhau thích hợp để truyền đồng thời hoặc cùng lúc dữ liệu thuộc vào nhiều thiết bị đầu cuối người dùng. Hệ thống TDMA có thể cho phép nhiều đầu cuối người dùng chia sẻ cùng một kênh tần số bằng cách chia tín hiệu truyền thành các khe thời gian khác nhau, mỗi khe thời gian này được gán cho thiết bị đầu cuối người dùng khác nhau. Hệ thống TDMA có thể cài đặt chuẩn GSM hoặc một số chuẩn khác được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Hệ thống OFDMA sử dụng kỹ thuật dồn kênh phân tần trực giao (OFDM), đây là kỹ thuật điều biến phân chia toàn bộ băng thông hệ thống thành các sóng mang con trực giao. Các sóng mang con này có thể còn được gọi là các âm, bin, v.v. Với OFDM, mỗi sóng mang con có thể được điều biến độc lập với dữ liệu. Hệ thống OFDM có thể cài đặt chuẩn IEEE

802.11 hoặc một số chuẩn khác được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Hệ thống SC-FDMA có thể sử dụng kỹ thuật FDMA đan xen (IFDMA - interleaved FDMA) để truyền trên các sóng mang con mà được phân bố trên băng rộng hệ thống, FDMA định vị (LFDMA - localized FDMA) để truyền trên một khối sóng mang con liên kề, hoặc FDMA tăng cường (EFDMA - enhanced FDMA) để truyền trên nhiều khối sóng mang con liên kề. Nói chung, các ký hiệu điều biến được gửi trong miền tần số với OFDM và trong miền thời gian với SC-FDMA. Hệ thống SC-FDMA có thể cài đặt chuẩn phát triển dài hạn của dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3GPP-LTE - 3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) hoặc các chuẩn khác.

Các bộc lộ ở đây có thể được đưa vào (ví dụ, được thực hiện trong hoặc được thực hiện bởi) các thiết bị có dây và không dây khác nhau (ví dụ, các nút). Theo một số khía cạnh, nút không dây được thực hiện theo các bộc lộ ở đây có thể bao gồm điểm truy cập hoặc thiết bị đầu cuối truy cập.

Điểm truy cập (AP) có thể bao gồm, được thực hiện dưới dạng hoặc được biết dưới dạng nút B (NodeB), bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller - RNC), nút B cải tiến (eNodeB), bộ điều khiển trạm gốc (Base Station Controller - BSC), trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station - BTS), trạm gốc (BS - Base Station), chức năng thu phát (Transceiver Function - TF), bộ định tuyến vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, tập hợp dịch vụ cơ sở (Basic Service Set - BSS), tập hợp dịch vụ mở rộng (Extended Service Set - ESS), trạm gốc vô tuyến (Radio Base Station - RBS), hoặc một thuật ngữ khác nào đó.

Trạm “STA” có thể cũng bao gồm, được thực hiện dưới dạng hoặc được biết đến dưới dạng đầu cuối người dùng, đầu cuối truy cập (AT - Access Terminal), trạm thuê bao, thiết bị thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, đầu cuối từ xa, đầu cuối người dùng, đại lý người dùng, trang thiết bị người dùng, hoặc một thuật ngữ khác nào đó. Theo một số phương án thực hiện, STA có thể bao gồm máy điện thoại di động, máy điện thoại không dây, máy điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol - SIP), trạm vòng lặp không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị trợ giúp số cá nhân (personal digital assistant - PDA), thiết bị cầm tay có khả năng kết nối không dây, hoặc một thiết bị xử lý thích hợp khác nào đó kết nối với modem không dây. Do đó, một hoặc nhiều khía cạnh bộc lộ ở đây có thể được

đưa vào điện thoại (ví dụ, máy điện thoại di động hoặc máy điện thoại thông minh), máy tính (ví dụ, máy tính xách tay), thiết bị truyền thông cầm tay, tai nghe, thiết bị tính toán cầm tay (ví dụ, thiết bị trợ giúp dữ liệu cá nhân), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc hoặc xem video, hoặc thiết bị vô tuyến vệ tinh), thiết bị hoặc hệ thống chơi trò chơi điện tử, thiết bị định vị toàn cầu, hoặc thiết bị thích hợp khác bất kỳ được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây.

Thuật ngữ "liên kết", hoặc "kết hợp", hoặc biến thể bất kỳ của chúng sẽ mang nghĩa rộng nhất có thể trong ngữ cảnh của sáng chế. Ví dụ, khi thiết bị thứ nhất liên kết với thiết bị thứ hai, cần được hiểu là hai thiết bị này có thể được liên kết trực tiếp hoặc các thiết bị trung gian có thể có mặt. Để ngắn gọn, quy trình thiết lập liên kết giữa hai thiết bị sẽ được mô tả bằng cách sử dụng giao thức bắt tay mà đòi hỏi phải có "yêu cầu liên kết" bởi một thiết bị tiếp sau đó là "đáp ứng liên kết" bởi thiết bị còn lại. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng giao thức bắt tay có thể cần thao tác báo hiệu khác, ví dụ như báo hiệu để tạo ra thông tin xác thực.

Mọi sự viện dẫn đến một phần tử ở đây sử dụng tên gọi như "thứ nhất," "thứ hai," và v.v. nói chung đều không giới hạn số lượng hoặc trình tự của các phần tử này. Thay vào đó, các tên gọi này được sử dụng ở đây dưới dạng phương pháp thích hợp để phân biệt giữa hai hoặc nhiều phần tử hoặc các ví dụ của phần tử. Do đó, sự viện dẫn đến phần tử thứ nhất và thứ hai không có nghĩa rằng chỉ có hai phần tử này có thể được sử dụng, hoặc rằng phần tử thứ nhất phải đứng trước phần tử thứ hai.

Fig.1 là sơ đồ minh họa hệ thống đa truy cập nhiều đầu ra nhiều đầu vào (multiple-input multiple-output - MIMO) có các điểm truy cập và thiết bị đầu cuối người dùng. Để dễ hình dung, chỉ một điểm truy cập 110 được thể hiện trên Fig.1. Điểm truy cập thường là trạm cố định truyền thông với các đầu cuối người dùng và có thể còn được gọi là trạm gốc hoặc sử dụng một thuật ngữ khác nào đó. Đầu cuối người dùng hoặc STA có thể là cố định hoặc di động và có thể còn được gọi là trạm di động hoặc thiết bị không dây, hoặc sử dụng một thuật ngữ khác nào đó. Điểm truy cập 110 có thể truyền thông với một hoặc nhiều đầu cuối người dùng (UT - user terminal) 120 tại mọi thời điểm cho trước trên đường liên kết xuống và liên kết lên. Đường liên kết xuống (tức là liên kết chuyển tiếp) là liên kết truyền thông từ

điểm truy cập đến đầu cuối người dùng, và đường liên kết lên (tức là liên kết ngược) là liên kết truyền thông từ đầu cuối người dùng đến điểm truy cập. Đầu cuối người dùng có thể còn truyền thông ngang hàng với một đầu cuối người dùng khác. Bộ điều khiển hệ thống 130 nối vào, và cung cấp sự phối hợp và điều khiển cho các điểm truy cập.

Mặc dù các phần của bộ lộ sau đây sẽ mô tả các đầu cuối người dùng 120 có khả năng truyền thông qua hệ thống đa truy cập phân chia theo không gian (SDMA), nhưng theo một số khía cạnh, các đầu cuối người dùng 120 có thể cũng bao gồm một số đầu cuối người dùng mà không hỗ trợ hệ thống SDMA. Do đó, theo các khía cạnh này, điểm truy cập 110 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với cả các đầu cuối người dùng hỗ trợ SDMA lẫn không hỗ trợ SDMA. Phương pháp này thường có thể cho phép các phiên bản cũ hơn của các đầu cuối người dùng (các trạm kế thừa) mà không hỗ trợ SDMA tiếp tục triển khai trong doanh nghiệp, kéo dài tuổi thọ sử dụng của chúng, đồng thời cho phép các đầu cuối người dùng có hỗ trợ SDMA mới hơn được đưa vào khi phù hợp.

Hệ thống 100 sử dụng nhiều anten truyền và nhiều anten thu để truyền dữ liệu trên đường liên kết xuống và liên kết lên. Điểm truy cập 110 được trang bị N<sub>ap</sub> anten và có nhiều đầu vào (MI - multiple-input) để truyền trên đường liên kết xuống và nhiều đầu ra (MO - multiple-output) để truyền trên đường liên kết lên. Tập hợp K đầu cuối người dùng được chọn 120 đại diện chung cho nhiều đầu ra cho các cuộc truyền trên đường liên kết xuống và nhiều đầu vào cho các cuộc truyền trên đường liên kết lên. Đối với SDMA thuần túy, mong muốn có  $N_{ap} \leq K \leq 1$  nếu các dòng ký hiệu dữ liệu cho K đầu cuối người dùng không được dồn kênh theo mã, tần số hoặc thời gian bằng một số cách. K có thể lớn hơn N<sub>ap</sub> nếu các dòng ký hiệu dữ liệu có thể được dồn kênh bằng cách sử dụng kỹ thuật TDMA, các kênh mã hóa khác nhau với CDMA, tập hợp các dải phụ rời rạc có OFDM, và v.v. Mỗi đầu cuối người dùng được chọn có thể truyền dữ liệu cụ thể về người dùng cho và/hoặc nhận dữ liệu cụ thể về người dùng từ điểm truy cập. Nhìn chung, mỗi đầu cuối người dùng được chọn có thể được trang bị một hoặc nhiều anten (tức là, N<sub>ut</sub> ≥ 1). K đầu cuối người dùng được chọn có thể có cùng số lượng anten, hoặc một hoặc nhiều đầu cuối người dùng có thể có số lượng anten khác nhau.

Hệ thống MIMO 100 có thể là hệ thống song công phân thời (TDD - time division duplex) hoặc hệ thống song công phân tần (FDD - frequency division duplex). Đối với hệ thống TDD, liên kết xuống và liên kết lên dùng chung một dải tần số tương tự. Đối với hệ thống FDD, liên kết xuống và liên kết lên sử dụng các dải tần số khác nhau. Hệ thống MIMO 100 có thể cũng sử dụng một sóng mang hoặc nhiều sóng mang để truyền. Mỗi đầu cuối người dùng có thể được trang bị một anten (ví dụ, để tiết kiệm chi phí) hoặc nhiều anten (ví dụ, trong đó chi phí tăng thêm có thể được hỗ trợ). Hệ thống 100 có thể cũng là hệ thống TDMA nếu các đầu cuối người dùng 120 dùng chung cùng một kênh tần số bằng cách chia gói truyền/thu thành các khe thời gian khác nhau, trong đó mỗi khe thời gian có thể được gán cho đầu cuối người dùng 120 khác.

Mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 120 có thể bao gồm thành phần UT BA 192. Ví dụ, thành phần UT BA 192 của thiết bị đầu cuối người dùng 120a cùng với bộ thu có thể nhận, trên kênh truyền thông DL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông DL, DL MU PPDU được truyền từ điểm truy cập 110 đến hai hoặc nhiều thiết bị đầu cuối người dùng 120 trên nhiều kênh truyền thông DL. DL MU PPDU bao gồm nhiều MPDU. Thành phần UT BA 192 cùng với bộ phát có thể truyền, trên kênh truyền thông UL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông UL, BA thứ nhất cho điểm truy cập 110 đồng thời truyền BA thứ hai từ một thiết bị đầu cuối người dùng 120 khác cho điểm truy cập 110 trên kênh truyền thông UL thứ hai trong số nhiều kênh truyền thông UL. BA thứ nhất báo nhận một hoặc nhiều MPDU. Theo một số cấu hình, thành phần UT BA 192 thu được thông tin chỉ báo kênh UL và thông tin chỉ báo BA. Việc truyền BA thứ nhất được dựa trên thông tin chỉ báo kênh UL và thông tin chỉ báo BA.

Điểm truy cập 110 có thể bao gồm thành phần AP BA 182. Ví dụ, thành phần AP BA 182 này cùng với bộ phát có thể truyền, trên nhiều kênh truyền thông DL, DL MU PPDU đến hai hoặc nhiều thiết bị đầu cuối người dùng 120. DL MU PPDU bao gồm nhiều MPDU. Thành phần AP BA 182 cùng với bộ thu có thể nhận BA thứ nhất từ thiết bị đầu cuối người dùng 120 thứ nhất trên kênh truyền thông UL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông UL cùng lúc với BA thứ hai từ thiết bị đầu cuối người dùng 120 thứ hai trên kênh truyền thông UL thứ hai trong số

nhiều kênh truyền thông UL. Mỗi trong số BA thứ nhất và thứ hai báo nhận một hoặc nhiều MPDU. Theo một số cấu hình, thành phần AP BA 182 gửi thông tin chỉ báo kênh UL và thông tin chỉ báo BA cho các thiết bị đầu cuối người dùng 120 thứ nhất và thứ hai. Việc truyền BA thứ nhất và BA thứ hai được dựa trên thông tin chỉ báo kênh UL và thông tin chỉ báo BA.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa điểm truy cập 110 và hai đầu cuối người dùng 120m và 120x trong hệ thống MIMO 100. Điểm truy cập 110 được trang bị  $N_t$  anten từ 224a đến 224ap. Đầu cuối người dùng 120m được trang bị  $N_{ut,m}$  anten từ 252ma đến 252mu, và đầu cuối người dùng 120x được trang bị  $N_{ut,x}$  anten từ 252xa đến 252xu. Điểm truy cập 110 là thực thể truyền đối với đường liên kết xuống và là thực thể thu đối với đường liên kết lên. Đầu cuối người dùng 120 là thực thể truyền đối với đường liên kết lên và là thực thể thu đối với đường liên kết xuống. Như được dùng ở đây, thực thể truyền là thiết bị hoạt động độc lập hoặc thiết bị có khả năng truyền dữ liệu qua kênh không dây, và thực thể thu là thiết bị hoạt động độc lập hoặc thiết bị có khả năng nhận dữ liệu qua kênh không dây. Trong phần mô tả sau, chỉ số dưới "dn" thể hiện liên kết xuống, chỉ số dưới "up" thể hiện liên kết lên,  $N_{up}$  đầu cuối người dùng được lựa chọn để truyền đồng thời trên liên kết lên, và  $N_{dn}$  đầu cuối người dùng được lựa chọn để truyền đồng thời trên liên kết xuống.  $N_{up}$  có thể bằng hoặc không bằng  $N_{dn}$ , và  $N_{up}$  và  $N_{dn}$  có thể là các giá trị không đổi hoặc có thể thay đổi trong mỗi khoảng thời gian lập lịch. Kỹ thuật chính hướng búp sóng hoặc một số kỹ thuật xử lý không gian khác có thể được sử dụng tại điểm truy cập 110 và/hoặc đầu cuối người dùng 120.

Trên đường liên kết lên, ở mỗi đầu cuối người dùng 120 được chọn để truyền trên đường liên kết lên, bộ xử lý dữ liệu TX 288 thu dữ liệu lưu thông từ nguồn dữ liệu 286 và dữ liệu điều khiển từ bộ điều khiển 280. Bộ xử lý dữ liệu TX 288 xử lý (ví dụ, mã hóa, đan xen và điều biến) dữ liệu lưu thông cho đầu cuối người dùng dựa trên các sơ đồ mã hóa và điều biến kết hợp với tốc độ được lựa chọn cho đầu cuối người dùng và cung cấp dòng ký hiệu dữ liệu. Bộ xử lý không gian TX 290 thực hiện xử lý không gian trên dòng ký hiệu dữ liệu và cung cấp  $N_{ut,m}$  dòng ký hiệu truyền cho  $N_{ut,m}$  anten. Mỗi đơn vị phát (TMTR) 254 nhận và xử lý (ví dụ, chuyển đổi thành tín hiệu tương tự, khuếch đại, lọc, và biến đổi tăng tần số) dòng

ký hiệu truyền tương ứng để tạo ra tín hiệu liên kết lên. Nup,m đơn vị phát 254 cung cấp Nup,m tín hiệu liên kết lên để truyền từ Nup,m anten 252, ví dụ để truyền đến điểm truy cập 110.

Nup đầu cuối người dùng có thể được lập lịch để truyền đồng thời trên đường liên kết lên. Mỗi trong số các đầu cuối người dùng này có thể thực hiện xử lý không gian trên dòng ký hiệu dữ liệu tương ứng của nó và truyền tập hợp các dòng ký hiệu truyền tương ứng của nó trên đường liên kết lên cho điểm truy cập 110.

Tại điểm truy cập 110, Nup anten từ 224a đến 224ap nhận các tín hiệu liên kết lên từ tất cả Nup đầu cuối người dùng đang truyền trên đường liên kết lên. Mỗi anten 224 cung cấp tín hiệu nhận được cho đơn vị thu tương ứng (RCVR - receiver unit) 222. Mỗi đơn vị thu 222 thực hiện xử lý bù cho việc xử lý được thực hiện bởi đơn vị phát 254 và cung cấp dòng ký hiệu thu được. Bộ xử lý không gian RX 240 thực hiện xử lý không gian bộ thu trên Nup dòng ký hiệu thu được từ Nup đơn vị thu 222 và cung cấp Nup dòng ký hiệu dữ liệu liên kết lên phục hồi được. Quy trình xử lý không gian bộ thu có thể được thực hiện theo kỹ thuật đảo ngược ma trận tương quan kênh (CCMI - channel correlation matrix inversion), sai số bình phương trung bình tối thiểu (MMSE - minimum mean square error), khử nhiễu mềm (SIC - soft interference cancellation), hoặc một kỹ thuật khác nào đó. Mỗi dòng ký hiệu dữ liệu đường liên kết lên phục hồi được là đánh giá của dòng ký hiệu dữ liệu được truyền bởi đầu cuối người dùng tương ứng. Bộ xử lý dữ liệu RX 242 xử lý (ví dụ, giải điều biến, giải đan xen, và giải mã) mỗi dòng ký hiệu dữ liệu đường liên kết lên phục hồi được theo tốc độ được dùng cho dòng đó để thu được dữ liệu đã giải mã. Dữ liệu đã giải mã cho mỗi đầu cuối người dùng có thể được cung cấp cho bộ góp dữ liệu 244 để lưu trữ và/hoặc bộ điều khiển 230 để tiếp tục xử lý.

Trên đường liên kết xuống, tại điểm truy cập 110, bộ xử lý dữ liệu TX 210 thu dữ liệu lưu thông từ nguồn dữ liệu 208 cho Ndn đầu cuối người dùng được lập lịch để truyền trên đường liên kết xuống, dữ liệu điều khiển từ bộ điều khiển 230, và có thể là dữ liệu khác từ bộ lập lịch 234. Các loại dữ liệu khác nhau có thể được gửi trên khác kênh vận chuyển khác nhau. Bộ xử lý dữ liệu TX 210 xử lý (ví dụ, mã hóa, đan xen và điều biến) dữ liệu lưu thông cho mỗi đầu cuối người dùng dựa trên tốc độ được chọn cho đầu cuối người dùng đó. Bộ xử lý dữ liệu TX 210 cung cấp

Ndn dòng ký hiệu dữ liệu liên kết xuống cho Ndn đầu cuối người dùng. Bộ xử lý không gian TX 220 thực hiện xử lý không gian (như mã hóa trước hoặc tạo chùm) trên Ndn dòng ký hiệu dữ liệu liên kết xuống, và cung cấp Nup dòng ký hiệu truyền cho Nup anten. Mỗi đơn vị phát 222 thu và xử lý dòng ký hiệu truyền tương ứng để tạo tín hiệu liên kết xuống. Nup đơn vị phát 222 có thể cung cấp Nup tín hiệu liên kết xuống để truyền từ Nup anten 224, ví dụ để truyền cho các đầu cuối người dùng 120.

Tại mỗi đầu cuối người dùng 120, Nut,m anten 252 nhận Nup tín hiệu liên kết xuống từ điểm truy cập 110. Mỗi đơn vị thu 254 xử lý tín hiệu nhận được từ anten đi kèm 252 và cung cấp dòng ký hiệu nhận được. Bộ xử lý không gian RX 260 thực hiện xử lý không gian bộ thu trên Nut,m dòng ký hiệu nhận được từ Nut,m đơn vị thu 254 và cung cấp dòng ký hiệu dữ liệu liên kết xuống phục hồi được cho đầu cuối người dùng 120. Quy trình xử lý không gian bộ thu có thể được thực hiện theo kỹ thuật CCMI, MMSE, hoặc một kỹ thuật khác nào đó. Bộ xử lý dữ liệu RX 270 xử lý (ví dụ, giải điều biến, giải đan xen và giải mã) dòng ký hiệu dữ liệu liên kết xuống phục hồi được để thu được dữ liệu đã giải mã cho đầu cuối người dùng.

Tại mỗi đầu cuối người dùng 120, bộ đánh giá kênh 278 đánh giá phản hồi kênh đường liên kết xuống và cung cấp các thông tin đánh giá kênh đường liên kết xuống, thông tin này có thể bao gồm thông tin đánh giá độ lợi kênh, thông tin đánh giá SNR, phương sai nhiễu và v.v. Tương tự, bộ đánh giá kênh 228 đánh giá phản hồi kênh đường liên kết lên và cung cấp thông tin đánh giá kênh đường liên kết lên. Bộ điều khiển 280 cho mỗi đầu cuối người dùng thường thu được ma trận lọc không gian cho đầu cuối người dùng dựa trên ma trận đáp ứng kênh đường liên kết xuống Hdn,m cho đầu cuối người dùng đó. Bộ điều khiển 230 thu được ma trận lọc không gian cho điểm truy cập dựa trên ma trận đáp ứng kênh đường liên kết lên hợp lệ Hup,eff. Bộ điều khiển 280 cho mỗi đầu cuối người dùng có thể gửi thông tin phản hồi (ví dụ, thông tin về các vector riêng, giá trị riêng trên đường liên kết xuống và/hoặc liên kết lên, thông tin đánh giá SNR, và v.v) đến điểm truy cập 110. Các bộ điều khiển 230 và 280 có thể còn điều khiển hoạt động của các bộ xử lý khác nhau lần lượt tại điểm truy cập 110 và đầu cuối người dùng 120.

Fig.3 minh họa các thành phần khác nhau có thể được sử dụng trong thiết bị không dây 302, thiết bị không dây này có thể được dùng trong hệ thống MIMO 100. Thiết bị không dây 302 là một ví dụ của thiết bị mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp khác nhau được mô tả ở đây. Thiết bị không dây 302 có thể bao gồm điểm truy cập 110 hoặc đầu cuối người dùng 120.

Thiết bị không dây 302 có thể bao gồm bộ xử lý 304 để kiểm soát hoạt động của thiết bị không dây 302 này. Bộ xử lý 304 có thể còn được gọi là bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU). Bộ nhớ 306, bộ nhớ này có thể bao gồm cả bộ nhớ chỉ đọc (ROM - read-only memory) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - random access memory), cung cấp các lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 304. Một phần của bộ nhớ 306 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất khả biến (non-volatile random access memory - NVRAM). Bộ xử lý 304 có thể thực hiện các phép tính logic và số học dựa trên các lệnh chương trình lưu trữ trong bộ nhớ 306. Các lệnh trong bộ nhớ 306 có thể thực thi được để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây.

Bộ xử lý 304 có thể bao gồm hoặc là một thành phần của hệ thống xử lý được thực hiện với một hoặc nhiều bộ xử lý. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được thực hiện với tổ hợp bất kỳ của các bộ vi xử lý đa năng, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mảng cổng lập trình được bằng trường (field programmable gate array - FPGA), thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device - PLD), bộ điều khiển, máy trạng thái, logic chọn qua cửa, các thành phần cứng rời rạc, máy trạng thái hữu hạn dưới dạng phần cứng chuyên dụng, hoặc thực thể thích hợp khác bất kỳ có thể thực hiện tính toán hoặc các thao tác xử lý thông tin khác.

Hệ thống xử lý có thể còn bao gồm phương tiện đọc được bằng máy để lưu trữ phần mềm. Phần mềm sẽ được hiểu theo nghĩa rộng nhất là loại lệnh bất kỳ, dù được gọi là phần mềm, phần sụn, phần giữa, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc cách gọi khác. Các lệnh có thể bao gồm mã (ví dụ, ở định dạng mã nguồn, định dạng mã nhị phân, định dạng mã thực thi được, hoặc định dạng mã thích hợp bất kỳ khác). Các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, khiến cho hệ thống xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây.

Thiết bị không dây 302 có thể còn bao gồm vỏ hộp 308, và thiết bị không dây 302 có thể chứa bộ phát 310 và bộ thu 312 để cho phép truyền và thu dữ liệu giữa thiết bị không dây 302 và vị trí từ xa. Bộ phát 310 và bộ thu 312 có thể được kết hợp thành bộ thu phát 314. Một hoặc nhiều anten thu phát 316 có thể gắn với vỏ hộp 308 và nối điện với bộ thu phát 314. Thiết bị không dây 302 có thể còn bao gồm nhiều bộ phát, nhiều bộ thu và nhiều bộ thu phát.

Thiết bị không dây 302 có thể còn bao gồm bộ dò tín hiệu 318 có thể dùng để dò tìm và lượng tử hóa mức tín hiệu mà bộ thu phát 314 thu được. Bộ dò tín hiệu 318 có thể dò tìm các tín hiệu này dưới dạng năng lượng tổng, năng lượng mỗi sóng mang con trên mỗi ký hiệu, mật độ phổ công suất và các tín hiệu khác. Thiết bị không dây 302 có thể còn bao gồm DSP 320 dùng để xử lý tín hiệu.

Theo một khía cạnh, thiết bị không dây 302 có thể là thiết bị đầu cuối người dùng và có thể bao gồm thành phần BA 372 (ví dụ, thành phần UT BA 192). Ví dụ, thành phần BA 372 của thiết bị đầu cuối người dùng có thể nhận, trên kênh truyền thông DL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông DL, DL MU PPDU được truyền từ điểm truy cập cho hai hoặc nhiều trong số các thiết bị đầu cuối người dùng trên nhiều kênh truyền thông DL. DL MU PPDU bao gồm nhiều MPDU. Thành phần BA 372 có thể truyền, trên kênh truyền thông UL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông UL, BA thứ nhất cho điểm truy cập đồng thời truyền BA thứ hai từ thiết bị đầu cuối người dùng khác cho điểm truy cập trên kênh truyền thông UL thứ hai trong số nhiều kênh truyền thông UL. BA thứ nhất báo nhận một hoặc nhiều MPDU. Theo một số cấu hình, thành phần BA 372 thu được thông tin chỉ báo kênh UL và thông tin chỉ báo BA. Việc truyền BA thứ nhất được dựa trên thông tin chỉ báo kênh UL và thông tin chỉ báo BA.

Theo khía cạnh khác, thiết bị không dây 302 có thể là điểm truy cập và có thể bao gồm thành phần BA 372 (ví dụ, thành phần AP BA 182). Ví dụ, thành phần BA 372 có thể truyền, trên nhiều kênh truyền thông DL, DL MU PPDU cho hai hoặc nhiều thiết bị đầu cuối người dùng. DL MU PPDU bao gồm nhiều MPDU. Thành phần AP BA 372 có thể nhận BA thứ nhất từ thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất trên kênh truyền thông UL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông UL cùng lúc với BA thứ hai từ thiết bị đầu cuối người dùng thứ hai trên kênh truyền

thông UL thứ hai trong số nhiều kênh truyền thông UL. Mỗi BA trong số BA thứ nhất và thứ hai báo nhận một hoặc nhiều MPDU. Theo một số cấu hình, thành phần BA 372 gửi chỉ báo kênh UL và chỉ báo BA cho các thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất và thứ hai. Việc truyền BA thứ nhất và BA thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo kênh UL và thông tin chỉ báo BA.

Các thành phần khác nhau của thiết bị không dây 302 có thể được ghép nối chung qua hệ thống bus 322, hệ thống này có thể bao gồm bus nguồn, bus tín hiệu điều khiển, và bus tín hiệu trạng thái bổ sung cho bus dữ liệu.

Một số khía cạnh của sáng chế hỗ trợ truyền tín hiệu UL từ nhiều UT đến AP. Theo một số phương án, tín hiệu UL có thể được truyền trong hệ thống MU-MIMO. Cách khác, tín hiệu UL có thể được truyền trong hệ thống FDMA nhiều người dùng (MU-FDMA - multi-user FDMA) hoặc hệ thống FDMA tương tự. Theo các phương án này, các cuộc truyền UL-MU-MIMO hoặc UL-FDMA có thể được gửi đồng thời hoặc cùng lúc từ nhiều STA cho AP và có thể tạo ra hiệu suất truyền thông không dây.

Fig.4 là sơ đồ 400 minh họa các hoạt động truyền các khung BA trong hệ thống MU-MIMO DL/UL theo một cơ chế. Điểm truy cập 110 có thể truyền đồng thời hoặc cùng lúc các PPDU cho số lượng thiết bị đầu cuối người dùng thích hợp bất kỳ. Trong ví dụ này, để làm rõ và đơn giản hóa, Fig.4 chỉ minh họa điểm truy cập 110 truyền DL MU PPDU 412 cho các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c qua nhiều dòng không gian/kênh (O)FDMA (ví dụ, OFDMA hoặc FDMA). DL MU PPDU 412 bao gồm các MPDU gộp (aggregated MPDU - A-MPDU) 413-a, 413-b, 413-c. Điểm truy cập 110 có thể truyền các A-MPDU 413-a, 413-b, 413-c trên các dòng không gian/các kênh (O)FDMA A, B, và C, và có thể được thu bởi lần lượt các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c. Mỗi A-MPDU 413-a, 413-b, 413-c có thể bao gồm một hoặc nhiều MPDU.

Ngoài ra, điểm truy cập 110 gửi thông báo khởi động (TM - trigger message)/BAR PPDU 414 cho các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c. TM/BAR PPDU 414 có thể bao gồm thông báo khởi động hoặc thông báo BAR. Thông báo khởi động có thể bao gồm các thông số UL mà báo cho mỗi thiết bị trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c về các dòng không gian

kênh (O)FDMA, khoảng thời gian, và công suất dùng để truyền các PPDU UL cho điểm truy cập 110. Thông báo BAR có thể yêu cầu mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c để gửi BA cho điểm truy cập 110 để báo nhận các MPDU thu được tại thiết bị đầu cuối người dùng. Sau đó, các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể đồng thời hoặc cùng lúc gửi khung BA tương ứng trong số các khung BA 416-a, 416-b, 416-c cho điểm truy cập 110 qua các dòng không gian/kênh (O)FDMA tương ứng mà được cấp phát bởi điểm truy cập 110 và được cung cấp cho thiết bị đầu cuối người dùng qua thông báo khởi động. Theo một số khía cạnh của sáng chế, việc truyền đồng thời hoặc cùng lúc có nghĩa là các thiết bị đầu cuối người dùng bắt đầu truyền các BA ở cùng một thời điểm hoặc gần như là cùng một thời điểm. Việc truyền BA tại mỗi thiết bị đầu cuối người dùng có thể có hoặc có thể không dừng ở cùng một thời điểm. Theo các khía cạnh khác, việc truyền đồng thời hoặc cùng lúc có nghĩa là cuộc truyền BA từ một thiết bị đầu cuối người dùng bị trùng, về mặt thời gian, với cuộc truyền BA từ thiết bị đầu cuối người dùng khác.

Trong ví dụ này, mỗi MPDU trong số các A-MPDU 413-a, 413-b, 413-c có thể có nguyên tắc báo nhận (ACK) gọi là “báo nhận khối,” việc này chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối người dùng nhận phải đợi BAR trước khi đáp lại BA. Nói cách khác, không có MPDU nào có nguyên tắc ACK gọi là “báo nhận khối tức thời” (ví dụ, “báo nhận bình thường” hoặc “yêu cầu báo nhận khối ẩn”), biểu thị rằng thiết bị đầu cuối người dùng nhận có thể gửi BA ngay khi nhận MPDU (ví dụ, khoảng cách ngắn giữa các khung (short interframe space - SIFS) sau khi nhận MPDU).

Theo kỹ thuật thứ nhất, PPDU TM/BAR 414 có thể được sử dụng bởi PPDU DL 420, đơn vị này có thể là đẳng hướng và hướng vào tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng trong BSS của điểm truy cập 110. PPDU DL 420 có thể bao gồm phần mở đầu 422 và phần dữ liệu 426. Phần mở đầu 422 có thể bao gồm thông báo khởi động 424. Phần dữ liệu 426 có thể chứa khung BAR 428 (ví dụ, thông báo BAR), khung này nằm trong A-MPDU. Do đó, khi nhận PPDU DL 420, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể thu được thông báo khởi động 424 bằng cách giải điều biến phần mở đầu 422 và thu được khung BAR 428 bằng cách giải điều biến phần dữ liệu 426.

Theo kỹ thuật thứ hai, PPDU TM/BAR 414 có thể được sử dụng bởi PPDU DL 430, đơn vị này có thể là đẳng hướng và hướng đến tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng trong BSS của điểm truy cập 110. PPDU DL 430 có thể bao gồm phần mở đầu 432 và phần dữ liệu 436. Phần dữ liệu 436 có thể bao gồm khung bao điều khiển 437, khung này nằm trong A-MPDU. Khung bao điều khiển 437 có thể bao hoặc chứa khung BAR 438. Tức là, khung bao điều khiển 437 có thể mang khung BAR 438 (ví dụ, thông báo BAR) trong trường khung được mang. Ngoài ra, một trường của khung bao điều khiển 437 có thể mang thông báo khởi động 434. Do đó, khi nhận PPDU DL 430, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể thu được khung bao điều khiển 437 bằng cách giải điều biến phần dữ liệu 436. Thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c có thể thu được thông báo khởi động 434 và khung BAR 438 từ khung bao điều khiển 437.

Theo kỹ thuật thứ ba, PPDU TM/BAR 414 có thể được sử dụng bởi PPDU DL 440, đơn vị này có thể là đẳng hướng và hướng đến tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng trong BSS của điểm truy cập 110. PPDU DL 440 bao gồm phần mở đầu 442 và phần dữ liệu 446. Phần dữ liệu 446 bao gồm A-MPDU 447. A-MPDU 447 bao gồm khung khởi động 444 (ví dụ, thông báo khởi động) và khung BAR 448 (ví dụ, thông báo BAR). Do đó, khi nhận PPDU DL 440, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể thu được khung khởi động 444 và khung BAR 448 bằng cách giải điều biến phần dữ liệu 436.

Theo kỹ thuật thứ tư, PPDU TM/BAR 414 có thể được sử dụng bởi PPDU DL 450, đơn vị này có thể đẳng hướng và hướng đến tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng trong BSS của điểm truy cập 110. PPDU DL 450 bao gồm phần mở đầu 452 và phần dữ liệu 456. Phần dữ liệu 456 bao gồm khung BAR/khởi động kết hợp 458, khung này nằm trong A-MPDU. Khung BAR/khởi động kết hợp 458 bao gồm thông báo khởi động và thông báo BAR. Do đó, khi nhận PPDU DL 450, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể thu được khung BAR/khởi động kết hợp 458 bằng cách giải điều biến phần dữ liệu 436. Thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c sau đó thu được thông báo khởi động và thông báo BAR từ khung BAR/khởi động kết hợp 458.

Bằng cách sử dụng các kỹ thuật ở trên, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể thu được thông báo khởi động của PPDU TM/BAR 414 và chọn kênh (O)FDMA/dòng không gian dựa trên các thông số được thiết lập trong thông báo khởi động để truyền các PPDU UL cho điểm truy cập 110. Khi phát hiện thông báo BAR, thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c có thể truyền khung BA tương ứng trong số các khung BA 416-a, 416-b, 416-c cho điểm truy cập 110 ở điểm thời gian là khoảng thời gian T 415 tiếp theo điểm cuối của PPDU TM/BAR 414 trên kênh (O)FDMA/dòng không gian được chọn. Khoảng thời gian T 415 có thể được chỉ báo trong thông báo khởi động bởi điểm truy cập 110. Cách khác, khoảng thời gian T 415 có thể được tạo cấu hình trước tại mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c, ví dụ, theo chuẩn. Theo một số cấu hình, khoảng thời gian T 415 có thể là SIFS.

Ngoài ra, trong một số cấu hình, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, và/hoặc 120c có thể được tạo cấu hình theo nguyên tắc là thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm khung BA ở phần đầu của thông báo phản hồi UL. Thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c có thể gửi dữ liệu UL khác sau khi có khung BA. Ngoài ra, điểm truy cập 110 có thể gửi PPDU TM/BAR 414 nhiều lần để thu thập các khung BA từ toàn bộ các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c.

Fig.5 là sơ đồ 500 minh họa các hoạt động truyền khung BA trong hệ thống MU-MIMO DL/UL theo cơ chế khác. Trong ví dụ này, điểm truy cập 110 có thể truyền DL MU PPDU 512 đến các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c qua nhiều dòng không gian/kênh (O)FDMA. DL MU PPDU 512 có thể bao gồm các A-MPDU 513-a, 513-b, 513-c. Điểm truy cập 110 có thể truyền các A-MPDU 513-a, 513-b, 513-c trên các dòng không gian/kênh (O)FDMA A, B, và C mà được thu bởi lần lượt các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c. Mỗi A-MPDU 513-a, 513-b, 513-c có thể bao gồm một hoặc nhiều MPDU.

Sau đó, điểm truy cập 110 gửi PPDU TM 514 đến các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c. PPDU TM 514 có thể bao gồm thông báo khởi động, thông báo khởi động này có thể được mang trong khung khởi động 540. Thông báo khởi động có thể bao gồm các thông số để báo cho mỗi trong số các thiết bị đầu

cuối người dùng 120a, 120b, 120c về các dòng không gian/kênh (O)FDMA, khoảng thời gian, và công suất dùng để truyền các PPDU UL đến điểm truy cập 110. Sau đó, các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể đồng thời hoặc cùng lúc gửi khung BA tương ứng trong số các khung BA 516-a, 516-b, 516-c đến điểm truy cập 110 qua một trong số nhiều dòng không gian/kênh (O)FDMA tương ứng được cấp phát bởi điểm truy cập 110 và được chỉ báo cho thiết bị đầu cuối người dùng qua thông báo khởi động.

Khung MAC 520 là đơn vị MPDU làm ví dụ có thể được bao gồm trong các A-MPDU 513-a, 513-b, 513-c. Khung MAC 520 này có phần đầu khung 522 và thân khung 532. Phần đầu khung 522 có thể bao gồm trường chất lượng dịch vụ (quality of service - QoS) 524, cùng với các trường khác. Trường QoS 524 bao gồm, cùng với các trường khác, trường phụ nguyên tắc ACK 526. Thân khung 532 chứa dữ liệu khung 536.

Nguyên tắc ACK trong trường phụ nguyên tắc ACK 526 có thể được đặt là “Báo nhận khối nhờ thông báo khởi động tiếp theo,” nguyên tắc này chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối người dùng nhận phải đợi khởi động BA trước khi đáp lại BA. Thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c có thể được tạo cấu hình để chuẩn bị BA để đáp lại việc nhận nguyên tắc ACK được đặt là “Báo nhận khối nhờ thông báo khởi động tiếp theo” tương tự để đáp lại việc nhận nguyên tắc ACK được đặt là “báo nhận khối tức thời” (ví dụ, “báo nhận bình thường” hoặc “yêu cầu báo nhận khối ẩn”). Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c có thể chỉ truyền BA khi nhận thông báo khởi động BA.

Sau khi truyền DL MU PPDU 512, điểm truy cập 110 có thể truyền PPDU TM 514 đến các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c. Theo một số cấu hình, điểm truy cập 110 được tạo cấu hình để gửi PPDU TM 514 sau khoảng thời gian Ta 552 (ví dụ, SIFS) tiếp theo điểm cuối của DL MU PPDU 512. PPDU TM 514 có thể bao gồm khung khởi động 540, khung này chứa thông báo khởi động và thông báo khởi động BA. Thông báo khởi động BA có thể được thiết lập là giá trị được tạo cấu hình trước trong một trường của khung khởi động 540. Đối với các MPDU có nguyên tắc ACK “Báo nhận khối nhờ thông báo khởi động tiếp theo”, thông báo khởi động BA thông báo cho mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người

dùng 120a, 120b, 120c để gửi khung BA cho điểm truy cập 110 để báo nhận nhận được các MPDU tại thiết bị đầu cuối người dùng.

Sau khoảng thời gian  $T_b$  554 theo sau điểm cuối của PPDU TM 514, mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể đồng thời hoặc cùng lúc gửi khung BA tương ứng trong số các khung BA 516-a, 516-b, 516-c đến điểm truy cập 110 qua một trong số nhiều dòng không gian/kênh (O)FDMA tương ứng được cấp phát bởi điểm truy cập 110 qua thông báo khởi động. Thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c có thể được tạo cấu hình trước với giá trị cho khoảng thời gian  $T_b$  554 theo nguyên tắc ACK “Báo nhận khởi nhờ thông báo khởi động tiếp theo”. Ví dụ, khoảng thời gian  $T_b$  554 có thể là SIFS.

Ngoài ra, theo một số cấu hình, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể được tạo cấu hình với nguyên tắc là thiết bị đầu cuối người dùng này bao gồm khung BA ở phần đầu của phản hồi UL. Thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c có thể gửi dữ liệu UL khác sau khi có khung BA.

Fig.6 là sơ đồ 600 minh họa các hoạt động truyền khung BA trong hệ thống MU-MIMO DL/UL theo một cơ chế khác nữa. Trong ví dụ này, điểm truy cập 110 truyền DL MU PPDU 612 đến các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c qua nhiều dòng không gian/kênh (O)FDMA. DL MU PPDU 612 bao gồm phần mở đầu 622 và phần dữ liệu 624. Phần dữ liệu 624 bao gồm các A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c. Điểm truy cập 110 có thể truyền các A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c lần lượt trên các dòng không gian/kênh (O)FDMA A, B, và C. Mỗi A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c bao gồm một hoặc nhiều MPDU. Ngoài ra, DL MU PPDU 612 có thể bao gồm thông báo khởi động. Thông báo khởi động có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL để báo cho mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c về các dòng không gian/kênh (O)FDMA, khoảng thời gian, và công suất dùng để truyền các PPDU UL đến điểm truy cập 110. Sau đó, các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể gửi đồng thời hoặc cùng lúc khung BA tương ứng trong số các khung BA 616-a, 616-b, 616-c đến điểm truy cập 110 qua các dòng không gian/kênh (O) FDMA tương ứng được cấp phát bởi điểm truy cập 110 và báo cho thiết bị đầu cuối người dùng qua thông báo khởi động.

Theo kỹ thuật thứ nhất, thông báo khởi động có thể được bao gồm trong phần mở đầu 622. Theo một số cấu hình, phần mở đầu 622 có thể bao gồm các trường đẳng hướng như HE-SIG A 632. Phần mở đầu 622 có thể cũng bao gồm các trường có hướng như HE-SIG B 636-a, 636-b, 636-c. Thông báo khởi động tương ứng có thể được bao gồm trong mỗi HE-SIG B 636-a, 636-b, 636-c cho thiết bị đầu cuối người dùng tương ứng nhận kênh (O)FDMA/dòng không gian tương ứng. Ví dụ, thông báo khởi động được bao gồm trong HE-SIG B 636-a có thể được hướng đến thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng 120a) nhận kênh (O)FDMA/dòng không gian A và có thể bao gồm các thông số của thiết bị đầu cuối người dùng đó để chọn kênh (O)FDMA/dòng không gian để truyền các PPDU UL.

Theo kỹ thuật thứ hai, khung khởi động có thể được bao gồm trong mỗi trong số các A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c. A-MPDU 660 là A-MPDU làm ví dụ mà có thể là A-MPDU bất kỳ trong số các A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c. A-MPDU 660 bao gồm nhiều MPDU 664 và khung khởi động 668. Khung khởi động 668 bao gồm thông báo khởi động. Tất cả các MPDU 664 được gửi cho thiết bị đầu cuối người dùng tương ứng để nhận kênh (O)FDMA/dòng không gian mang A-MPDU 660. Theo một số cấu hình, khung khởi động 668 không có địa chỉ MAC của thiết bị đầu cuối người dùng nhận. Khung khởi động 668 được đưa vào để có cùng địa chỉ MAC của các MPDU 664. Tức là, thiết bị đầu cuối người dùng có thể xác định rằng địa chỉ nhận (receive address - RA) của khung khởi động 668 là địa chỉ MAC của các MPDU 664, ngay cả khi RA của khung khởi động 668 chưa được thiết lập.

Ngoài ra, nguyên tắc ACK của tất cả MPDU của các A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c có thể được thiết lập là “Báo nhận khối tức thời sửa đổi phiên bản 1,” nguyên tắc này chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối người dùng nhận sẽ gửi BA ở điểm thời gian là khoảng thời gian T 615 (ví dụ, SIFS) sau điểm cuối của DL MU PPDU 612. Theo cách khác, nguyên tắc ACK của tất cả các MPDU trong các A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c có thể được thiết lập là “Báo nhận khối tức thời sửa đổi phiên bản 2,” nguyên tắc này chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối người dùng nhận sẽ gửi BA ở điểm thời gian là khoảng thời gian T 615 (ví dụ, SIFS) sau điểm cuối của DL MU PPDU 612 khi phát hiện thông báo khởi động được thiết lập trong DL MU PPDU 612.

Như mô tả ở trên, điểm truy cập 110 có thể gửi DL MU PPDU 612 đến các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c. DL MU PPDU 612 này có thể được xây dựng bằng cách sử dụng các kỹ thuật được mô tả ở trên. Sau đó, mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể đồng thời hoặc cùng lúc gửi, tại điểm thời gian là khoảng thời gian T 615 tiếp theo điểm cuối của DL MU PPDU 612, khung BA tương ứng trong số các khung BA 616-a, 616-b, 616-c cho điểm truy cập 110 qua một trong số nhiều dòng không gian/kênh (O)FDMA tương ứng mà có thể được cấp phát bởi điểm truy cập 110 và báo cho thiết bị đầu cuối người dùng qua thông báo khởi động. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c có thể được tạo cấu hình trước với khoảng thời gian T 615 theo nguyên tắc ACK “Báo nhận khối tức thời sửa đổi phiên bản 1” hoặc “Báo nhận khối tức thời sửa đổi phiên bản 2”. Ví dụ, khoảng thời gian T 615 có thể là SIFS.

Ngoài ra trong một số cấu hình, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể được tạo cấu hình với nguyên tắc là thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm khung BA ở phần đầu của phản hồi UL. Thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c có thể gửi dữ liệu UL khác sau khi có khung BA.

Fig.7 là sơ đồ 700 minh họa các hoạt động truyền khung BA trong hệ thống MU-MIMO DL/UL theo cơ chế khác. Trong ví dụ này, điểm truy cập 110 truyền DL MU PPDU 712 đến các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c qua nhiều dòng không gian/kênh (O)FDMA. DL MU PPDU 712 bao gồm phần mở đầu 722 và phần dữ liệu 724. Phần dữ liệu 724 này bao gồm các A-MPDU 713-a, 713-b, 713-c. Điểm truy cập 110 có thể truyền các A-MPDU 713-a, 713-b, 713-c trên các dòng không gian/kênh (O)FDMA A, B, và C mà được thu bởi lần lượt các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c. Phần mở đầu 722 bao gồm các thông số cấp phát tài nguyên DL chỉ báo các cấu hình của các dòng không gian/kênh (O)FDMA A, B, và C. Mỗi trong số các A-MPDU 713-a, 713-b, 713-c bao gồm một hoặc nhiều MPDU. Trái ngược với các ví dụ mô tả ở trên, trong ví dụ này, DL MU PPDU 712 có thể không bao gồm thông báo khởi động.

Khi nhận A-MPDU trên kênh (O)FDMA/dòng không gian tương ứng, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể được tạo cấu hình

để gửi BA đến điểm truy cập 110 trên kênh (O)FDMA/dòng không gian UL nghịch đảo tại điểm thời gian là khoảng thời gian  $T_{715}$  tiếp theo điểm cuối của DL MU PPDU 712. Cụ thể, kênh (O)FDMA/dòng không gian UL nghịch đảo có thể có hướng ngược với kênh (O)FDMA/dòng không gian DL mang A-MPDU và nếu không thì có cùng cấu hình với kênh (O)FDMA/dòng không gian DL. Tức là, kênh (O)FDMA/dòng không gian UL nghịch đảo có thể có cùng tần số và các cấu hình khác với kênh (O)FDMA/dòng không gian DL trừ khi kênh (O)FDMA/dòng không gian UL nghịch đảo được dành để truyền từ STA đến AP (chứ không phải là từ AP đến STA). Ngoài ra kênh (O)FDMA/dòng không gian UL nghịch đảo có thể bao gồm tài nguyên tại khoảng thời gian khác so với kênh (O)FDMA/dòng không gian DL, nhưng các cấu hình khác có thể vẫn giống nhau. Ví dụ, kênh (O)FDMA/dòng không gian DL có thể có tài nguyên ở tần số thứ nhất tại thời điểm  $T_1$  cho lưu lượng từ AP đến STA. Kênh (O)FDMA/dòng không gian UL nghịch đảo có thể có tài nguyên ở cùng tần số thứ nhất nhưng ở thời điểm  $T_2$  đối với lưu lượng từ STA đến AP. Theo một số cấu hình, nguyên tắc ACK của tất cả MPDU trong số các A-MPDU 713-a, 713-b, 713-c có thể được thiết lập là “Báo nhận khối tức thời sửa đổi phiên bản 1,” chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối người dùng nhận sẽ gửi BA ở điểm thời gian là khoảng thời gian  $T_{715}$  (ví dụ, SIFS) sau điểm cuối của DL MU PPDU 712. Kênh (O)FDMA/dòng không gian UL được xác định dựa trên các thông số cấp phát tài nguyên DL của kênh (O)FDMA/dòng không gian DL tương ứng mà được trích ra từ phần mở đầu 722 của DL MU PPDU 712. Như vậy, mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể đồng thời hoặc cùng lúc gửi khung BA tương ứng trong số các khung BA 716-a, 716-b, 716-c đến điểm truy cập 110 qua dòng không gian/kênh (O)FDMA tương ứng.

Fig.8 là sơ đồ 800 minh họa các hoạt động truyền khung BA trong hệ thống MU-MIMO DL/UL theo cơ chế khác nữa. Trong ví dụ này, điểm truy cập 110 truyền DL MU PPDU 812 đến các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c qua nhiều kênh (O)FDMA. DL MU PPDU 812 bao gồm phần mở đầu 822 và phần dữ liệu 824. Phần dữ liệu 824 bao gồm các A-MPDU 813-a, 813-b, 813-c. Mỗi A-MPDU 813-a, 813-b, 813-c bao gồm một hoặc nhiều MPDU. Điểm truy cập 110 có

thể truyền các A-MPDU 813-a, 813-b, 813-c trên các kênh (O)FDMA A, B, và C, được thu bởi lần lượt các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c.

Theo kỹ thuật thứ nhất, phần mở đầu 822 bao gồm các thông số cấp phát tài nguyên UL chỉ báo các cấu hình của các kênh (O)FDMA UL cho các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c để truyền các BA. Cụ thể, bảng thông của mỗi kênh (O)FDMA UL có thể giống nhau. Các thông số cấp phát tài nguyên UL có thể chỉ báo bảng thông của kênh và chỉ số kênh UL được gán cho mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c. Ngược lại với các ví dụ được mô tả ở trên, trong ví dụ này, DL MU PPDU 812 có thể không bao gồm thông báo khởi động.

Theo kỹ thuật thứ nhất, khi nhận A-MPDU trên kênh (O)FDMA tương ứng, mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể được tạo cấu hình để gửi BA đến điểm truy cập 110 trên kênh (O)FDMA UL được chọn tại điểm thời gian là khoảng thời gian T 815 tiếp theo điểm cuối của DL MU PPDU 812. Theo một số cấu hình, nguyên tắc ACK của tất cả MPDU của các A-MPDU 813-a, 813-b, 813-c có thể được thiết lập là “Gửi BA trong PPDU MU UL,” chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối người dùng nhận sẽ gửi BA ở điểm thời gian là khoảng thời gian T 815 (ví dụ, SIFS) sau điểm cuối của DL MU PPDU 812. Bảng thông và chỉ số của kênh (O)FDMA UL sẽ được thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c sử dụng được thu từ các thông số cấp phát tài nguyên UL.

Theo kỹ thuật thứ hai, phần mở đầu 822 không bao gồm các thông số cấp phát tài nguyên UL chỉ báo các cấu hình của các kênh (O)FDMA UL cho các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c để truyền các BA. Tuy nhiên, mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể được tạo cấu hình với thông tin của bảng thông chung của các kênh (O)FDMA UL để truyền BA. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể được tạo cấu hình với thông tin của tổng lượng bảng thông UL và số kênh (O)FDMA UL. Ngược lại với các ví dụ được mô tả ở trên, trong ví dụ này, DL MU PPDU 812 có thể không bao gồm thông báo khởi động.

Theo kỹ thuật thứ hai, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể xác định chỉ số kênh của kênh (O)FDMA DL mà thu được một

trong số các 813-a, 813-b, 813-c tương ứng trên đó. Thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, hoặc 120c có thể sử dụng cùng một chỉ số kênh để chọn kênh (O)FDMA UL để truyền BA. Khi nhận A-MPDU trên kênh (O)FDMA tương ứng, mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể được tạo cấu hình để gửi BA đến điểm truy cập 110 trên kênh (O)FDMA UL được chọn tại điểm thời gian là khoảng thời gian T 815 tiếp theo điểm cuối của DL MU PPDU 812. Theo một số cấu hình, nguyên tắc ACK của tất cả MPDU của các A-MPDU 813-a, 813-b, 813-c có thể được thiết lập là “Gửi BA trong PPDU MU UL,” chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối người dùng nhận sẽ gửi BA ở điểm thời gian là khoảng thời gian T 815 (ví dụ, SIFS) tiếp theo điểm cuối của DL MU PPDU 812.

Như vậy, các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c có thể đồng thời hoặc cùng lúc gửi khung BA tương ứng trong số các khung BA 816-a, 816-b, 816-c đến điểm truy cập 110 qua kênh (O)FDMA UL tương ứng.

Fig.9 là lưu đồ 900 minh họa phương pháp (quy trình) đồng thời hoặc cùng lúc truyền các BA trên nhiều kênh truyền thông UL. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất (ví dụ, các thiết bị đầu cuối người dùng 120, thiết bị không dây 302).

Trên kênh truyền thông DL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông DL, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất, tại thao tác 913, có thể nhận DL MU PPDU được truyền từ điểm truy cập đến nhiều thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất trên nhiều kênh truyền thông DL. DL MU PPDU có thể bao gồm nhiều MPDU. Ví dụ, như thể hiện trên các Fig.1 và Fig.4, trên kênh OFDMA A trong số các kênh OFDMA A, B, C, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể nhận, DL MU PPDU 412 được truyền bởi điểm truy cập 110 đến các thiết bị đầu cuối người dùng 120a, 120b, 120c. DL MU PPDU 412 này có thể bao gồm nhiều MPDU.

Tại thao tác 916, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất thu được chỉ báo kênh UL và chỉ báo BA. Trong một ví dụ, như thể hiện trên Fig.1 và Fig.4, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể thu được chỉ báo kênh UL bằng cách nhận PPDU TM/BAR 414, bao gồm các thông số UL mà chỉ báo các dòng không gian, các kênh (O)FDMA, thời khoảng, và công suất dùng để truyền các PPDU UL đến điểm truy

cấp 110. Trong ví dụ này, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể nhận chỉ báo BA trong mỗi MPDU trong số các A-MPDU 413-a, 413-b, 413-c. Chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK cho mỗi MPDU. Như được thể hiện trên Fig.5, MPDU có thể được tạo cấu hình như khung MAC 520, và nguyên tắc ACK có thể có trong trường phụ nguyên tắc ACK 526. Nguyên tắc ACK có thể được đặt là “Báo nhận khỏi nhờ thông báo khởi động tiếp theo,” chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối người dùng 120a phải đợi thông báo khởi động BA trước khi đáp lại BA.

Theo ví dụ khác, như thể hiện trên Fig.1 và Fig.6, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể thu được chỉ báo kênh UL bằng cách nhận DL MU PPDU 612. DL MU PPDU 612 có thể bao gồm thông báo khởi động trong phần mở đầu 622 (ví dụ, trong trường HE-SIG). Thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể giải điều biến phần mở đầu để thu được chỉ báo kênh UL, chỉ báo này có thể chứa các thông số cho thiết bị đầu cuối người dùng 120a để lựa chọn kênh (O)FDMA để truyền các PPDU UL giữa các thông số khác. Trong ví dụ này, mỗi MPDU trong số các A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c có thể bao gồm chỉ báo BA chứa nguyên tắc ACK.

Theo một số cấu hình, trong thao tác 916, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể, tại thao tác 923 (hoặc 916-a), xác định kênh truyền thông UL nghịch đảo với kênh truyền thông DL thứ nhất dựa trên các thông số cấp phát kênh DL của kênh truyền thông DL thứ nhất. Chỉ báo kênh UL được dựa trên các thông số cấp phát kênh DL. Kênh truyền thông UL thứ nhất là kênh truyền thông UL, kênh truyền thông UL này ngược kênh truyền thông DL. Mỗi trong số nhiều MPDU bao gồm nguyên tắc ACK chỉ báo thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL. Chỉ báo BA bao gồm nguyên tắc ACK. BA thứ nhất được truyền để đáp lại việc phát hiện ra nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể xác định kênh truyền thông UL bằng cách thu được các thông số cấp phát kênh DL của kênh truyền thông DL thứ nhất từ DL MU PPDU và bằng cách xác định các thông số cấp phát kênh UL dựa trên các thông số cấp phát kênh DL. Kênh truyền thông UL nghịch đảo có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Ví dụ, như thể hiện trên Fig.1 và Fig.7, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể nhận DL MU PPDU 712. Phần mở đầu 722 của DL MU PPDU 712 có thể bao gồm các

thông số cấp phát tài nguyên DL, bao gồm các cấu hình cho các kênh OFDMA A. Thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể xác định rằng kênh truyền thông UL là nghịch đảo của kênh truyền thông DL sau khi khoảng thời gian T 715 đã đi qua điểm cuối của DL MU PPDU 712. Kênh truyền thông UL có thể có cùng cấu hình với kênh truyền thông DL, ngoại trừ lưu lượng dữ liệu chảy theo hướng ngược lại.

Theo một số cấu hình, trong thao tác 916, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể, tại thao tác 933 (hoặc 916-b), thu được các thông số cấp phát kênh UL trong số nhiều kênh truyền thông UL từ DL MU PPDU. Các thông số cấp phát kênh UL có thể cấp phát bằng thông như nhau cho mỗi trong số nhiều kênh truyền thông UL. Chỉ báo kênh UL có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Kênh truyền thông UL thứ nhất được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Mỗi trong số nhiều MPDU bao gồm nguyên tắc ACK mà lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL. Chỉ báo BA bao gồm nguyên tắc ACK. BA thứ nhất được truyền để đáp lại việc thu được các thông số cấp phát kênh UL và phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Ví dụ, như thể hiện trên Fig.8, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể nhận DL MU PPDU 812. DL MU PPDU 812 có thể bao gồm các thông số cấp phát nguồn tài nguyên UL (hoặc các thông số cấp phát kênh UL) trong phần mở đầu 822 của DL MU PPDU 812 hoặc trong phần khác của DL MU PPDU 812.

Theo một số cấu hình, trong thao tác 916, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể, tại thao tác 943 (hoặc 916-c), thu được thông báo khởi động từ DL MU PPDU. Thông báo khởi động này được bao gồm trong phần mở đầu của DL MU PPDU hoặc trong MPDU gộp (A-MPDU) gửi cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất được mang trong DL MU PPDU. Thông báo khởi động báo hiệu cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất để khởi tạo cuộc truyền trên đường UL và bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Kênh truyền thông UL thứ nhất được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Chỉ báo kênh UL bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Mỗi trong số nhiều MPDU bao gồm nguyên tắc ACK mà chỉ báo thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL. Chỉ báo BA bao gồm nguyên tắc ACK và có thể bao gồm thông báo khởi động. BA thứ nhất được truyền để đáp lại việc thu được thông khởi động

và phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Ví dụ, như thể hiện trên Fig.1 và Fig.6, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể thu được thông báo khởi động bằng cách giải điều biến phần mở đầu của DL MU PPDU 612 (ví dụ, trong các HE-SIG A 636-a, 636-b, 636-c). Cách khác, thông báo khởi động có thể được bao gồm các A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c, và thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể giải điều biến các A-MPDU 613-a, 613-b, 613-c.

Tại thao tác 919, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền đồng thời hoặc cùng lúc, trên kênh truyền thông UL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông UL, BA thứ nhất đến điểm truy cập dựa trên chỉ báo kênh UL và chỉ báo BA trong khi các thiết bị còn lại trong số nhiều thiết bị đầu cuối người dùng đang truyền BA đến điểm truy cập trên các kênh truyền thông UL còn lại. BA thứ nhất báo nhận một hoặc nhiều MPDU. Trong một ví dụ, như thể hiện trên Fig.1 và Fig.4, trên kênh A trong số các kênh A, B, C, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể truyền khung BA 416-a đến điểm truy cập 110 dựa trên chỉ báo kênh UL và chỉ báo BA. Việc truyền khung BA 416-a có thể đồng thời hoặc cùng lúc với việc truyền lần lượt các khung BA 416-b, 416-c từ các thiết bị đầu cuối người dùng 120b, 120c.

Theo ví dụ khác, như thể hiện trên Fig.1 và Fig.6, trên kênh A trong số các kênh A, B, C, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể truyền khung BA 616-a đến điểm truy cập 110 dựa trên chỉ báo kênh UL và chỉ báo BA. Việc truyền khung BA 616-a có thể đồng thời hoặc cùng lúc với việc truyền lần lượt các khung BA 616-b, 616-c từ các thiết bị đầu cuối người dùng 120b, 120c.

Theo một số cấu hình, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất được tạo cấu hình để truyền dữ liệu UL sau khi gửi BA thứ nhất trên kênh truyền thông UL thứ nhất. Theo một số cấu hình, A-MPDU bao gồm khung khởi động mang thông báo khởi động. Khung khởi động không bao gồm RA. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất được tạo cấu hình để xác định RA của khung khởi động dựa trên RA của khung khác trong A-MPDU.

Fig.10 là lưu đồ khác 1000 minh họa phương pháp (quy trình) đồng thời hoặc cùng lúc truyền các BA trên nhiều kênh truyền thông UL. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất (ví dụ, các thiết bị đầu cuối người dùng 120, thiết bị không dây 302).

Theo một số cấu hình, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất được tạo cấu hình trước với các thông số cấp phát kênh UL trong số nhiều kênh truyền thông UL. Các thông số cấp phát kênh UL này cấp phát cùng một băng thông cho mỗi trong số nhiều kênh truyền thông UL. Trong thao tác 916 được minh họa trên Fig.9, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể thực hiện các hoạt động 916-d. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể, tại thao tác 1013, xác định chỉ số kênh DL của kênh truyền thông DL thứ nhất. Chỉ báo kênh UL bao gồm chỉ số kênh DL. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể nhận DL MU PPDU 812, DL MU PPDU 812 này có thể bao gồm phần mở đầu 822. Phần mở đầu 822 có thể bao gồm các thông số cấp phát tài nguyên UL, các thông số này có thể chỉ báo chỉ số kênh DL của kênh truyền thông DL thứ nhất. Theo một khía cạnh, chỉ số kênh DL có thể là 1 (hoặc một số số khác).

Sau đó tại thao tác 1016, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể xác định chỉ số kênh UL của kênh truyền thông UL thứ nhất dựa trên chỉ số kênh DL. Kênh truyền thông UL thứ nhất được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL và chỉ số kênh UL. Mỗi trong số nhiều MPDU bao gồm nguyên tắc ACK mà chỉ báo thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL. Chỉ báo BA bao gồm nguyên tắc ACK. BA thứ nhất được truyền để đáp lại việc phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU và việc xác định được chỉ số kênh UL. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể xác định chỉ số kênh UL dựa trên chỉ số kênh DL. Chỉ số kênh UL có thể giống với chỉ số kênh DL, hoặc là số bù (ví dụ, số bù định trước) của chỉ số kênh DL (ví dụ, chỉ số kênh DL + 1). Thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể thu được chỉ báo kênh UL dựa trên các thông số cấp phát kênh UL được định trước, chỉ báo tất cả các kênh sẵn sàng, và chỉ số kênh UL, có thể được dùng để nhận dạng kênh truyền thông UL trong số các kênh sẵn sàng. Theo một khía cạnh, chỉ báo kênh UL có thể nhận dạng kênh truyền thông UL thứ nhất.

Theo một số cấu hình, trong thao tác 916 được minh họa trên Fig.9, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể thực hiện các hoạt động liên quan đến bước 916-e. Ví dụ, tại thao tác 1023, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể nhận PPDU khởi động từ điểm truy cập sau khi nhận DL MU PPDU. Ví dụ, như thể hiện

trên Fig.1 và Fig.6, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể nhận DL MU PPDU 612 (PPDU khởi động).

Sau đó tại thao tác 1026, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể thu được thông báo khởi động từ PPDU khởi động. Thông báo khởi động này báo hiệu cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất để bắt đầu truyền UL và bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Chỉ báo kênh UL liên quan đến các thông số cấp phát kênh UL. Kênh truyền thông UL thứ nhất được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Mỗi trong số nhiều MPDU bao gồm nguyên tắc ACK mà chỉ báo thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay khi nhận PPDU khởi động trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL. Chỉ báo BA bao gồm nguyên tắc ACK và thông báo khởi động. BA thứ nhất được truyền để đáp lại việc thu được thông báo khởi động và phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Theo một số cấu hình, PPDU khởi động bao gồm khung khởi động mang thông báo khởi động. Khung khởi động còn bao gồm chỉ báo lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA. Ví dụ, như thể hiện trên Fig.1 và Fig.6, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể thu được thông báo khởi động từ DL MU PPDU 612 bằng cách giải điều biến phần mở đầu 822 và bằng cách trích thông báo khởi động từ phần mở đầu 822. Thông báo khởi động có thể lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng 120a khởi tạo cuộc truyền trên đường UL và có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Chỉ báo kênh UL có thể liên quan đến các thông số cấp phát kênh UL.

Theo một số cấu hình, trong thao tác 916 được minh họa trên Fig.9, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể thực hiện các hoạt động liên quan đến bước 916-f. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất này có thể, tại thao tác 1033, nhận PPDU thứ hai từ điểm truy cập sau khi nhận DL MU PPDU. Ví dụ, như thể hiện trên Fig.1 và Fig.4, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể nhận PPDU TM/BAR 414 (PPDU thứ hai) từ điểm truy cập 110 sau khi nhận DL MU PPDU 412.

Sau đó tại thao tác 1036, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể thu được thông báo khởi động từ PPDU thứ hai. Thông báo khởi động này báo hiệu cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất bắt đầu cuộc truyền UL và bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Chỉ báo kênh UL bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Trong một ví dụ, như thể hiện trên Fig.1 và Fig.4, thiết bị đầu cuối người dùng 120a

có thể thu được thông báo khởi động 424 bằng cách giải điều biến phần mở đầu 422 của PPDU TM/BAR 414 và trích ra thông báo khởi động. Trong ví dụ khác, nếu thông báo khởi động được cài trong khung bao điều khiển 437, thì thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể giải mã khung bao điều khiển 437 và trích ra thông báo khởi động 434 từ khung bao điều khiển 437.

Sau đó tại thao tác 1039, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất có thể thu được thông báo yêu cầu báo nhận khởi (BAR) từ PPDU thứ hai. Thông báo BAR này báo hiệu cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA. Kênh truyền thông UL thứ nhất được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Mỗi trong số nhiều MPDU bao gồm nguyên tắc ACK mà chỉ báo thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA để đáp lại việc nhận thông báo BAR. Chỉ báo BA bao gồm nguyên tắc ACK, thông báo khởi động, và thông báo BAR. BA thứ nhất được truyền để đáp lại việc thu được thông báo khởi động và thông báo BAR. Ví dụ, như thể hiện trên Fig.1 và Fig.4, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể thu được khung BAR 428 bằng cách giải điều biến phần dữ liệu 426 của PPDU TM/BAR 414 và bằng cách trích ra khung BAR 428. Trong ví dụ khác, thiết bị đầu cuối người dùng 120a có thể thu được khung BAR 438 bằng cách giải điều biến khung bao điều khiển 437 và trích khung BAR 438 trong trường khung được mang của khung bao điều khiển 437.

Như mô tả ở trên, trong một số cấu hình, thông báo khởi động được cài trong phần mở đầu của PPDU thứ hai. PPDU thứ hai bao gồm khung BAR mang thông báo BAR. Theo một số cấu hình, PPDU thứ hai mang khung bao điều khiển. Khung bao điều khiển này bao khung BAR mang thông báo BAR. Thông báo khởi động được bao gồm trong trường của khung bao điều khiển. Theo một số cấu hình, PPDU thứ hai mang A-MPDU. A-MPDU này bao gồm khung khởi động mang thông báo khởi động và khung BAR mang thông báo BAR.

Fig.11 là sơ đồ khối chức năng của thiết bị truyền thông không dây làm ví dụ 1100. Thiết bị truyền thông không dây 1100 này có thể bao gồm bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, và bộ phát 1115. Hệ thống xử lý 1110 có thể bao gồm thành phần BA 1124. Thành phần BA 1124 này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây.

Thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể là thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất. Bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, và/hoặc thành phần BA 1124 có thể được tạo cấu hình để nhận, trên kênh truyền thông DL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông DL, DL MU PPDU được truyền bởi điểm truy cập cho nhiều thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm thiết bị truyền thông không dây 1100 và thiết bị đầu cuối người dùng thứ hai trên nhiều kênh truyền thông DL. DL MU PPDU có thể bao gồm nhiều MPDU. Bộ phát 1115, hệ thống xử lý 1110, và/hoặc thành phần BA 1124 có thể được tạo cấu hình để truyền, trên kênh truyền thông UL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông UL, BA thứ nhất đến điểm truy cập đồng thời truyền BA thứ hai từ thiết bị đầu cuối người dùng thứ hai đến điểm truy cập trên kênh truyền thông UL thứ hai trong số nhiều kênh truyền thông UL. BA thứ nhất có thể báo nhận một hoặc nhiều MPDU trong số nhiều MPDU. Theo cấu hình khác, hệ thống xử lý 1110 và/hoặc thành phần BA 1124 có thể được tạo cấu hình để thu được chỉ báo kênh UL và chỉ báo BA. Cuộc truyền BA thứ nhất có thể được dựa trên chỉ báo kênh UL và chỉ báo BA. Theo cấu hình khác, hệ thống xử lý 1110 và/hoặc thành phần BA 1124 có thể được tạo cấu hình để xác định kênh truyền thông UL nghịch đảo với kênh truyền thông DL thứ nhất dựa trên các thông số cấp phát kênh DL của kênh truyền thông DL thứ nhất. Chỉ báo kênh UL có thể được dựa trên các thông số cấp phát kênh DL, và kênh truyền thông UL thứ nhất có thể là kênh truyền thông UL. Theo cấu hình này, mỗi trong số nhiều MPDU có thể bao gồm nguyên tắc ACK mà có thể lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL. Chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK, và BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Theo cấu hình khác, hệ thống xử lý 1110 và/hoặc thành phần BA 1124 có thể được tạo cấu hình để xác định kênh truyền thông UL bằng cách thu được các thông số cấp phát kênh DL của kênh truyền thông DL thứ nhất từ DL MU PPDU và xác định các thông số cấp phát kênh UL dựa trên các thông số cấp phát kênh DL. Kênh truyền thông UL nghịch đảo có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Theo cấu hình khác, hệ thống xử lý 1110 và/hoặc thành phần BA 1124 có thể được tạo cấu hình để thu được các thông số cấp phát kênh UL trong số nhiều kênh truyền thông UL từ DL MU PPDU. Theo

cấu hình này, các thông số cấp phát kênh UL có thể cấp phát cùng một băng thông cho mỗi trong số nhiều kênh truyền thông UL, chỉ báo kênh UL có thể được dựa trên các thông số cấp phát kênh UL, kênh truyền thông UL thứ nhất có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Ngoài ra mỗi trong số nhiều MPDU có thể bao gồm nguyên tắc ACK mà lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL, chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK, và BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc thu được các thông số cấp phát kênh UL và phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Theo một khía cạnh, các thông số cấp phát kênh UL có thể thu được từ phần mở đầu của DL MU PPDU. Theo cấu hình khác, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể được định trước với các thông số cấp phát kênh UL trong số nhiều kênh truyền thông UL. Các thông số cấp phát kênh UL có thể cấp phát cùng một băng thông cho mỗi trong số nhiều kênh truyền thông UL. Theo cấu hình này, hệ thống xử lý 1110 và/hoặc thành phần BA 1124 có thể được tạo cấu hình để thu được chỉ báo kênh UL bằng cách xác định chỉ số kênh DL của kênh truyền thông DL thứ nhất, trong đó chỉ báo kênh UL bao gồm chỉ số kênh DL, và bằng cách xác định chỉ số kênh UL của kênh truyền thông UL thứ nhất dựa trên chỉ số kênh DL. Kênh truyền thông UL thứ nhất có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL và chỉ số kênh UL. Mỗi trong số nhiều MPDU bao gồm nguyên tắc ACK mà lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL. Chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK, và BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU và việc xác định được chỉ số kênh UL. Theo cấu hình khác, hệ thống xử lý 1110 và/hoặc thành phần BA 1124 có thể được tạo cấu hình để thu được thông báo khởi động từ DL MU PPDU. Thông báo khởi động này có thể được cài trong phần mở đầu của DL MU PPDU hoặc trong A-MPDU trong DL MU PPDU được đưa đến thiết bị truyền thông không dây 1100 do DL MU PPDU mang. Thông báo khởi động có thể lệnh cho thiết bị truyền thông không dây 1100 bắt đầu truyền UL và bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Theo cấu hình này, kênh truyền thông UL thứ nhất có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL, chỉ báo kênh UL có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL, mỗi trong số nhiều MPDU có

thể bao gồm nguyên tắc ACK mà lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL, chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK và thông báo khởi động, và BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc thu được thông báo khởi động và phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Theo khía cạnh khác, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể được tạo cấu hình để truyền dữ liệu UL sau khi gửi BA thứ nhất trên kênh truyền thông UL thứ nhất. Theo khía cạnh khác, A-MPDU có thể bao gồm khung khởi động mang thông báo khởi động, khung khởi động có thể không bao gồm RA, và thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể được tạo cấu hình để xác định RA của khung khởi động dựa trên RA của khung khác trong A-MPDU. Theo cấu hình khác, hệ thống xử lý 1110 và/hoặc thành phần BA 1124 có thể được tạo cấu hình để nhận PPDU khởi động từ điểm truy cập sau khi nhận DL MU PPDU và để thu nhận thông báo khởi động từ PPDU khởi động. Thông báo khởi động có thể lệnh cho thiết bị truyền thông không dây 1100 khởi tạo cuộc truyền UL và có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Chỉ báo kênh UL có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL, và kênh truyền thông UL thứ nhất có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Mỗi trong số nhiều MPDU có thể bao gồm nguyên tắc ACK mà lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay khi nhận PPDU khởi động trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL, chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK và thông báo khởi động, và BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc thu được thông báo khởi động và phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Theo khía cạnh khác, PPDU khởi động có thể bao gồm khung khởi động mang thông báo khởi động, và khung khởi động có thể còn bao gồm chỉ báo lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA. Theo cấu hình khác, hệ thống xử lý 1110 và/hoặc thành phần BA 1124 có thể được tạo cấu hình để nhận PPDU thứ hai từ điểm truy cập sau khi nhận DL MU PPDU và để thu nhận thông báo khởi động từ PPDU thứ hai. Thông báo khởi động có thể lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất bắt đầu cuộc truyền UL và có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Chỉ báo kênh UL có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Theo cấu hình này, hệ thống xử lý 1110 và/hoặc thành phần BA 1124 có thể còn được tạo cấu hình để thu được thông báo BAR từ PPDU thứ hai. Thông báo BAR có thể lệnh cho thiết

bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA. Kênh truyền thông UL thứ nhất có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Mỗi trong số nhiều MPDU có thể bao gồm nguyên tắc ACK mà lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA để đáp lại việc nhận được thông báo BAR. Chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK, thông báo khởi động, và thông báo BAR. BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc thu được thông báo khởi động và thông báo BAR. Theo khía cạnh khác, thông báo khởi động có thể được cài trong phần mở đầu của PPDU thứ hai, và PPDU thứ hai có thể bao gồm khung BAR mang thông báo BAR. Theo khía cạnh khác, PPDU thứ hai có thể mang khung bao điều khiển, khung bao điều khiển này có thể bao khung BAR mang thông báo BAR, và thông báo khởi động có thể được bao gồm trong trường của khung bao điều khiển. Theo khía cạnh khác, PPDU thứ hai có thể mang A-MPDU, và A-MPDU này có thể bao gồm khung khởi động mang thông báo khởi động và khung BAR mang thông báo BAR.

Theo một cấu hình, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể bao gồm phương tiện nhận, trên kênh truyền thông DL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông DL, DL MU PPDU được truyền bởi điểm truy cập cho nhiều thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm thiết bị truyền thông không dây 1100 và thiết bị đầu cuối người dùng thứ hai trên nhiều kênh truyền thông DL. DL MU PPDU có thể bao gồm nhiều MPDU. Thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể bao gồm phương tiện truyền, trên kênh truyền thông UL thứ nhất trong số nhiều kênh truyền thông UL, BA thứ nhất đến điểm truy cập đồng thời truyền BA thứ hai từ thiết bị đầu cuối người dùng thứ hai đến điểm truy cập trên kênh truyền thông UL thứ hai trong số nhiều kênh truyền thông UL. BA thứ nhất có thể báo nhận một hoặc nhiều MPDU trong số nhiều MPDU. Theo cấu hình khác, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể bao gồm phương tiện thu nhận chỉ báo kênh UL và chỉ báo BA. Việc truyền BA thứ nhất có thể được dựa trên chỉ báo kênh UL và chỉ báo BA. Theo cấu hình khác, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể bao gồm phương tiện xác định kênh truyền thông UL nghịch đảo với kênh truyền thông DL thứ nhất dựa trên các thông số cấp phát kênh DL của kênh truyền thông DL thứ nhất. Chỉ báo kênh UL có thể được dựa trên các thông số cấp phát kênh DL, và kênh truyền thông UL thứ nhất có thể là kênh truyền thông UL. Theo cấu hình này, mỗi MPDU trong số nhiều

MPDU có thể bao gồm nguyên tắc ACK mà có thể lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL. Chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK, và BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Theo cấu hình khác, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể bao gồm phương tiện xác định kênh truyền thông UL bằng cách thu được các thông số cấp phát kênh DL của kênh truyền thông DL thứ nhất từ DL MU PPDU và bằng cách xác định các thông số cấp phát kênh UL dựa trên các thông số cấp phát kênh DL. Kênh truyền thông UL nghịch đảo có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Theo cấu hình khác, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể bao gồm phương tiện thu nhận các thông số cấp phát kênh UL trong số nhiều kênh truyền thông UL từ DL MU PPDU. Theo cấu hình này, các thông số cấp phát kênh UL có thể cấp phát cùng một băng thông cho mỗi trong số nhiều kênh truyền thông UL, chỉ báo kênh UL có thể được dựa trên các thông số cấp phát kênh UL, kênh truyền thông UL thứ nhất có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Ngoài ra, mỗi MPDU trong số nhiều MPDU có thể bao gồm nguyên tắc ACK mà lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL, chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK, và BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc thu được các thông số cấp phát kênh UL và phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Theo một khía cạnh, các thông số cấp phát kênh UL có thể thu được từ phần mở đầu của DL MU PPDU. Theo cấu hình khác, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể được tạo cấu hình trước với các thông số cấp phát kênh UL trong số nhiều kênh truyền thông UL. Các thông số cấp phát kênh UL này có thể cấp phát cùng một băng thông cho mỗi trong số nhiều kênh truyền thông UL. Theo cấu hình này, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể bao gồm phương tiện thu nhận chỉ báo kênh UL bằng cách xác định chỉ số kênh DL của kênh truyền thông DL thứ nhất, trong đó chỉ báo kênh UL bao gồm chỉ số kênh DL, và bằng cách xác định chỉ số kênh UL của kênh truyền thông UL thứ nhất dựa trên chỉ số kênh DL. Kênh truyền thông UL thứ nhất có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL và chỉ số kênh UL. Mỗi trong số nhiều MPDU bao gồm nguyên tắc ACK lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều

kênh truyền thông UL. Chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK, và BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU và việc xác định được chỉ số kênh UL. Theo cấu hình khác, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể bao gồm phương tiện thu nhận thông báo khởi động từ DL MU PPDU. Thông báo khởi động này có thể được cài trong phần mở đầu của DL MU PPDU hoặc trong A-MPDU trong DL MU PPDU được đưa đến thiết bị truyền thông không dây 1100 do DL MU PPDU mang. Thông báo khởi động có thể lệnh cho thiết bị truyền thông không dây 1100 khởi tạo cuộc truyền UL và bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Theo cấu hình này, kênh truyền thông UL thứ nhất có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL, chỉ báo kênh UL có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL, mỗi trong số nhiều MPDU có thể bao gồm nguyên tắc ACK lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL, chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK và thông báo khởi động, và BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc thu được thông báo khởi động và phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Theo khía cạnh khác, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể được tạo cấu hình để truyền dữ liệu UL sau khi gửi BA thứ nhất trên kênh truyền thông UL thứ nhất. Theo khía cạnh khác, A-MPDU có thể bao gồm khung khởi động mang thông báo khởi động, khung khởi động này có thể không bao gồm RA, và thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể được tạo cấu hình để xác định RA của khung khởi động dựa trên RA của khung khác trong A-MPDU. Theo cấu hình khác, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể bao gồm phương tiện nhận PPDU khởi động từ điểm truy cập sau khi nhận DL MU PPDU và thu được thông báo khởi động từ PPDU khởi động. Thông báo khởi động có thể lệnh cho thiết bị truyền thông không dây 1100 bắt đầu cuộc truyền UL và có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Chỉ báo kênh UL có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL, và kênh truyền thông UL thứ nhất có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Mỗi trong số nhiều MPDU có thể bao gồm nguyên tắc ACK lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA ngay khi nhận PPDU khởi động trên một trong số nhiều kênh truyền thông UL, chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK và thông báo khởi động, và BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc thu được thông báo khởi

động và phát hiện nguyên tắc ACK trong nhiều MPDU. Theo khía cạnh khác, PPDU khởi động có thể bao gồm khung khởi động mang thông báo khởi động, và khung khởi động có thể còn bao gồm chỉ báo lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA. Theo cấu hình khác, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể bao gồm phương tiện nhận PPDU thứ hai từ điểm truy cập sau khi nhận DL MU PPDU và thu được thông báo khởi động từ PPDU thứ hai. Thông báo khởi động có thể lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất bắt đầu cuộc truyền UL và có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Chỉ báo kênh UL có thể bao gồm các thông số cấp phát kênh UL. Theo cấu hình này, thiết bị truyền thông không dây 1100 có thể bao gồm phương tiện thu nhận thông báo BAR từ PPDU thứ hai. Thông báo BAR có thể lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA. Kênh truyền thông UL thứ nhất có thể được xác định dựa trên các thông số cấp phát kênh UL. Mỗi trong số nhiều MPDU có thể bao gồm nguyên tắc ACK lệnh cho thiết bị đầu cuối người dùng nhận truyền BA để đáp lại việc nhận được thông báo BAR. Chỉ báo BA có thể bao gồm nguyên tắc ACK, thông báo khởi động, và thông báo BAR. BA thứ nhất có thể được truyền để đáp lại việc thu được thông báo khởi động và thông báo BAR. Theo khía cạnh khác, thông báo khởi động có thể được đặt trong phần mở đầu của PPDU thứ hai, và PPDU thứ hai có thể bao gồm khung BAR mang thông báo BAR. Theo khía cạnh khác, PPDU thứ hai có thể mang khung bao điều khiển, khung bao điều khiển này có thể bao khung BAR mang thông báo BAR, và thông báo khởi động có thể được bao gồm trong trường của khung bao điều khiển. Theo khía cạnh khác, PPDU thứ hai có thể mang A-MPDU, và A-MPDU này có thể bao gồm khung khởi động mang thông báo khởi động và khung BAR mang thông báo BAR.

Ví dụ, phương tiện nhận có thể bao gồm bộ xử lý không gian RX 260m, bộ xử lý dữ liệu RX 270m, bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, bộ điều khiển 280m, và/hoặc thành phần BA 1124. Phương tiện truyền có thể bao gồm bộ xử lý không gian TX 290m, bộ xử lý dữ liệu TX 288m, bộ phát 1115, hệ thống xử lý 1110, bộ điều khiển 280m, và/hoặc thành phần BA 1124. Phương tiện thu nhận chỉ báo kênh UL có thể bao gồm bộ xử lý không gian RX 260m, bộ xử lý dữ liệu RX 270m, bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, bộ điều khiển 280m, và/hoặc thành phần BA 1124.

Phương tiện xác định kênh truyền thông UL có thể bao gồm bộ xử lý không gian RX 260m, bộ xử lý dữ liệu RX 270m, bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, bộ điều khiển 280m, và/hoặc thành phần BA 1124. Phương tiện thu nhận các thông số cấp phát kênh UL có thể bao gồm bộ xử lý không gian RX 260m, bộ xử lý dữ liệu RX 270m, bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, bộ điều khiển 280m, và/hoặc thành phần BA 1124. Phương tiện thu nhận có thể bao gồm bộ xử lý không gian RX 260m, bộ xử lý dữ liệu RX 270m, bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, bộ điều khiển 280m, và/hoặc thành phần BA 1124. Phương tiện nhận có thể bao gồm bộ xử lý không gian RX 260m, bộ xử lý dữ liệu RX 270m, bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, bộ điều khiển 280m, và/hoặc thành phần BA 1124. Phương tiện thu nhận thông báo khởi động có thể bao gồm bộ xử lý không gian RX 260m, bộ xử lý dữ liệu RX 270m, bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, bộ điều khiển 280m, và/hoặc thành phần BA 1124. Phương tiện nhận PPDU thứ hai có thể bao gồm bộ xử lý không gian RX 260m, bộ xử lý dữ liệu RX 270m, bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, bộ điều khiển 280m, và/hoặc thành phần BA 1124. Phương tiện thu nhận thông báo khởi động từ PPDU thứ hai có thể bao gồm bộ xử lý không gian RX 260m, bộ xử lý dữ liệu RX 270m, bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, bộ điều khiển 280m, và/hoặc thành phần BA 1124. Phương tiện thu nhận thông báo BAR có thể bao gồm bộ xử lý không gian RX 260m, bộ xử lý dữ liệu RX 270m, bộ thu 1105, hệ thống xử lý 1110, bộ điều khiển 280m, và/hoặc thành phần BA 1124.

Các thao tác khác nhau của các phương pháp được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi phương tiện thích hợp bất kỳ có khả năng thực hiện các thao tác này, như (các) thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm khác nhau, mạch, và/hoặc môđun. Nói chung, các thao tác bất kỳ được thể hiện trên các hình vẽ có thể được thực hiện bởi các phương tiện chức năng tương ứng có khả năng thực hiện các thao tác này.

Cần phải hiểu rằng, thứ tự cụ thể hoặc sơ đồ phân cấp của các bước thực hiện trong các quy trình/lưu đồ được mô tả chỉ là ví dụ về các phương án mẫu. Dựa trên các phương án mẫu, phải hiểu rằng, thứ tự cụ thể hoặc sơ đồ phân cấp của các bước thực hiện trong các quy trình/lưu đồ này có thể được sắp xếp lại mà vẫn coi là nằm trong phạm vi của sáng chế. Hơn nữa, một số bước có thể được kết hợp hoặc

lược bỏ. Các điểm yêu cầu bảo hộ và phương pháp kèm theo ở đây trình bày các yếu tố của các bước theo một thứ tự mẫu, và không có ý nghĩa rằng chỉ giới hạn ở thứ tự hoặc sơ đồ phân cấp cụ thể được trình bày đó.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng thông tin và tín hiệu có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng mọi công nghệ và kỹ thuật trong số rất nhiều công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, chỉ thị, lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu và chip được đề cập đến trong toàn bộ phần mô tả nêu trên có thể được biểu diễn bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường, hạt từ, trường hoặc hạt ánh sáng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Các đặc điểm nhất định được mô tả trong bản mô tả này theo từng phương án thực hiện riêng biệt có thể cũng được thực hiện kết hợp với nhau trong cùng một phương án. Ngược lại, các đặc điểm được mô tả theo một phương án thực hiện có thể cũng được thực hiện theo nhiều phương án thực hiện riêng biệt hoặc theo bất kỳ phương án kết hợp thích hợp. Ngoài ra, mặc dù các dấu hiệu có thể mô tả ở trên dưới dạng hoạt động trong các tổ hợp nhất định và thậm chí ban đầu được yêu cầu bảo hộ như vậy, một hoặc nhiều dấu hiệu từ tổ hợp yêu cầu bảo hộ có thể, trong một số trường hợp, được loại bỏ khỏi tổ hợp này, và tổ hợp được yêu cầu bảo hộ có thể đề cập đến tổ hợp con hoặc biến thể của tổ hợp con.

Các khối logic, thành phần và mạch minh họa khác nhau được mô tả theo sáng chế có thể được triển khai hoặc thực hiện với bộ xử lý đa dụng, DSP, ASIC, FPGA hoặc PLD khác, cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý thông dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng thay vào đó, bộ xử lý có thể là bất kỳ bộ xử lý có sẵn trên thị trường, bộ điều chỉnh, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái. Bộ xử lý có thể cũng được thực thi dưới dạng tổ hợp của các thiết bị tính toán, ví dụ, tổ hợp giữa bộ xử lý DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc mọi cấu hình phù hợp khác.

Theo một hoặc nhiều khía cạnh, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm, thì các chức năng này có thể được lưu trữ hoặc

được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính này bao gồm phương tiện lưu trữ trên máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận chuyển chương trình máy tính từ vị trí này đến vị trí khác. Vật ghi có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể được truy cập bởi máy tính. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, đĩa nén (compact disk-CD)-ROM (CD-ROM) hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc vật ghi khác bất kỳ mà có thể được dùng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình cần thiết dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ được gọi đúng là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, vi ba, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, vi ba này cũng nằm trong định nghĩa về vật ghi. Đĩa quang và đĩa từ, như mô tả ở đây, bao gồm đĩa compac (CD - Compact Disc), đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (DVD - digital versatile disc), đĩa mềm và đĩa định dạng blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu bằng phương pháp quang học sử dụng laze. Do đó, vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, phương tiện hữu hình).

Các phương pháp được đề xuất ở đây bao gồm một hoặc nhiều bước hoặc thao tác để hoàn thành phương pháp đã được mô tả. Các bước và/hoặc thao tác của phương pháp có thể được hoán đổi với nhau mà không vượt quá phạm vi của yêu cầu bảo hộ. Nói cách khác, trừ khi thứ tự cụ thể của các bước hoặc thao tác được chỉ rõ, thứ tự và/hoặc cách sử dụng các bước hoặc thao tác cụ thể có thể được thay đổi mà không vượt quá phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Ngoài ra, cần phải hiểu rằng các thành phần và/hoặc các phương tiện phù hợp khác để thực hiện các phương pháp và kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được tải xuống và/hoặc thu nhận theo cách khác bởi đầu cuối người dùng và/hoặc trạm

cơ sở, nếu có thể áp dụng được. Ví dụ, thiết bị như vậy có thể được ghép nối với máy chủ để tạo điều kiện thuận chuyển giao phương tiện để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Theo cách khác, các phương pháp khác nhau được mô tả ở đây có thể được cung cấp thông qua phương tiện lưu trữ (ví dụ, RAM, ROM, phương tiện lưu trữ vật lý như đĩa CD hoặc đĩa mềm, v.v.), sao cho đầu cuối người dùng và/hoặc trạm cơ sở có thể nhận được các phương pháp khác nhau ngay khi ghép nối hoặc cung cấp phương tiện lưu trữ cho thiết bị. Ngoài ra, kỹ thuật thích hợp bất kỳ khác để cung cấp các phương pháp và các kỹ thuật được mô tả ở đây cho thiết bị có thể cũng được sử dụng.

Mặc dù phần mô tả ở trên đề cập đến các khía cạnh của sáng chế, nhưng các khía cạnh khác của sáng chế có thể được suy ra mà không vượt quá phạm vi của sáng chế, và phạm vi của sáng chế được xác định theo các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Phần mô tả ở trên được cung cấp để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hành các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây. Các cải biến khác nhau đối với các khía cạnh này sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, và các nguyên lý chung được định nghĩa ở đây có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, các điểm yêu cầu bảo hộ này không dự định bị giới hạn ở các khía cạnh được thể hiện ở đây, mà có được phạm vi đầy đủ thống nhất với các yêu cầu về ngôn ngữ, trong đó sự vi phạm dẫn đến một thành phần ở dạng số ít không dự định có nghĩa là "một và chỉ một" trừ khi được chỉ ra cụ thể như vậy, mà có nghĩa là "một hoặc nhiều". Thuật ngữ "mang tính ví dụ" được sử dụng ở đây mang nghĩa là "có vai trò làm ví dụ, đưa làm ví dụ hoặc minh họa". Khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây là "mang tính ví dụ" không nhất thiết được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi so với các khía cạnh khác. Trừ khi được chỉ dẫn theo cách khác, thuật ngữ "một số" chỉ một hoặc nhiều. Các tổ hợp chẳng hạn như "ít nhất một trong A, B, hoặc C," "ít nhất một trong A, B, và C," và "A, B, C, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng" bao gồm tổ hợp bất kỳ của A, B, và/hoặc C, và có thể bao gồm các bội số của A, bội số của B, hoặc bội số của C. Cụ thể, các tổ hợp chẳng hạn như "ít nhất một trong A, B, hoặc C", "ít nhất một trong A, B và C", và "A, B, C, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng" có thể là chỉ có A, chỉ có B, chỉ có C, A và B, A và

C, B và C, hoặc A và B và C, trong đó các tổ hợp bất kỳ như vậy có thể chứa một hoặc nhiều thành phần A, B hoặc C. Tất cả các thành phần tương đương về mặt cấu trúc và chức năng với các thành phần trong các khía cạnh khác nhau được mô tả trong phần bộc lộ này mà được biết đến hoặc sẽ được biết đến sau này bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đều được đưa vào đây một cách rõ ràng bằng cách viện dẫn và dự định được bao gồm bởi các yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, không thông tin nào bộc lộ ở đây được dự định dành cho công chúng bất kể phần bộc lộ đó được thể hiện rõ ràng trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Không phần nào trong yêu cầu bảo hộ được hiểu là phương tiện và chức năng trừ khi phần đó được trình bày rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ “phương tiện để”.

### **Yêu cầu bảo hộ**

1. Phương pháp truyền thông không dây bằng thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, từ điểm truy cập, đơn vị dữ liệu giao thức có giao thức hội tụ lớp vật lý (PPDU - physical layer convergence protocol (PLCP) protocol data unit) nhiều người dùng (multi-user – MU) liên kết xuống (DL) (DL MU PPDU), trong đó DL MU PPDU này bao gồm: đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện tập hợp thứ nhất (AMPDU - aggregate medium access control (MAC) protocol data unit), bộ khởi động báo nhận khối (block acknowledgement - BA), và nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm các MPDU, trong đó bộ khởi động BA là khác với nguyên tắc báo nhận; và

truyền, đến điểm truy cập, BA thứ nhất dựa trên bộ khởi động BA và nguyên tắc báo nhận, trong đó BA thứ nhất báo nhận một hoặc nhiều MPDU trong số nhiều MPDU.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm bộ khởi động BA.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi MPDU của A-MPDU thứ nhất có bộ khởi động BA.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó DL MU PPDU bao gồm phần mở đầu mà có bộ khởi động BA.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phần mở đầu bao gồm trường HE-SIG B mà có bộ khởi động BA.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi MPDU của A-MPDU thứ nhất bao gồm nguyên tắc báo nhận.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất ngay sau khi nhận được bộ khởi động BA.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất sau một khoảng thời gian từ khi nhận được bộ khởi động BA, trong đó khoảng thời gian được đo từ điểm cuối của DL MU PPDU.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó khoảng thời gian bao gồm khoảng cách liên khung ngắn (short interframe space - SIFS).

10. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền dữ liệu đến điểm truy cập chỉ sau khi BA thứ nhất được truyền đến điểm truy cập.

11. Phương pháp truyền thông không dây bằng điểm truy cập, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, đến thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất, đơn vị dữ liệu giao thức có giao thức hội tụ lớp vật lý (PPDU - physical layer convergence protocol (PLCP) protocol data unit) nhiều người dùng (multi-user – MU) liên kết xuống (DL) (DLMUPPDU), trong đó DL MU PPDU này bao gồm: đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện tập hợp thứ nhất (AMPDU - aggregate medium access control (MAC) protocol data unit), bộ khởi động báo nhận khối (BA - block acknowledgement), và nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm các MPDU, trong đó bộ khởi động BA là khác với nguyên tắc báo nhận; và

thu, từ thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất, BA thứ nhất dựa trên bộ khởi động BA và nguyên tắc báo nhận, trong đó BA thứ nhất báo nhận một hoặc nhiều MPDU trong số các MPDU.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm bộ khởi động BA.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó mỗi MPDU của A-MPDU thứ nhất có bộ khởi động BA.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó DL MU PPDU bao gồm phần mở đầu mà có bộ khởi động BA.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phần mở đầu bao gồm trường HE-SIG B mà có bộ khởi động BA.

16. Phương pháp theo điểm 11, trong đó mỗi MPDU của A-MPDU thứ nhất có nguyên tắc báo nhận.

17. Phương pháp theo điểm 11, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất ngay sau khi nhận được bộ khởi động BA.

18. Phương pháp theo điểm 11, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất sau một khoảng thời gian từ khi nhận được bộ khởi động BA, trong đó khoảng thời gian được đo từ điểm cuối của DL MU PPDU.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó khoảng thời gian bao gồm khoảng cách liên khung ngắn (SIFS).

20. Phương pháp theo điểm 11, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu dữ liệu từ thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất chỉ sau khi BA thứ nhất được thu từ thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất.

21. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất để truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được nối với bộ nhớ, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

thu, từ điểm truy cập, đơn vị dữ liệu giao thức có giao thức hội tụ lớp vật lý (PPDU - physical layer convergence protocol (PLCP) protocol data unit) nhiều người dùng (multi-user – MU) liên kết xuống (DL) (DL MU PPDU), trong đó DL MU PPDU này bao gồm: đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện

tập hợp thứ nhất (AMPDU - aggregate medium access control (MAC) protocol data unit), bộ khởi động báo nhận khối (BA - block acknowledgement), và nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm các MPDU, trong đó bộ khởi động BA là khác với nguyên tắc báo nhận; và

truyền, đến điểm truy cập, BA thứ nhất dựa trên bộ khởi động BA và nguyên tắc báo nhận, trong đó BA thứ nhất báo nhận một hoặc nhiều MPDU trong số các MPDU.

22. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất theo điểm 21, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm bộ khởi động BA.

23. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất theo điểm 21, trong đó DL MU PPDU bao gồm phần mở đầu mà có bộ khởi động BA.

24. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất theo điểm 21, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất ngay sau khi nhận được bộ khởi động BA.

25. Thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất theo điểm 21, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất sau một khoảng thời gian từ khi nhận được bộ khởi động BA, trong đó khoảng thời gian được đo từ điểm cuối của DL MU PPDU.

26. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính lưu trữ trên đó mã mà, khi được thực thi, khiến cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất:

thu, từ điểm truy cập, đơn vị dữ liệu giao thức có giao thức hội tụ lớp vật lý (PPDU - physical layer convergence protocol (PLCP) protocol data unit) nhiều người dùng (multi-user – MU) liên kết xuống (DL) (DL MU PPDU), trong đó DL MU PPDU này bao gồm: đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện tập hợp thứ nhất (AMPDU - aggregate medium access control (MAC) protocol data unit), bộ khởi động báo nhận khối (BA - block acknowledgement), và nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA

đến điểm truy cập, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm các MPDU, trong đó bộ khởi động BA là khác với nguyên tắc báo nhận; và

truyền, đến điểm truy cập, BA thứ nhất dựa trên bộ khởi động BA và nguyên tắc báo nhận, trong đó BA thứ nhất báo nhận một hoặc nhiều MPDU trong số các MPDU.

27. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 26, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm bộ khởi động BA.

28. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 26, trong đó DL MU PPDU bao gồm phần mở đầu có bộ khởi động BA.

29. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 26, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất ngay sau khi nhận được bộ khởi động BA.

30. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 26, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất sau một khoảng thời gian từ khi nhận được bộ khởi động BA, trong đó khoảng thời gian được đo từ điểm cuối của DL MU PPDU.

31. Điểm truy cập để truyền thông không dây, điểm truy cập này bao gồm:

bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được nối với bộ nhớ, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

truyền, đến thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất, đơn vị dữ liệu giao thức có giao thức hội tụ lớp vật lý (PPDU - physical layer convergence protocol (PLCP) protocol data unit) nhiều người dùng (multi-user – MU) liên kết xuống (DL) (DLMUPPDU), trong đó DL MU PPDU này bao gồm: đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện tập hợp thứ nhất (AMPDU - aggregate medium access control (MAC) protocol data unit), bộ khởi động báo nhận khối (BA - block acknowledgement), và nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người

dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm các MPDU, trong đó bộ khởi động BA là khác với nguyên tắc báo nhận; và

thu, từ thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất, BA thứ nhất dựa trên bộ khởi động BA và nguyên tắc báo nhận, trong đó BA thứ nhất báo nhận một hoặc nhiều MPDU trong số các MPDU.

32. Điểm truy cập theo điểm 31, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm bộ khởi động BA.

33. Điểm truy cập theo điểm 31, trong đó DL MU PPDU bao gồm phần mở đầu mà có bộ khởi động BA.

34. Điểm truy cập theo điểm 31, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất ngay sau khi nhận được bộ khởi động BA.

35. Điểm truy cập theo điểm 31, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất sau một khoảng thời gian từ khi nhận được bộ khởi động BA, trong đó khoảng thời gian được đo từ điểm cuối của DL MU PPDU.

36. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính lưu trữ trên đó mã mà, khi được thực thi, khiến cho điểm truy cập:

truyền, đến thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất, đơn vị dữ liệu giao thức có giao thức hội tụ lớp vật lý (PPDU - physical layer convergence protocol (PLCP) protocol data unit) nhiều người dùng (multi-user – MU) liên kết xuống (DL) (DLMUPPDU), trong đó DL MU PPDU này bao gồm: đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện tập hợp thứ nhất (AMPDU - aggregate medium access control (MAC) protocol data unit), bộ khởi động báo nhận khối (BA - block acknowledgement), và nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập, trong đó A-MPDU thứ nhất

bao gồm các MPDU, trong đó bộ khởi động BA là khác với nguyên tắc báo nhận; và

thu, từ thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất, BA thứ nhất dựa trên bộ khởi động BA và nguyên tắc báo nhận, trong đó BA thứ nhất báo nhận một hoặc nhiều MPDU trong số các MPDU.

37. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 36, trong đó A-MPDU thứ nhất bao gồm bộ khởi động BA.

38. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 36, trong đó DL MU PPDU bao gồm phần mở đầu có bộ khởi động BA.

39. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 36, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất ngay sau khi nhận được bộ khởi động BA.

40. Vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 36, trong đó nguyên tắc báo nhận để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất khi nào sẽ truyền BA đến điểm truy cập bao gồm nguyên tắc chỉ dẫn thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất truyền BA thứ nhất sau một khoảng thời gian từ khi nhận được bộ khởi động BA, trong đó khoảng thời gian được đo từ điểm cuối của DL MU PPDU.

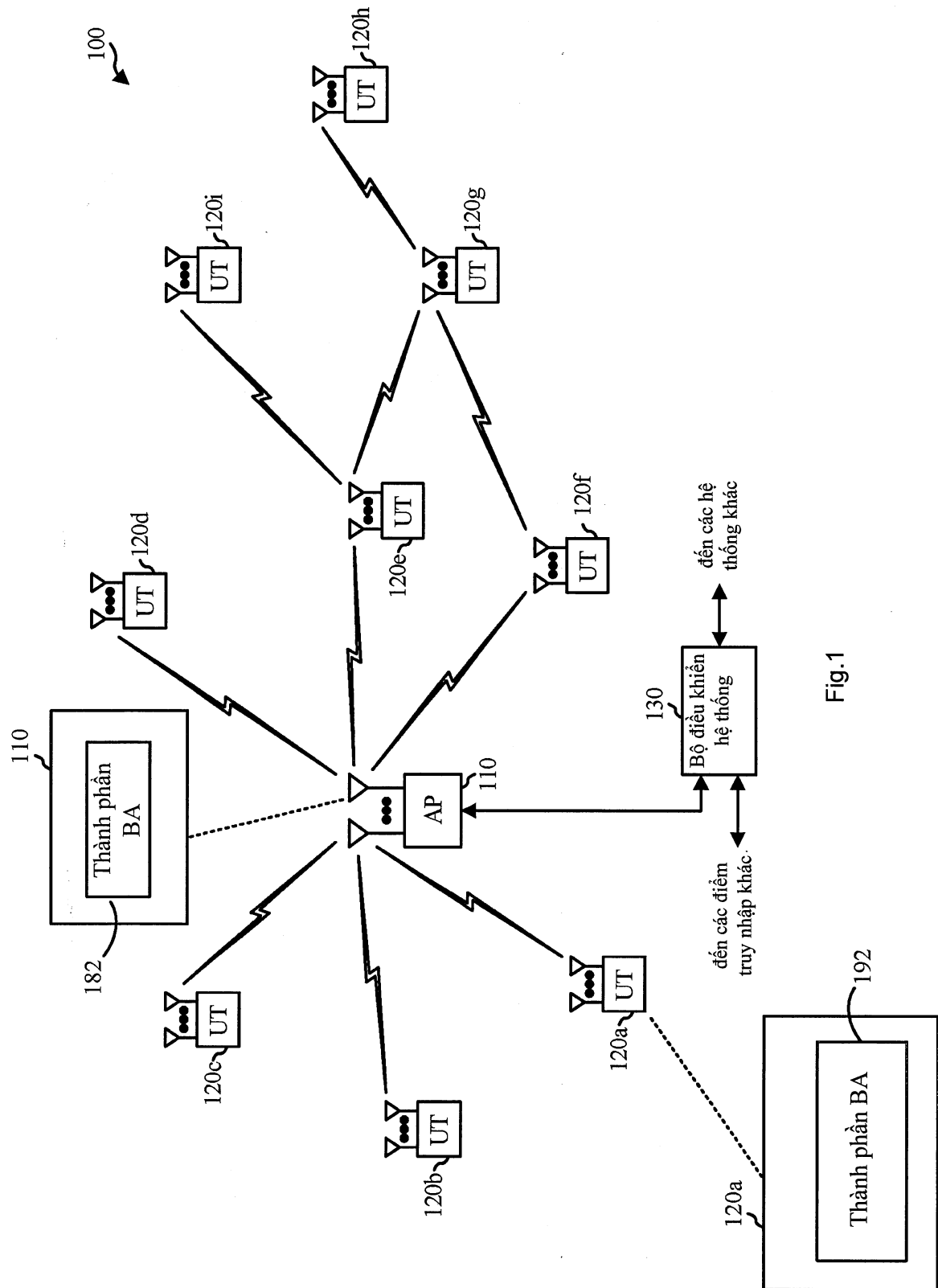


Fig.1

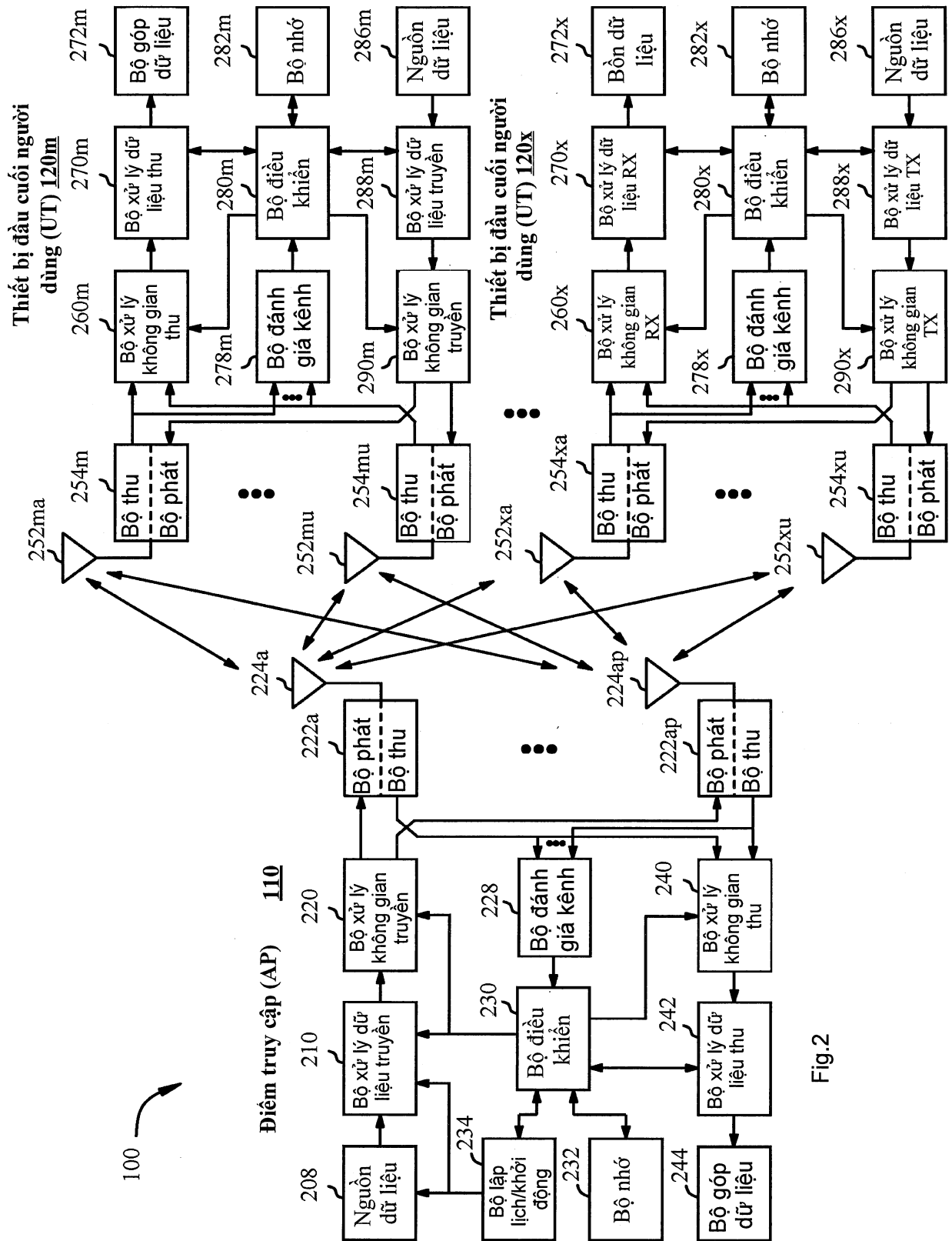


Fig.2

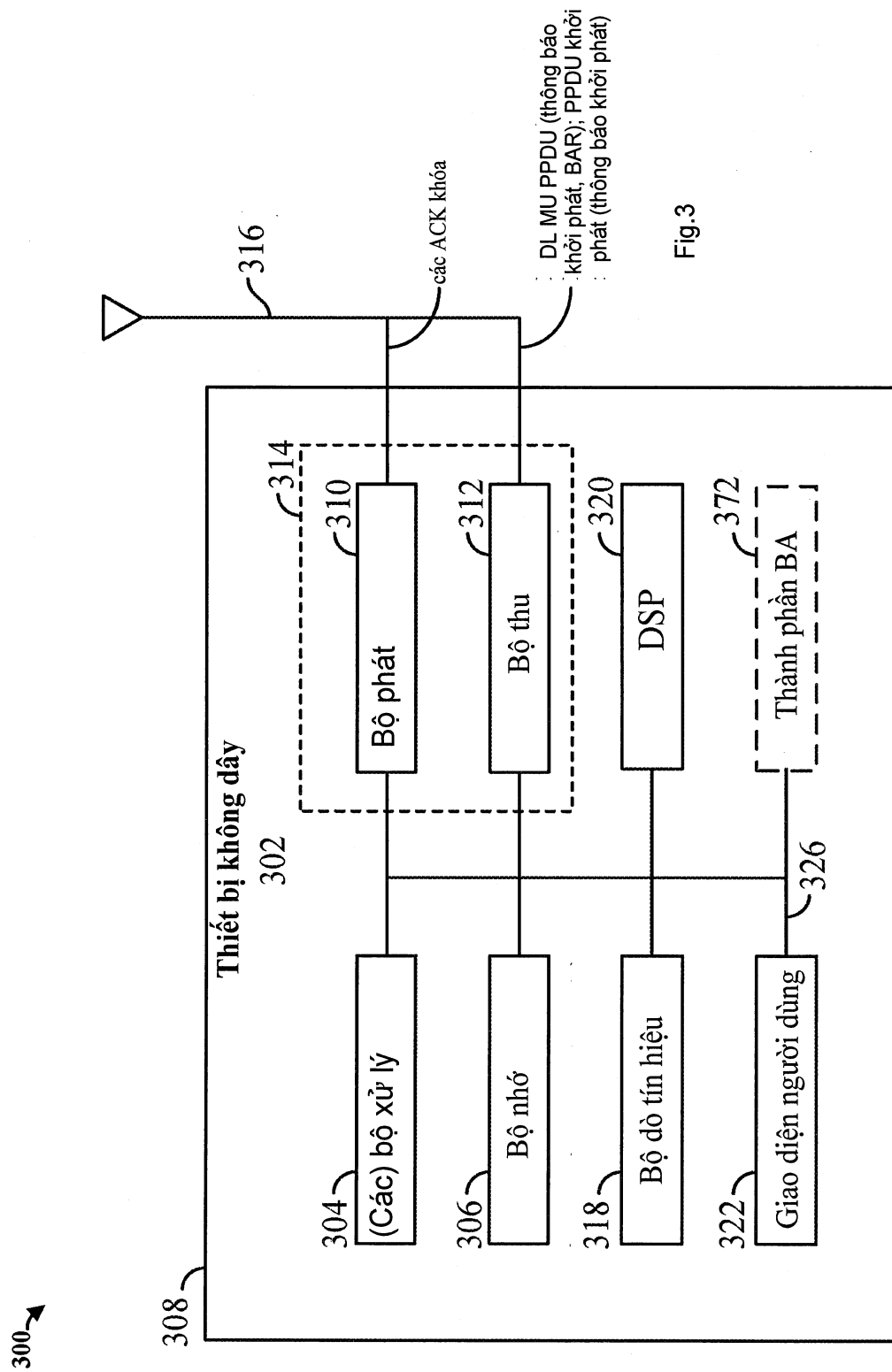


Fig.3

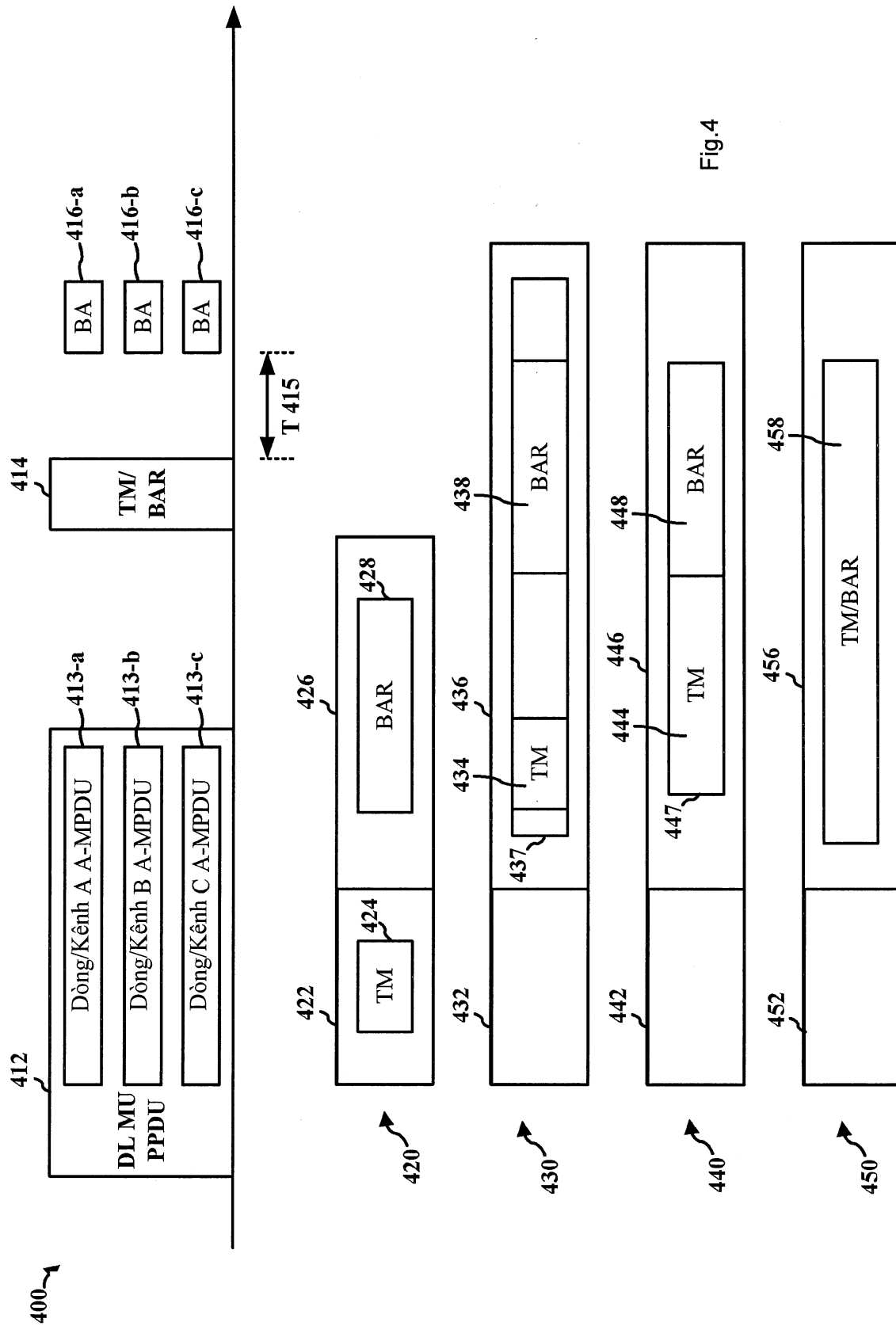


Fig.4

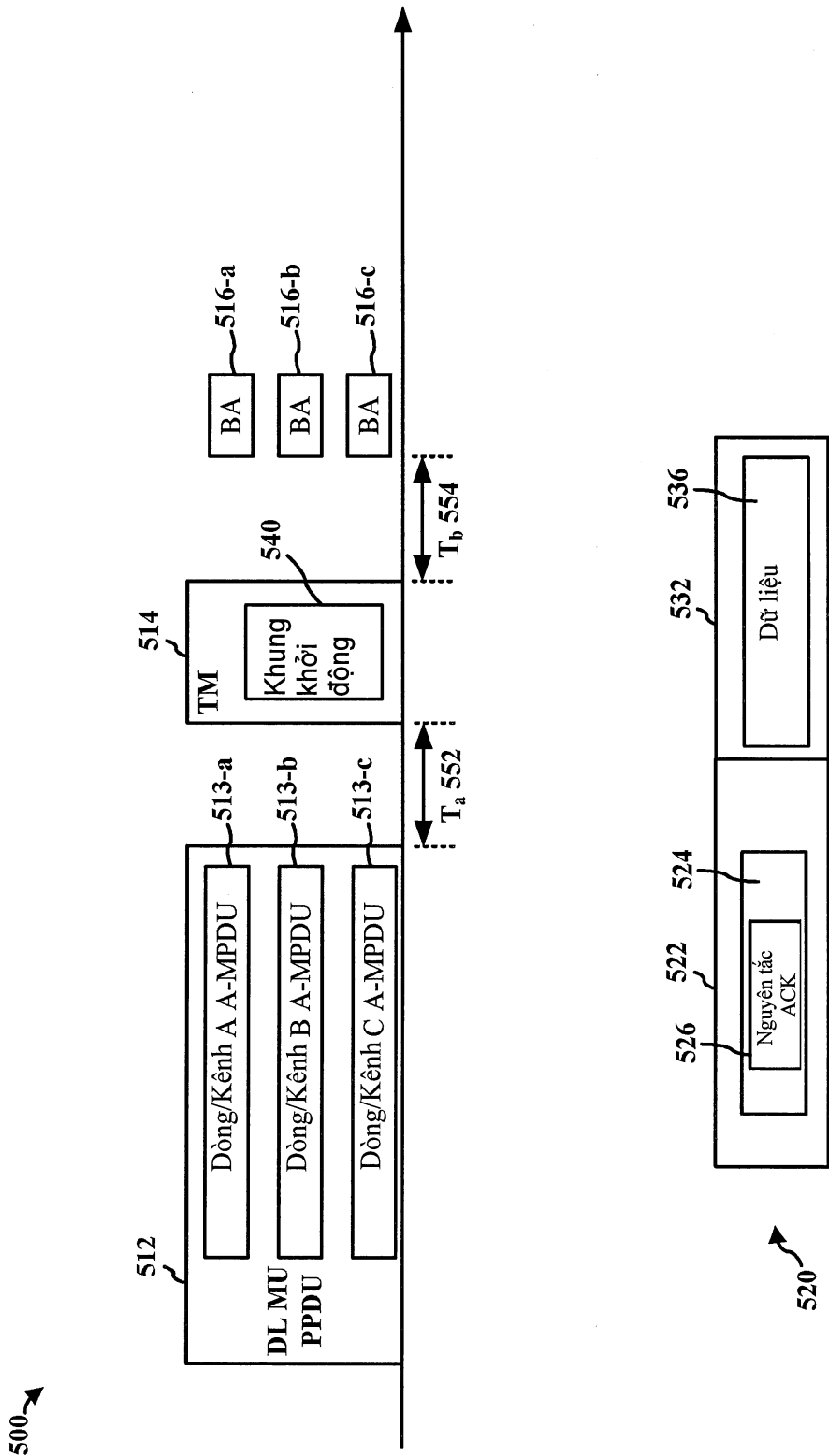


Fig.5

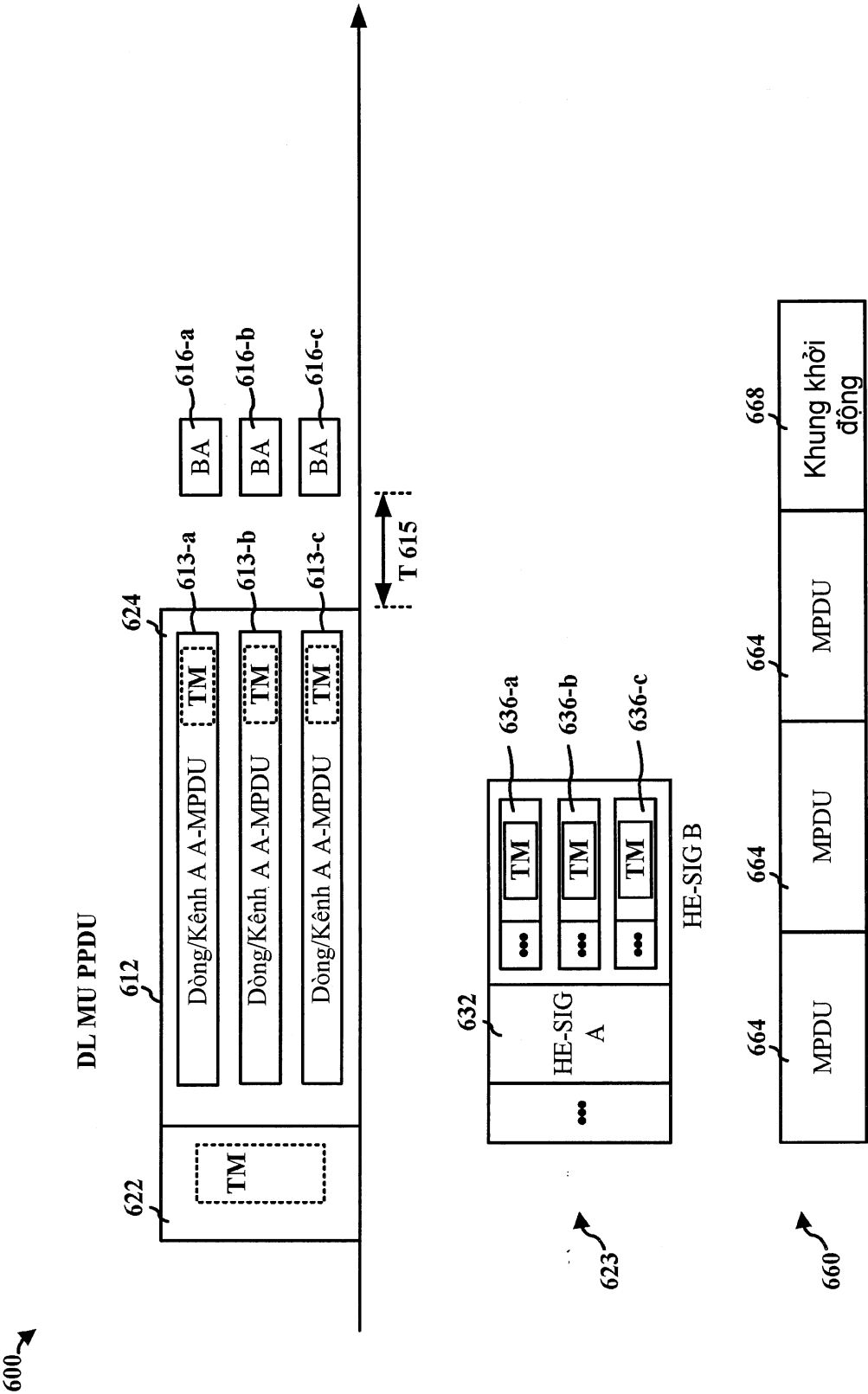


Fig.6

700 →

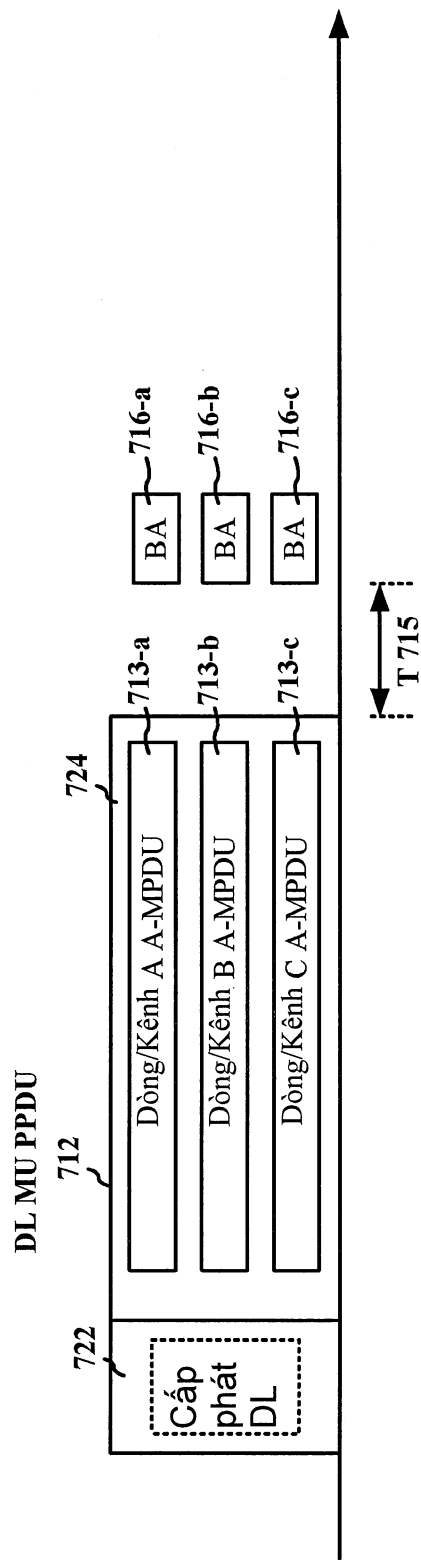


Fig.7

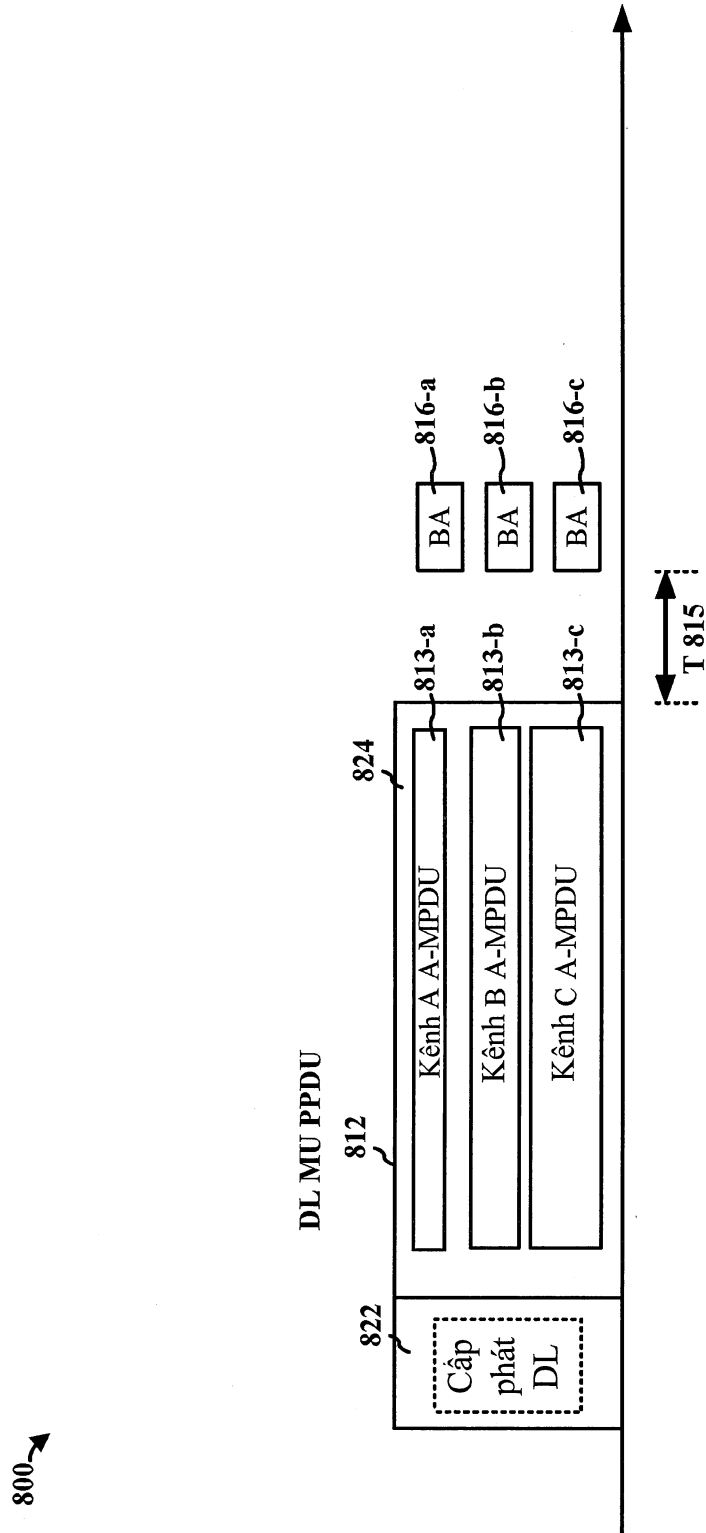


Fig.8

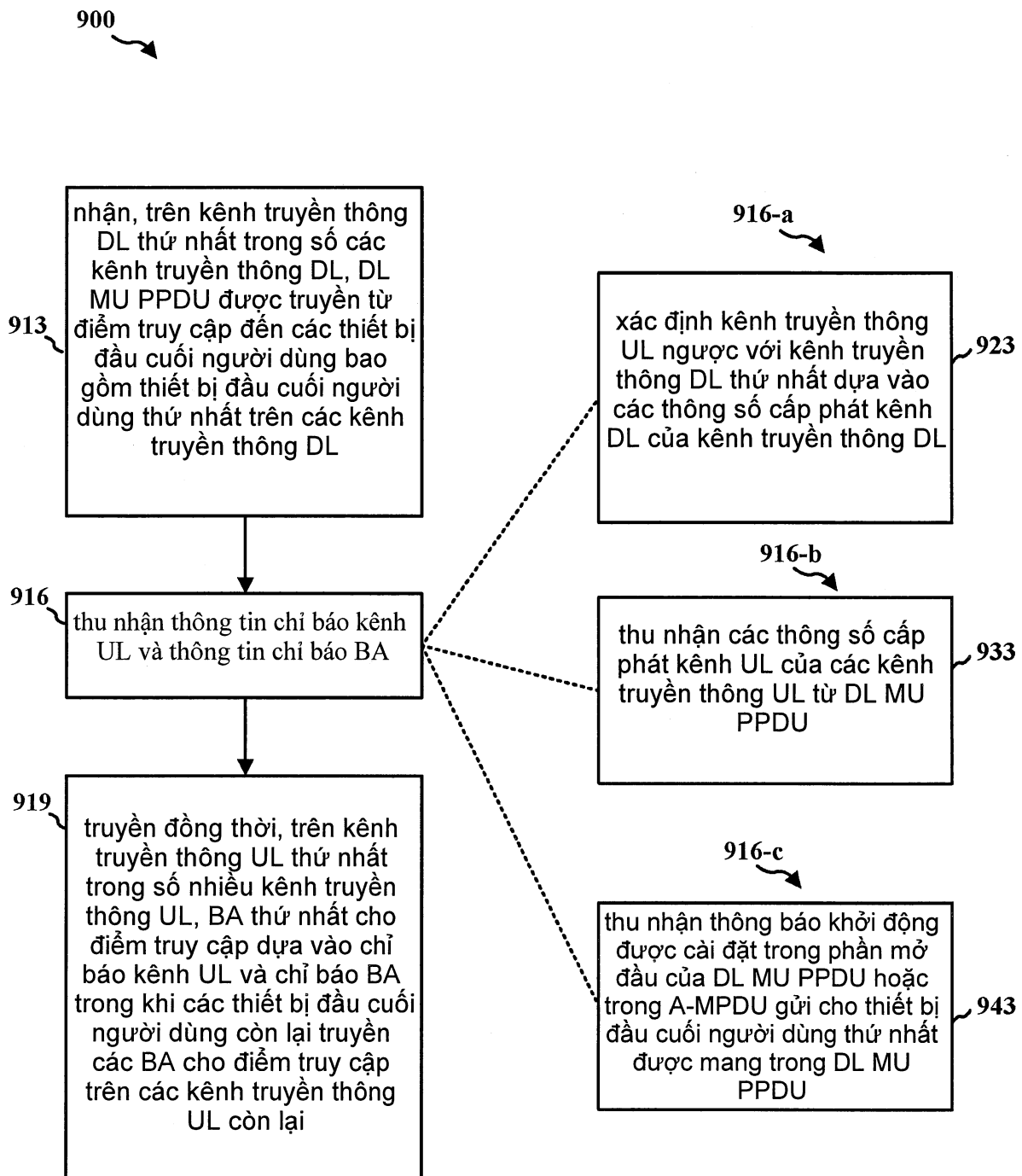


Fig.9

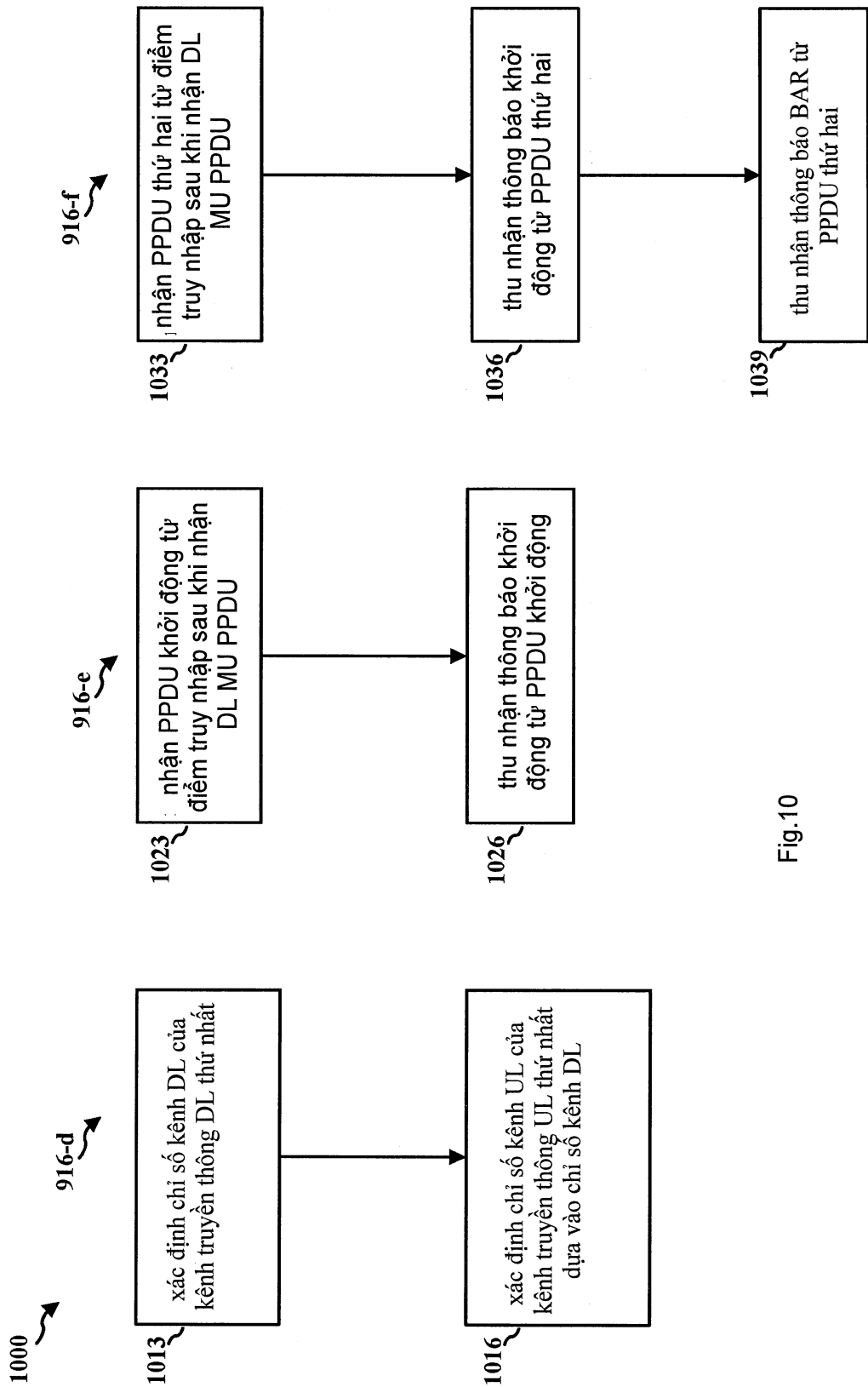


Fig.10

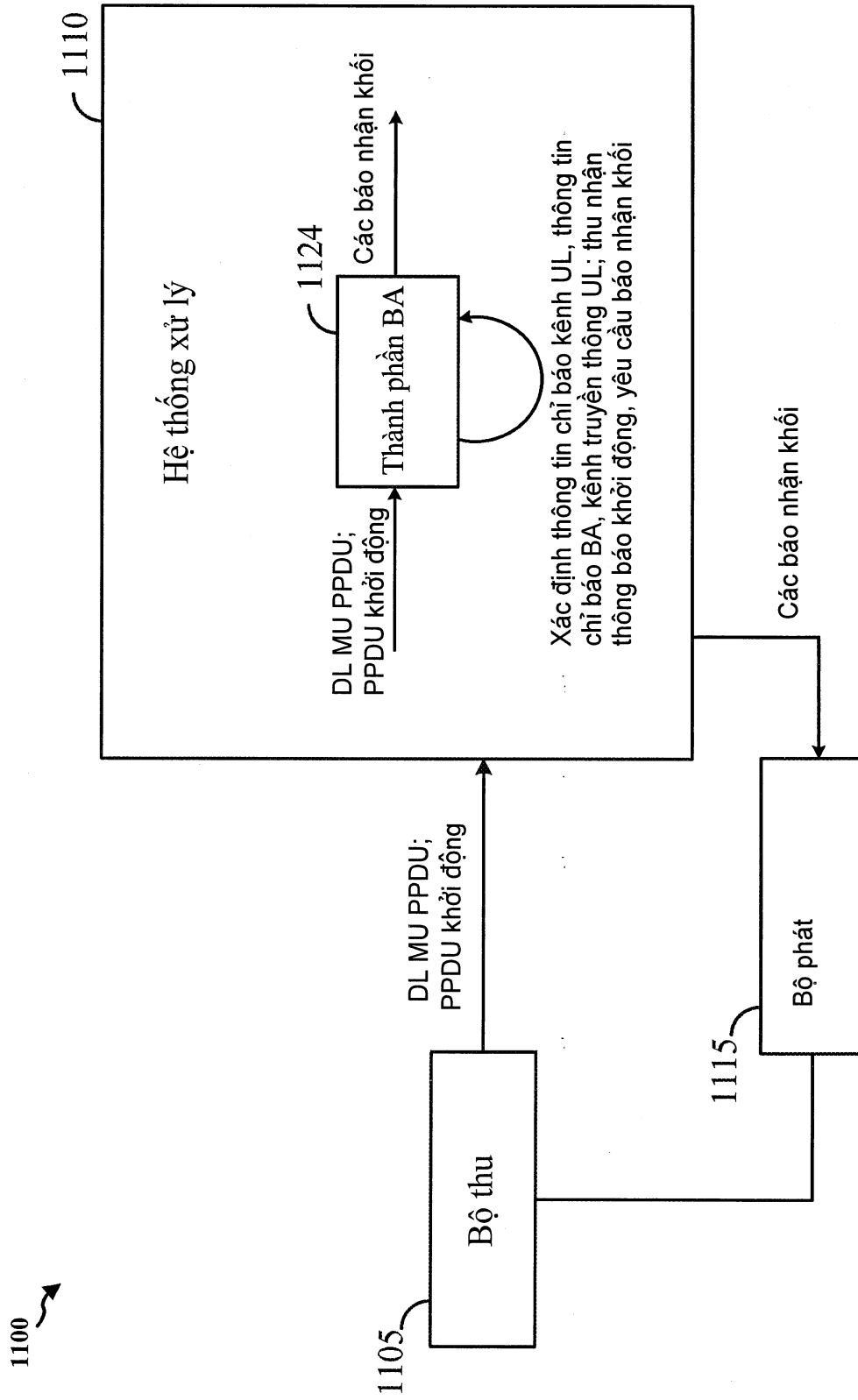


Fig.11