



(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)



1-0025025

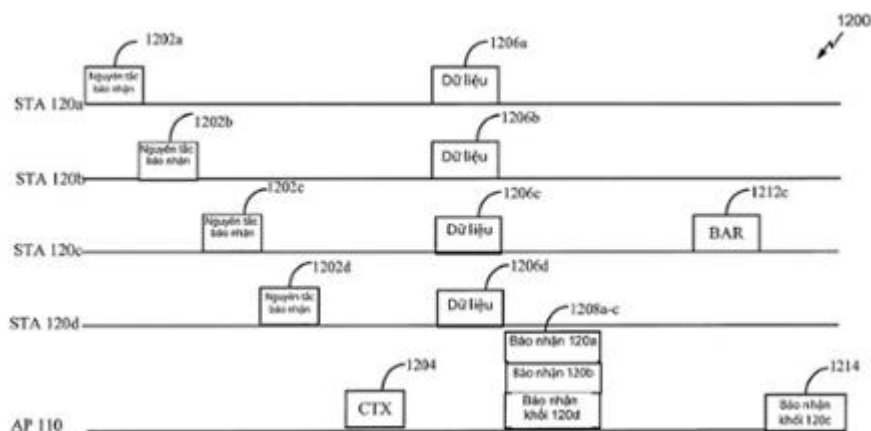
(51)⁷ H04L 1/18; H04L 1/00; H04L 5/00;
H04B 7/04; H04L 1/16

(13) B

- (21) 1-2016-01062 (22) 27/08/2014
(86) PCT/US2014/052844 27/08/2014 (87) WO2015/031442A1 05/03/2015
(30) 61/871,269 28/08/2013 US; 14/469,451 26/08/2014 US
(45) 25/08/2020 389 (43) 25/05/2016 338A
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America
(72) MERLIN, Simone (IT); BARRIAC, Gwendolyn Denise (US); SAMPATH, Hemanth
(US); VERMANI, Sameer (IN).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

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

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị báo nhận liên kết lên nhiều người dùng. Theo một khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận thông báo không dây thứ nhất từ trạm thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với việc nhận thông báo không dây thứ hai từ trạm thứ hai, tạo ra thông báo báo nhận thứ nhất đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ nhất, tạo ra thông báo báo nhận thứ hai đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ hai, và truyền thông báo báo nhận thứ nhất cho trạm thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với việc truyền thông báo báo nhận thứ hai cho trạm thứ hai. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền thông không dây.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, một số khía cạnh của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến phương pháp và thiết bị truyền thông liên kết lên nhiều người dùng trong mạng không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Các mạng không dây thường được ưu tiên khi các thành phần mạng di động và do đó cần có các nhu cầu kết nối động, hoặc nếu kiến trúc mạng được tạo ra theo cấu trúc liên kết tùy biến, thay vì cố định. Các mạng không dây sử dụng phương tiện vật lý không xác thực trong chế độ truyền lan không dẫn hướng bằng cách sử dụng các sóng điện từ trong các dải tần số vô tuyến, vi sóng, hồng ngoại, quang học, v.v. Các mạng không dây tạo điều kiện thuận lợi cho sự di chuyển của người dùng và triển khai thực địa nhanh chóng hơn so với các mạng không dây cố định.

Để giải quyết vấn đề tăng các yêu cầu băng thông rộng cần cho các hệ thống truyền thông không dây, các sơ đồ khác nhau được phát triển để cho phép nhiều đầu cuối người dùng giao tiếp với một điểm truy cập bằng cách dùng chung tài nguyên kênh trong khi đạt được lưu lượng dữ liệu cao. Vì tài nguyên truyền thông hạn chế, cần phải giảm dữ liệu lưu thông đi qua giữa điểm truy cập và nhiều đầu cuối người

dùng. Ví dụ, khi nhiều đầu cuối người dùng gửi các cuộc truyền liên kết lên đến điểm truy cập, cần phải giảm đến mức tối thiểu lưu lượng để hoàn thành tất cả các cuộc truyền trên đường liên kết lên. Do đó, cần phải có giao thức cải tiến để truyền trên đường liên kết lên từ nhiều đầu cuối.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị truyền thông không dây và vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính. Không giới hạn phạm vi của sáng chế như được biểu thị trong phần yêu cầu bảo hộ dưới đây, một số dấu hiệu sẽ được xem xét ngắn gọn.

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

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước nhận thông báo không dây thứ nhất từ trạm thứ nhất đồng thời với việc nhận ít nhất một phần thông báo không dây thứ hai từ trạm thứ hai, tạo ra thông báo báo nhận thứ nhất để đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ nhất, tạo ra thông báo báo nhận thứ hai để đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ hai; và truyền thông báo báo nhận thứ nhất đến trạm thứ nhất đồng thời với việc truyền ít nhất một phần thông báo báo nhận thứ hai đến trạm thứ hai.

Theo một số khía cạnh, thông báo báo nhận thứ nhất là báo nhận khối và thông báo báo nhận thứ hai là báo nhận của một khung. Theo một số khía cạnh, phương pháp này còn bao gồm bước nhận thông báo không dây thứ ba từ trạm thứ nhất, thông báo không dây thứ ba chỉ báo nguyên tắc báo nhận đối với trạm thứ nhất; và truyền thông báo báo nhận thứ nhất dựa trên nguyên tắc báo nhận đối với trạm thứ nhất. Theo một số khía cạnh, phương pháp còn bao gồm bước xác định trạm không dây thứ nhất yêu cầu báo nhận khối tức thì dựa trên thông báo không dây thứ ba; và truyền thông báo báo nhận thứ nhất dựa trên bước xác định.

Theo một số khía cạnh, phương pháp này còn bao gồm bước nhận thông báo không dây thứ ba từ trạm thứ ba đồng thời với ít nhất một phần thông báo không dây thứ nhất và thông báo không dây thứ hai, nhận thông báo không dây thứ tư từ

trạm thứ ba biểu thị trạm thứ ba yêu cầu báo nhận khối bị trễ; và truyền thông báo báo nhận thứ ba đến trạm thứ ba sau khi hoàn thành truyền các thông báo không dây thứ nhất và thứ hai dựa trên thông báo không dây thứ tư.

Theo một số khía cạnh, phương pháp này còn bao gồm bước nhận thông báo không dây thứ nhất qua dòng không gian thứ nhất, nhận thông báo không dây thứ hai qua dòng không gian thứ hai, xác định dòng không gian thứ ba dựa trên dòng không gian thứ nhất, xác định dòng không gian thứ tư dựa trên dòng không gian thứ hai, truyền thông báo báo nhận thứ nhất qua dòng không gian thứ ba, và truyền thông báo báo nhận thứ hai qua dòng không gian thứ tư.

Theo một số khía cạnh, phương pháp còn bao gồm bước nhận thông báo không dây thứ nhất qua tần số thứ nhất, nhận thông báo không dây thứ hai qua tần số thứ hai, xác định tần số thứ ba dựa trên tần số thứ nhất, xác định tần số thứ tư dựa trên tần số thứ hai; và truyền thông báo báo nhận thứ nhất qua tần số thứ ba; và truyền thông báo báo nhận thứ hai qua tần số thứ tư.

Theo một số khía cạnh, phương pháp còn bao gồm bước tạo ra thông báo sẵn sàng truyền, thông báo sẵn sàng truyền này chỉ báo trạm thứ ba được phép truyền thông báo không dây thứ ba, thông báo sẵn sàng truyền còn chỉ báo thời điểm khi báo nhận cho thông báo không dây thứ ba sẽ được truyền; và truyền thông báo sẵn sàng truyền đến trạm thứ ba; và truyền báo nhận đến thông báo không dây thứ ba tại thời điểm được chỉ báo.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị này bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ nhất từ trạm thứ nhất đồng thời với việc nhận ít nhất một phần thông báo không dây thứ hai từ trạm thứ hai, bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra thông báo báo nhận thứ nhất để đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ nhất, và tạo ra thông báo báo nhận thứ hai để đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ hai; và bộ phát được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất đến trạm thứ nhất đồng thời với việc truyền ít nhất một phần thông báo báo nhận thứ hai đến trạm thứ hai.

Theo một số khía cạnh, thiết bị còn bao gồm bước nhận thông báo không dây thứ ba từ trạm thứ nhất, thông báo không dây thứ ba chỉ báo nguyên tắc báo nhận của trạm thứ nhất; và truyền thông báo báo nhận thứ nhất dựa trên nguyên tắc báo nhận của trạm thứ nhất. Theo một số khía cạnh của thiết bị, bộ xử lý còn được tạo

cấu hình để xác định trạm không dây thứ nhất yêu cầu báo nhận khối tức thì dựa trên thông báo không dây thứ ba, và bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất dựa trên bước xác định này.

Theo một số khía cạnh của thiết bị, bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ ba từ trạm thứ ba đồng thời với ít nhất một phần thông báo không dây thứ nhất và thông báo không dây thứ hai, nhận thông báo không dây thứ tư từ trạm thứ ba biểu thị trạm thứ ba yêu cầu báo nhận khối bị trễ; và bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ ba đến trạm thứ ba sau khi hoàn thành truyền các thông báo không dây thứ nhất và thứ hai dựa trên thông báo không dây thứ tư.

Theo một số khía cạnh của thiết bị, bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ nhất qua dòng không gian thứ nhất và nhận thông báo không dây thứ hai qua dòng không gian thứ hai, và trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tần số thứ ba dựa trên dòng không gian thứ nhất và xác định tần số thứ tư dựa trên dòng không gian thứ hai; và bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất qua dòng không gian thứ ba và truyền thông báo báo nhận thứ hai qua dòng không gian thứ tư.

Theo một số khía cạnh của thiết bị, bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ nhất qua tần số thứ nhất và nhận thông báo không dây thứ hai qua tần số thứ hai, và trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tần số thứ ba dựa trên tần số thứ nhất và xác định tần số thứ tư dựa trên tần số thứ hai; và bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất qua tần số thứ ba và truyền thông báo báo nhận thứ hai qua tần số thứ tư.

Theo một số khía cạnh của thiết bị, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra thông báo sẵn sàng truyền, thông báo sẵn sàng truyền này chỉ báo trạm thứ ba được phép truyền thông báo không dây thứ ba, thông báo sẵn sàng truyền còn chỉ báo thời điểm khi báo nhận thông báo không dây thứ ba sẽ được truyền; và bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo sẵn sàng truyền đến trạm thứ ba; và truyền báo nhận đến thông báo không dây thứ ba tại thời điểm được chỉ báo.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước truyền, qua thiết bị không dây thứ nhất, thông báo không dây thứ nhất đến thiết bị không dây thứ hai đồng thời với việc truyền ít

nhất một phần thông báo không dây thứ hai của thiết bị không dây thứ ba đến thiết bị không dây thứ hai; và nhận thông báo báo nhận thông báo không dây thứ nhất đồng thời với việc nhận ít nhất một phần thông báo báo nhận thứ hai đối với thông báo không dây thứ hai.

Theo một số khía cạnh, phương pháp này còn bao gồm tạo ra thông báo không dây thứ ba, thông báo không dây chỉ báo nguyên tắc báo nhận để báo nhận thông báo không dây thứ nhất; và truyền thông báo không dây thứ ba đến thiết bị không dây thứ hai.

Theo một số khía cạnh, phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra thông báo không dây thứ ba để chỉ báo nguyên tắc báo nhận của báo nhận khối tức thì hoặc báo nhận của một khung. Theo một số khía cạnh, phương pháp này còn bao gồm bước nhận thông báo sẵn sàng truyền từ thiết bị không dây thứ hai, giải mã thông báo sẵn sàng truyền để xác định thời điểm truyền thông báo không dây thứ nhất; và truyền thông báo không dây thứ nhất tại thời điểm đã xác định.

Theo một số khía cạnh, phương pháp bao gồm bước truyền, qua thiết bị không dây thứ nhất, thông báo nguyên tắc báo nhận chỉ báo báo nhận khối bị trễ được yêu cầu, truyền, qua thiết bị không dây thứ nhất, thông báo không dây thứ ba đến thiết bị không dây thứ hai đồng thời với ít nhất một phần cuộc truyền của thiết bị không dây thứ tư với thông báo không dây thứ tư được truyền đến thiết bị không dây thứ hai; và truyền thông báo yêu cầu báo nhận khối đến thiết bị không dây thứ hai, thông báo yêu cầu báo nhận khối yêu cầu báo nhận thông báo không dây thứ ba; và nhận thông báo báo nhận khối cho thông báo không dây thứ ba từ thiết bị không dây thứ hai.

Theo một số khía cạnh, phương pháp còn bao gồm bước nhận báo nhận cho thông báo không dây thứ nhất qua dòng không gian thứ nhất và nhận thông báo báo nhận thứ hai qua dòng không gian thứ hai. Theo một số khía cạnh, phương pháp này còn bao gồm bước nhận báo nhận cho thông báo báo nhận thứ nhất qua tần số thứ nhất và nhận thông báo báo nhận thứ hai qua tần số thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị này bao gồm bộ phát được tạo cấu hình để truyền thông báo không dây thứ nhất đến thiết bị không dây thứ hai đồng thời thiết bị không dây thứ ba truyền ít nhất một phần thông báo không dây thứ hai đến thiết bị không dây thứ hai; và bộ

thu được tạo cấu hình để nhận thông báo báo nhận cho thông báo không dây thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với việc nhận ít nhất một phần thông báo báo nhận thứ hai đối với thông báo không dây thứ hai.

Theo một số khía cạnh, thiết bị này còn bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra thông báo không dây thứ ba, thông báo không dây chỉ báo nguyên tắc báo nhận để báo nhận thông báo không dây thứ nhất, trong đó bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo không dây thứ ba đến thiết bị không dây thứ hai. Theo một số khía cạnh của thiết bị, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra thông báo không dây thứ ba để chỉ báo nguyên tắc báo nhận của báo nhận khối tức thì hoặc báo nhận của một khung.

Theo một số khía cạnh của thiết bị, bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo sẵn sàng truyền từ thiết bị không dây thứ hai, và trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để giải mã thông báo sẵn sàng truyền để xác định thời điểm truyền thông báo không dây thứ nhất, và bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo không dây thứ nhất tại thời điểm đã xác định.

Theo một số khía cạnh của thiết bị, bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo nguyên tắc báo nhận chỉ báo báo nhận khối bị trễ được yêu cầu, truyền thông báo không dây thứ ba đến thiết bị không dây thứ hai ít nhất một phần đồng thời với việc thiết bị không dây thứ tư truyền thông báo không dây thứ tư được truyền đến thiết bị không dây thứ hai, truyền thông báo yêu cầu báo nhận khối đến thiết bị không dây thứ hai, thông báo yêu cầu báo nhận khối yêu cầu báo nhận thông báo không dây thứ ba, và bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo báo nhận khối đối với thông báo không dây thứ ba từ thiết bị không dây thứ hai.

Theo một số khía cạnh của thiết bị, bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận báo nhận cho thông báo không dây thứ nhất qua dòng không gian thứ nhất và nhận thông báo báo nhận thứ hai qua dòng không gian thứ hai. Theo một số khía cạnh của thiết bị, bộ thu này còn được tạo cấu hình để nhận báo nhận cho thông báo báo nhận thứ nhất qua tần số thứ nhất và nhận thông báo báo nhận thứ hai qua tần số thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa hệ thống đa truy cập nhiều đầu ra nhiều đầu vào (multiple-input multiple-output - MIMO) với các điểm truy cập và đầu cuối người dùng.

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

Fig.3 minh họa một số bộ phận có thể được sử dụng trong thiết bị không dây mà có thể được dùng trong hệ thống truyền thông không dây.

Fig.4 thể hiện sơ đồ thời gian của quy trình trao đổi khung làm ví dụ của truyền thông MU-MIMO liên kết lên (uplink - UL).

Fig.5 thể hiện sơ đồ thời gian của quy trình trao đổi khung làm ví dụ khác của truyền thông UL-MU-MIMO.

Fig.6 thể hiện sơ đồ thời gian của quy trình trao đổi khung làm ví dụ khác của truyền thông UL-MU-MIMO.

Fig.7 thể hiện sơ đồ thời gian của quy trình trao đổi khung làm ví dụ khác của truyền thông UL-MU-MIMO.

Fig.8 là sơ đồ định thời thông báo theo một phương án của truyền thông liên kết lên nhiều người dùng.

Fig.9 thể hiện sơ đồ theo một phương án của khung yêu cầu truyền (request to transmit - RTX).

Fig.10 thể hiện sơ đồ theo một phương án của khung sẵn sàng truyền (clear to truyền - CTX).

Fig.11 thể hiện một số quy trình trao đổi thông báo mà minh họa các phương pháp báo nhận có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều phương án của sáng chế.

Fig.12 là lưu đồ thông báo thể hiện cuộc truyền nhiều người dùng liên kết lên.

Fig.13 là phương pháp báo nhận thông báo không dây.

Fig.14 là lưu đồ về phương pháp nhận báo nhận của thông báo không dây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh khác nhau của các hệ thống, các thiết bị và các phương pháp theo sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các nguyên lý này có thể được thực hiện ở nhiều dạng khác nhau và không được hiểu là giới hạn ở cấu trúc hoặc chức năng cụ thể đã nêu trong bản mô tả này. Thay vì vậy, các khía cạnh này được cung cấp để có thể hiểu rõ sáng chế một cách đầy đủ và toàn diện, và sẽ chuyển tải toàn bộ phạm vi của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Dựa trên các nguyên lý

được đề xuất ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thấy rằng phạm vi của sáng chế dự định bao gồm khía cạnh bất kỳ của các hệ thống, các thiết bị và các phương pháp được đề xuất ở đây, dù được thực hiện độc lập hoặc phối hợp với khía cạnh bất kỳ khác của sáng chế. Ví dụ, thiết bị có thể được thực thi hoặc phương pháp có thể được thực hành nhờ sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được đề xuất ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế dự định bao gồm thiết bị hoặc phương pháp như vậy được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc khác với các khía cạnh khác nhau của sáng chế được đề xuất ở đây. Cần phải hiểu rằng khía cạnh bất kỳ 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 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 một số loại mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN). WLAN có thể được dùng để liên kết các thiết bị xung quanh lại với nhau, sử dụng các giao thức nối mạng được sử dụng 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 khái quát hơn là loại bất kỳ thuộc họ IEEE 802.11 bao gồm các giao thức không dây.

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 truyền thông dồn kênh phân tần trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM), trải phổ chuỗi trực tiếp (direct-sequence spread spectrum - DSSS), kết hợp giữa truyền thông OFDM và DSSS, hoặc các quy trình khác. Các phương án thực hiện của giao thức 802.11 hiệu suất cao có thể được dùng cho truy cập Internet, cảm biến, đo lường, các mạng lưới

thông minh, hoặc các ứng dụng không dây khác Có lợi, nếu các khía cạnh của các thiết bị mà thực hiện giao thức không dây này có thể tiêu thụ ít điện năng hơn các thiết bị mà thực hiện các giao thức không dây khác, có thể được dùng để truyền các tín hiệu không dây qua khoảng cách gần, và/hoặc có thể có khả năng truyền các tín hiệu ít khả năng bị cản hơn bởi đối tượng ví dụ như con người.

Theo một số phương án thực hiện, WLAN bao gồm các thiết bị là các bộ phận mà truy cập vào mạng không dây. Ví dụ, có thể có hai loại thiết bị: điểm truy cập (access point - "AP") và máy khách (còn gọi là trạm, hoặc "STA"). Nhìn chung, AP hoạt động như trạm trung tâm hoặc gốc cho WLAN và STA làm người dùng WLAN. Ví dụ, STA có thể là máy tính xách tay, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant - PDA), điện thoại di động, v.v. Trong một ví dụ, STA kết nối với AP thông qua liên kết không dây phù hợp Wi-Fi (ví dụ, giao thức IEEE 802.11 như 802.11ah) để đạt được kết nối chung với Internet hoặc các mạng khu vực diện rộng khác. Theo một số phương án thực hiện, STA cũng có thể 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 hệ thống đa truy cập phân chia 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 sóng mang đơn (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA), v.v. Hệ thống SDMA có thể sử dụng các hướng khác nhau thích hợp để đồng thời truyền dữ liệu thuộc về nhiều 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 cuộc truyền thành các khe thời gian khác nhau, mỗi khe thời gian được gán cho các đầu cuối người dùng khác nhau. Hệ thống TDMA có thể thực hiện GSM hoặc một số chuẩn khác đã 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 còn có thể được gọi là 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 thực hiện IEEE 802.11 hoặc một số chuẩn khác đã 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 qua băng rộng hệ thống, FDMA định vị (LFDMA - localized FDMA) để truyền trên khối sóng mang con liền kề, hoặc FDMA tăng cường (EFDMA - enhanced FDMA) để truyền trên nhiều khối sóng mang con liền kề. Nhìn chung, các ký hiệu điều biến được gửi đi trong miền tần số với OFDM và trong miền thời gian với SC-FDMA. Hệ thống SC-FDMA có thể thực hiện chuẩn 3GPP-LTE (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution - 3GPP-LTE) hoặc các chuẩn khác.

Các nguyên lý ở đây có thể được đưa vào (ví dụ, được thực hiện trong hoặc được thực hiện bởi) nhiều 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 nguyên lý ở đây có thể bao gồm điểm truy cập hoặc đầu cuối truy cập.

Điểm truy cập (“AP”) có thể bao gồm, được thực hiện như hoặc được gọi là NodeB, Bộ điều khiển Mạng Vô tuyến (“Radio Network Controller - RNC”), eNodeB, Bộ điều khiển Trạm Gốc (“Base Station Controller - BSC”), Trạm Thu phát Gốc (“Base Transceiver Station - BTS”), Trạm Gốc (“BS”), Hàm Thu phát (“Transceiver Function - TF”), Bộ định tuyến Vô tuyến, Bộ thu phát Vô tuyến, Bộ Dịch vụ Gốc (“Basic Service Set - BSS”), Bộ Dịch vụ Mở rộng (“Extended Service Set - ESS”), Trạm Gốc Vô tuyến (“Radio Base Station - RBS”), hoặc một số thuật ngữ khác.

Trạm “STA” cũng có thể bao gồm, được thực hiện như hoặc được gọi là đầu cuối người dùng, đầu cuối truy cập (“AT”), trạm thuê bao, đơn vị thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, đầu cuối từ xa, đại lý người dùng, thiết bị người dùng, trang thiết bị người dùng, hoặc một số thuật ngữ khác. Theo một số phương án thực hiện, đầu cuối truy cập có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại Giao thức Khởi tạo Phiên (“Session Initiation Protocol - SIP”), trạm vòng lặp cục bộ không dây (“WLL - wireless local loop”), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (“PDA”), thiết bị cầm tay có khả năng kết nối không dây, hoặc các thiết bị xử lý thích hợp khác được kết nối với môđem không dây. Do đó, một hoặc nhiều khía cạnh được bộc lộ ở đây có thể được đưa vào điện thoại (ví dụ, điện thoại di động

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

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 đầu cuối người dùng. Để đơn giản, 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 bằng một số thuật ngữ khác. 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 một số thuật ngữ khác. Điểm truy cập 110 có thể truyền thông với một hoặc nhiều đầu cuối người dùng 120 tại thời điểm nhất định bất kỳ trên đường liên kết xuống và đường liên kết lên. Đường liên kết xuống (tức là liên kết xuôi) là liên kết truyền thông từ điểm truy cập đến đầu cuối người dùng, và liên kết lên (hoặc liên kết ngược) là liên kết truyền thông từ đầu cuối người dùng đến điểm truy cập. Đầu cuối người dùng này còn có thể truyền thông ngang hàng với đầu cuối người dùng khác. Bộ điều khiển hệ thống 130 tạo ra và cung cấp sự phối hợp và điều khiển cho các điểm truy cập.

Trong khi các phần mô tả sau đây sẽ mô tả các đầu cuối người dùng 120 có khả năng truyền thông qua đa truy cập phân chia theo không gian (SDMA), thì đối với một số các khía cạnh, các đầu cuối người dùng 120 có thể còn bao gồm một số đầu cuối người dùng không hỗ trợ SDMA. Do đó, đối với các khía cạnh như vậy, AP 110 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với cả đầu cuối người dùng có SDMA và không SDMA. Có lợi nếu phương pháp này có thể cho phép các phiên bản cũ hơn của các đầu cuối người dùng (các trạm “kế thừa”) mà không hỗ trợ SDMA để tiếp tục triển khai trong doanh nghiệp, kéo dài vòng đời 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_{ap} anten và thể 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 biểu diễn hung nhiều đầu ra để truyền liên kết xuống và nhiều đầu vào để truyền trên đường liên kết lên. Đối với SDMA thuần túy, cần phải có $N_{ap} \leq K \leq 1$ nếu các dòng ký hiệu dữ liệu đối với 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_{ap} nếu các dòng ký hiệu dữ liệu có thể được dồn kênh bằng cách sử dụng kỹ thuật TDMA, các kênh mã khác nhau với CDMA, các tập hợp rời của các dải phụ có OFDM, và tương tự. Mỗi đầu cuối người dùng được lựa chọn có thể truyền dữ liệu đặc trưng người dùng đến và/hoặc nhận dữ liệu đặc trưng người dùng từ điểm truy cập. Nhìn chung, mỗi đầu cuối người dùng được lựa chọn có thể được trang bị một hoặc nhiều anten (tức là, $N_{ut} \geq 1$). 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 SDMA 100 có thể là hệ thống dồn kênh phân thời (TDD - time division duplex) hoặc hệ thống dồn kênh phân tần (FDD - frequency division duplex). Đối với hệ thống TDD, liên kết xuống và liên kết lên dùng chung một dải tần số. Đối với hệ thống FDD, liên kết xuống và liên kết lên sử dụng các dải tần số khác nhau. Hệ thống MIMO 100 cũng có thể 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 phát sinh có thể được hỗ trợ). Hệ thống 100 cũng có thể là hệ thống TDMA nếu các đầu cuối người dùng 120 cùng dùng chung một kênh tần số bằng cách chia cuộc truyền/nhận thành các khe thời gian khác nhau, trong đó mỗi khe thời gian có thể được gán cho đầu cuối người dùng 120 khác.

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 của đường liên kết xuống và là thực thể thu của đường liên kết lên. Đầu cuối người dùng 120 là thực thể truyền của đường liên kết lên và là thực thể thu của 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" chỉ liên kết xuống, chỉ số dưới "up" chỉ liên kết lên, N_{up} đầu cuối người dùng được lựa chọn để truyền đồng thời trên đường liên kết lên, và N_{dn} đầu cuối người dùng được lựa chọn để truyền đồng thời trên đường liên kết xuống. N_{up} có thể hoặc không thể bằng với N_{dn} , và N_{up} và N_{dn} có thể là các giá trị không đổi hoặc có thể thay đổi đối với mỗi khoảng lập lịch. Kỹ thuật lái chùm 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, tại 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 đối với 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 bộ phát (TMTR) 254 nhận và xử lý (ví dụ, chuyển đổi thành tín hiệu tương tự, khuếch đại, lọc, và chuyển đổi ngược tần số) dòng ký hiệu truyền tương ứng để tạo ra tín hiệu liên kết lên. $N_{ut,m}$ bộ phát 254 cung cấp $N_{ut,m}$ tín hiệu liên kết lên để truyền từ $N_{ut,m}$ anten 252, ví dụ, truyền đến điểm truy cập 110.

N_{up} đầu cuối người dùng có thể được lập lập lịch để truyền đồng thời trên đường liên kết lên. Mỗi 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 dòng ký hiệu truyền tương ứng của nó trên đường liên kết lên đến điểm truy cập 110.

Tại điểm truy cập 110, N_{up} anten từ 224a đến 224ap nhận các tín hiệu liên kết lên từ tất cả N_{up} đầu cuối người dùng đang truyền trên đường liên kết lên. Mỗi anten 224 cung cấp tín hiệu nhận được cho bộ thu (RCVR - receiver unit) tương ứng 222. Mỗi bộ thu 222 thực hiện xử lý bù cho việc xử lý được thực hiện bởi bộ 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 N_{up} dòng ký hiệu thu được từ N_{up} bộ thu 222 và cung cấp N_{up} dòng ký hiệu dữ liệu liên kết lên thu được. Việc xử lý không gian của

bộ thu có thể được thực hiện theo kỹ thuật đảo ma trận tương quan kênh (CCMI - channel correlation matrix inversion), sai số bình phương trung bình tối thiểu (MMSE), khử nhiễu nhẹ (SIC), hoặc một số kỹ thuật khác. Mỗi dòng ký hiệu dữ liệu liên kết lên thu được là ước lượng 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 liên kết lên thu được theo tốc độ được dùng cho dòng đó để thu được dữ liệu được giải mã. Dữ liệu được giải mã đối với mỗi đầu cuối người dùng có thể được cung cấp cho bộ gộp 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 N_{dn} 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 các dữ liệu khác từ bộ lập lịch 234. Các loại dữ liệu khác nhau có thể được gửi trên các 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 N_{dn} dòng ký hiệu dữ liệu liên kết xuống cho N_{dn} đầu cuối người dùng. Bộ xử lý không gian TX 220 thực hiện xử lý không gian (như tiền mã hóa hoặc tạo chùm) trên N_{dn} dòng ký hiệu dữ liệu liên kết xuống, và cung cấp N_{up} dòng ký hiệu truyền cho N_{up} anten. Mỗi bộ phát 222 thu và xử lý dòng ký hiệu truyền tương ứng để tạo ra tín hiệu liên kết xuống. N_{up} bộ phát 222 có thể cung cấp N_{up} tín hiệu liên kết xuống để truyền từ N_{up} anten 224, ví dụ để truyền đến các đầu cuối người dùng 120.

Tại mỗi đầu cuối người dùng 120, $N_{ut,m}$ anten 252 nhận N_{up} tín hiệu liên kết xuống từ điểm truy cập 110. Mỗi bộ thu 254 xử lý tín hiệu nhận được từ anten liên kết 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 $N_{ut,m}$ dòng ký hiệu nhận được từ $N_{ut,m}$ bộ thu 254 và đưa dòng ký hiệu dữ liệu liên kết xuống khôi phục được cho đầu cuối người dùng 120. Việc xử lý không gian của bộ thu có thể được thực hiện theo kỹ thuật CCMI, MMSE, hoặc một số kỹ thuật khác. 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 được khôi phục để thu được dữ liệu được giải mã cho đầu cuối người dùng.

Tại mỗi đầu cuối người dùng 120, bộ ước lượng kênh 278 đánh giá đáp ứng kênh liên kết xuống và cung cấp giá trị ước lượng kênh liên kết xuống, đánh giá này có thể bao gồm ước lượng độ lợi kênh, ước lượng SNR, phương sai nhiễu và v.v. Tương tự, bộ ước lượng kênh 228 ước lượng đáp ứng kênh liên kết lên và cung cấp giá trị đánh giá kênh liên kết lên. Bộ điều khiển 280 của 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 liên kết xuống $H_{dn,m}$ 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 liên kết lên hiệu dụng $H_{up,eff}$. Bộ điều khiển 280 của mỗi đầu cuối người dùng có thể gửi thông tin đáp ứng (ví dụ, vector đặc trưng, giá trị đặc trưng của liên kết xuống và/hoặc liên kết lên, ước lượng SNR, và tương tự) đến điểm truy cập 110. Các bộ điều khiển 230 và 280 còn có thể điều khiển hoạt động của nhiều bộ xử lý khác nhau lần lượt tại điểm truy cập 110 và đầu cuối người dùng 120.

Fig.3 minh họa một số bộ phận có thể được sử dụng trong thiết bị không dây 302 mà có thể được dùng trong hệ thống truyền thông không dây 100. Thiết bị không dây 302 là ví dụ của thiết bị mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện một số phương pháp 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 điều khiển hoạt động của thiết bị không dây 302. Bộ xử lý 304 có thể còn được gọi là bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU). Bộ nhớ 306 có thể bao gồm cả bộ nhớ chỉ đọc (ROM - read-only memory) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - read-only memory), cung cấp 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 cố định (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 được 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 bộ phận 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 giữa bộ vi xử lý đa dụng, 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 tạo cổng, các thành phần cứng rời rạc, máy trạng thái hữu hạn phần cứng chuyên dụng, hoặc bất kỳ thực thể thích hợp khác mà có thể thực hiện tính toán hoặc các thao tác 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 với nghĩa rộng là loại lệnh bất kỳ, cho dù được gọi là ngôn ngữ mô tả phần mềm, phần sụn, phần giữa, vi mã, phần cứng, hoặc theo cách khác. Các lệnh có thể bao gồm mã (ví dụ, trong định dạng mã nguồn, định dạng mã nhị phân, định dạng mã thực thi được, hoặc bất kỳ định dạng mã phù hợp 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 được mô tả ở đây.

Thiết bị không dây 302 có thể còn bao gồm vỏ 308 mà có thể chứa bộ phát 310 và bộ thu 312 để cho phép truyền và nhận dữ liệu giữa thiết bị không dây 302 và địa điểm ở 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 được gắn vào vỏ 308 và được nối điện với bộ thu phát 314. Thiết bị không dây 302 có thể còn bao gồm (không được thể hiện trên hình vẽ) 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 mà có thể được sử dụng để phát hiện và lượng tử hóa mức tín hiệu mà bộ thu phát 314 thu được. Bộ phát hiện tín hiệu 318 có thể phát hiện các tín hiệu như vậy dưới dạng năng lượng tổng, năng lượng trên 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 bộ xử lý tín hiệu số (DSP) 320 dùng để xử lý tín hiệu.

Một số bộ phận của thiết bị không dây 302 có thể được gắn với nhau bằng hệ thống bus 322, hệ thống bus này có thể bao gồm bus công suất, bus tín hiệu điều khiển, và bus tín hiệu trạng thái ngoài bus dữ liệu.

Một số khía cạnh của sáng chế hỗ trợ truyền tín hiệu liên kết lên (UL) từ nhiều STA cho AP. Theo một số phương án, tín hiệu UL có thể được truyền trong hệ thống MIMO nhiều người dùng (MU-MIMO - multi-user MIMO). Hoặc thay vào đó, 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. Cụ thể là, các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7 minh họa các cuộc truyền UL-MU-MIMO 410A, 410B mà sẽ áp dụng ngang nhau cho các cuộc truyền UL-FDMA. Theo các phương án

này, các cuộc truyền UL-MU-MIMO hoặc UL-FDMA có thể được gửi đi đồng thời từ nhiều STA cho AP và có thể tạo ra hiệu quả trong truyền thông không dây.

Fig.4 là sơ đồ chuỗi thời gian thể hiện ví dụ về giao thức UL-MU-MIMO 400 mà có thể được dùng cho truyền thông UL. Như được thể hiện trên Fig.4 và cùng với Fig.1, AP 110 có thể truyền thông báo sẵn sàng truyền (CTX) 402 đến các đầu cuối người dùng 120 biểu thị STA nào có thể tham gia vào sơ đồ UL-MU-MIMO, sao cho STA cụ thể đó biết khởi động UL-MU-MIMO. Một ví dụ của cấu trúc khung CTX được mô tả đầy đủ hơn ở dưới đây dựa vào các hình vẽ trên Fig.10.

Ngay khi đầu cuối người dùng 120 nhận thông báo CTX 402 từ AP 110 mà tại đó đầu cuối người dùng được liệt kê, đầu cuối người dùng có thể truyền cuộc truyền UL-MU-MIMO 410. Trên Fig.4, STA 120A và STA 120B truyền cuộc truyền UL-MU-MIMO 410A và 410B chứa các đơn vị PPDU. Ngay khi nhận cuộc truyền UL-MU-MIMO 410, AP 110 có thể truyền báo nhận khối (block acknowledgment - BA) 470 đến các đầu cuối người dùng 120.

Không phải tất cả các AP hoặc các đầu cuối người dùng 120 có thể hỗ trợ hoạt động UL-MU-MIMO hoặc UL-FDMA. Chỉ báo khả năng từ đầu cuối người dùng 120 có thể được chỉ báo trong phần tử khả năng không dây hiệu suất cao (high efficiency wireless - HEW) mà được bao gồm trong yêu cầu kết hợp hoặc yêu cầu dò và có thể bao gồm dung lượng chỉ báo bit, số lượng dòng không gian tối đa mà đầu cuối người dùng 120 có thể sử dụng trong cuộc truyền UL-MU-MIMO, các tần số mà đầu cuối người dùng 120 có thể sử dụng trong cuộc truyền UL-FDMA, công suất và độ chi tiết tối thiểu và tối đa khi giảm công suất, và sự điều chỉnh thời gian tối thiểu và tối đa đầu cuối người dùng 120 có thể thực hiện.

Sự biểu thị dung lượng từ AP có thể được chỉ báo trong phần tử khả năng HEW mà được bao gồm trong yêu cầu kết hợp, pha vô tuyến hoặc đáp ứng dò và có thể bao gồm dung lượng chỉ báo bit, số lượng dòng không gian tối đa một đầu cuối người dùng 120 có thể sử dụng trong cuộc truyền UL-MU-MIMO, các tần số mà một đầu cuối người dùng 120 có thể sử dụng trong cuộc truyền UL-FDMA, độ chi tiết điều khiển công suất cần thiết, và sự điều chỉnh thời gian tối thiểu và tối đa yêu cầu mà đầu cuối người dùng 120 có thể có khả năng thực hiện.

Theo một phương án, các đầu cuối người dùng có thể có 120 có thể yêu cầu AP có thể có để trở thành một phần của giao thức UL-MU-MIMO (hoặc UL-FDMA) bằng cách gửi khung quản lý đến AP thể hiện yêu cầu cho phép sử dụng tính năng UL-MU-MIMO. Theo một khía cạnh, AP 110 có thể đáp ứng bằng cách cho phép sử dụng tính năng UL-MU-MIMO hoặc từ chối. Khi việc sử dụng UL-MU-MIMO được phép, đầu cuối người dùng 120 có thể kỳ vọng thông báo CTX 402 tại nhiều thời điểm khác nhau. Ngoài ra, khi đầu cuối người dùng 120 được phép tiến hành tính năng UL-MU-MIMO, đầu cuối người dùng 120 sẽ phải theo một chế độ vận hành nhất định. Nếu có thể dùng nhiều chế độ vận hành, thì AP có thể chỉ cho đầu cuối người dùng 120 sử dụng chế độ nào trong phần tử khả năng HEW hoặc trong phần tử vận hành. Theo một khía cạnh các đầu cuối người dùng 120 có thể thay đổi các chế độ vận hành và các tham số một cách linh hoạt trong khi hoạt động bằng cách gửi phần tử vận hành khác đến AP 110. Theo khía cạnh khác AP 110 có thể thay đổi các chế độ vận hành một cách linh hoạt trong khi hoạt động bằng cách gửi phần tử vận hành được cập nhật đến đầu cuối người dùng 120 hoặc trong pha vô tuyến. Theo khía cạnh khác, các chế độ vận hành có thể được chỉ báo trong pha thiết lập và có thể thiết lập trên mỗi đầu cuối người dùng 120 hoặc cho một nhóm các đầu cuối người dùng 120. Theo khía cạnh khác chế độ vận hành có thể được định rõ trên mỗi TID.

Fig.5 là sơ đồ chuỗi thời gian mà, cùng với Fig.1, thể hiện ví dụ về chế độ vận hành của cuộc truyền UL-MU-MIMO. Theo phương án này, đầu cuối người dùng 120 thu thông báo CTX 402 từ AP 110 và gửi đáp ứng tức thời đến AP 110. Đáp ứng này có thể ở dạng sẵn sàng gửi (clear to send - CTS) 408 hoặc các dạng tín hiệu tương tự khác. Theo một khía cạnh, yêu cầu gửi CTS có thể được chỉ báo trong thông báo CTX 402 hoặc có thể được chỉ báo trong pha thiết lập của quá trình truyền thông. Như được thể hiện trên Fig.5, STA 120 A và STA 120B có thể truyền thông báo CTS 1 408A và CTS 2 408B đáp lại việc nhận được thông báo CTX 402. Sơ đồ mã hóa và điều biến (modulation và coding scheme - MCS) của CTS 1 408A và CTS 2 408B có thể dựa trên MCS của thông báo CTX 402. Theo phương án này, CTS 1 408A và CTS 2 408B chứa các bit giống nhau và chuỗi xáo trộn giống nhau nên chúng có thể được truyền đến AP 110 tại cùng một thời điểm. Trường khoảng thời gian của các tín hiệu CTS 408 có thể dựa trên trường khoảng thời gian trong

CTX bằng cách loại bỏ thời gian đối với CTX PPDU. Cuộc truyền UL-MU-MIMO 410A và 410B sau đó được gửi bởi các STA 120A và 120B như được liệt kê trong các tín hiệu CTX 402. AP 110 sau đó có thể gửi các tín hiệu báo nhận (ACK) cho các STA 120A và 120B. Theo một số khía cạnh, các tín hiệu ACK có thể là các tín hiệu ACK tuần tự của mỗi trạm hoặc BA. Theo một số khía cạnh các ACK có thể được hồi vòng. Phương án này tạo ra hiệu năng bằng cách truyền đồng thời các tín hiệu CTS 408 từ nhiều STA cho AP 110 thay vì truyền lần lượt, điều này tiết kiệm thời gian và giảm khả năng xảy ra nhiễu.

Fig.6 là sơ đồ chuỗi thời gian mà, cùng với Fig.1, thể hiện một ví dụ khác về chế độ vận hành của cuộc truyền UL-MU-MIMO. Theo phương án này, các đầu cuối người dùng 120A và 120B nhận thông báo CTX 402 từ AP 110 và được phép bắt đầu và cuộc truyền UL-MU-MIMO thời gian (T) 406 sau khi kết thúc PPDU mà mang thông báo CTX 402. T 406 có thể là khoảng liên khung ngắn (short interframe space - SIFS), khoảng liên khung điểm (point interframe space - PIFS), hoặc thời gian khác có thể được điều chỉnh bằng độ lệch bổ sung được chỉ báo bởi AP 110 trong thông báo CTX 402 hoặc qua khung quản lý. Thời gian SIFS và PIFS có thể được cố định theo chuẩn hoặc chỉ báo bởi AP 110 trong thông báo CTX 402 hoặc trong khung quản lý. Lợi ích của T 406 có thể là để cải thiện sự đồng bộ hóa hoặc để cho phép các đầu cuối người dùng 120A và 120B sắp xếp thời gian xử lý thông báo CTX 402 hoặc các thông báo khác trước khi truyền.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6 và cùng với Fig.1, cuộc truyền UL-MU-MIMO 410 có thể có khoảng thời gian chung. Khoảng thời gian của cuộc truyền UL-MU-MIMO 410 cho các đầu cuối người dùng sử dụng tính năng UL-MU-MIMO có thể được chỉ báo trong thông báo CTX 402 hoặc trong pha thiết lập. Để tạo PPDU cho khoảng thời gian cần thiết, đầu cuối người dùng 120 có thể tạo đơn vị dữ liệu dịch vụ (PLCP service data unit - PSDU) sao cho độ dài của PPDU khớp với độ dài được chỉ báo trong thông báo CTX 402. Theo khía cạnh khác, đầu cuối người dùng 120 có thể điều chỉnh mức gộp dữ liệu trong đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện (media access control - MAC) (A-MPDU) hoặc mức gộp dữ liệu trong các đơn vị dữ liệu dịch vụ MAC (A-MSDU) để đạt được độ dài đích. Theo khía cạnh khác, đầu cuối người dùng 120 có thể thêm vào các dấu phân cách đệm chỉ báo kết thúc tệp (end of file - OEF) để đạt được độ dài

đích. Theo phương án khác, dấu đệm hoặc các trường đệm EOF được thêm vào đầu A-MPDU. Một trong những ưu điểm có tất cả các cuộc truyền UL-MU-MIMO với cùng một độ dài là mức công suất của cuộc truyền sẽ giữ ổn định.

Theo một số phương án, đầu cuối người dùng 120 có thể có dữ liệu cần tải lên AP nhưng đầu cuối người dùng 120 chưa nhận được thông báo CTX 402 hoặc tín hiệu khác chỉ báo rằng đầu cuối người dùng 120 có thể bắt đầu cuộc truyền UL-MU-MIMO.

Trong một chế độ vận hành, các đầu cuối người dùng 120 không thể truyền ra ngoài cơ hội truyền UL-MU-MIMO (TXOP) (ví dụ, sau thông báo CTX 402). Trong một số chế độ vận hành, các đầu cuối người dùng 120 có thể truyền các khung để khởi tạo cuộc truyền UL-MU-MIMO, và sau đó có thể truyền trong thời gian UL-MU-MIMO TXOP, ví dụ, chúng được lệnh cho thực hiện trong thông báo CTX 402. Theo một phương án, khung khởi tạo cuộc truyền UL-MU-MIMO có thể là yêu cầu truyền (request to transmit - RTX), khung được thiết kế đặc biệt dùng cho mục đích này (một ví dụ về cấu trúc khung RTX được mô tả đầy đủ hơn dưới đây có dựa vào các hình vẽ Fig.9). Các khung RTX có thể là các khung duy nhất mà đầu cuối người dùng 120 được phép sử dụng để bắt đầu UL MU MIMO TXOP. Theo một phương án, đầu cuối người dùng không thể truyền ra khỏi UL-MU-MIMO TXOP chứ không gửi RTX. Theo phương án khác, khung khởi tạo cuộc truyền UL MU MIMO có thể là khung bất kỳ chỉ báo cho AP 110 rằng đầu cuối người dùng 120 có dữ liệu cần gửi. Có thể dàn xếp trước rằng các khung này chỉ báo yêu cầu UL MU MIMO TXOP. Ví dụ, sau đây có thể được dùng để chỉ báo rằng đầu cuối người dùng 120 có dữ liệu cần gửi và đang yêu cầu UL MU MIMO TXOP: RTS, khung dữ liệu QoS hoặc khung QoS rỗng với các bit từ 8 đến 15 của tập hợp khung điều khiển QoS để chỉ báo nhiều dữ liệu hơn, hoặc hỏi vòng PS. Theo một phương án, đầu cuối người dùng không thể truyền ra ngoài UL MU MIMO TXOP chứ không gửi khung để khởi đầu TXOP này, tại đó khung này có thể là RTS, hỏi vòng PS, hoặc QoS rỗng. Theo phương án khác, đầu cuối người dùng có thể gửi dữ liệu liên kết lên cho một người dùng như thông thường, và có thể chỉ báo yêu cầu đối với UL MU MIMO TXOP bằng cách thiết lập cách bit trong khung điều khiển QoS trong gói dữ liệu của nó. Fig.7 là sơ đồ chuỗi thời gian thể hiện, cùng với Fig.1, ví dụ trong đó khung khởi tạo UL-MU-MIMO là RTX 701.

Theo phương án này, đầu cuối người dùng 120 gửi đến AP 110 RTX 701 chứa thông tin về cuộc truyền UL-MU-MIMO. Như được thể hiện trên Fig.7, AP 110 có thể đáp lại RTX 701 bằng thông báo CTX 402 cho phép UL MU MIMO TXOP gửi cuộc truyền UL-MU-MIMO 410 ngay sau thông báo CTX 402. Theo khía cạnh khác, AP 110 có thể đáp lại CTS để trợ cấp TXOP UL một người dùng (SU). Theo khía cạnh khác, AP 110 có thể đáp lại khung (ví dụ, ACK hoặc CTX có chỉ số đặc biệt) để báo nhận RTX 701 nhưng không trợ cấp UL-MU-MIMO TXOP tức thì. Theo khía cạnh khác, AP 110 có thể đáp lại khung mà báo nhận RTX 701, không cho phép UL-MU-MIMO TXOP tức thì, nhưng cho phép UL-MU-MIMO TXOP trễ và có thể xác định thời điểm TXOP được phép. Theo phương án này, AP 110 có thể gửi thông báo CTX 402 để bắt đầu UL-MU-MIMO tại thời điểm được phép.

Theo một khía cạnh khác, AP 110 có thể đáp lại RTX 701 bằng tín hiệu ACK hoặc tín hiệu đáp ứng khác mà không cho phép đầu cuối người dùng 120 truyền UL-MU-MIMO nhưng lại chỉ báo rằng đầu cuối người dùng 120 sẽ đợi trong thời gian (T) trước khi thực hiện cuộc truyền khác (ví dụ, gửi RTX khác). Theo khía cạnh này thời gian (T) có thể được chỉ báo bởi AP 110 trong pha thiết lập hoặc trong tín hiệu đáp ứng. Theo khía cạnh khác, AP 110 và đầu cuối người dùng 120 có thể thống nhất về thời điểm mà đầu cuối người dùng 120 có thể truyền RTX 701, RTS, hỏi vòng PS, hoặc yêu cầu khác bất kỳ cho UL-MU-MIMO TXOP.

Trong một số chế độ vận hành, các đầu cuối người dùng 120 có thể truyền các yêu cầu cuộc truyền UL-MU-MIMO 410 theo giao thức tranh chấp chuẩn. Theo khía cạnh khác, các tham số tranh chấp cho các đầu cuối người dùng 120 sử dụng UL-MU-MIMO được thiết lập là một giá trị khác so với các đầu cuối người dùng không sử dụng tính năng UL-MU-MIMO. Theo phương án này, AP 110 có thể chỉ báo giá trị của các tham số tranh chấp trong pha vô tuyến, đáp ứng kết hợp hoặc thông qua khung quản lý. Theo khía cạnh khác, AP 110 có thể cung cấp bộ định thời trễ để ngăn đầu cuối người dùng 120 truyền trong thời gian sau mỗi UL-MU-MIMO TXOP thành công hoặc sau mỗi RTX, RTS, bảng PS, hoặc khung QoS rỗng. Bộ định thời có thể được khởi động lại sau mỗi UL-MU-MIMO TXOP thành công. Theo một khía cạnh, AP 110 có thể biểu thị bộ định thời trễ đến các đầu cuối người dùng 120 trong pha thiết lập hoặc bộ định thời trễ có thể là khác nhau đối với mỗi đầu cuối người dùng 120. Theo khía cạnh khác, AP 110 có thể chỉ báo bộ định

thời trễ trong thông báo CTX 402 hoặc bộ định thời trễ có thể phụ thuộc vào chuỗi của các đầu cuối người dùng 120 trong thông báo CTX 402, và có thể khác nhau đối với mỗi đầu cuối.

Trong chế độ vận hành khác, AP 110 có thể chỉ báo khoảng thời gian trong đó các đầu cuối người dùng 120 được phép truyền cuộc truyền UL-MU-MIMO. Theo một khía cạnh, AP 110 chỉ báo khoảng thời gian đến các đầu cuối người dùng 120 trong đó các đầu cuối người dùng được phép gửi RTX hoặc RTS hoặc các yêu cầu khác đến AP 110 để yêu cầu cuộc truyền UL-MU-MIMO. Theo khía cạnh này, các đầu cuối người dùng 120 có thể sử dụng giao thức tranh chấp chuẩn. Theo khía cạnh khác, các đầu cuối người dùng có thể không khởi tạo cuộc truyền UL-MU-MIMO trong khoảng thời gian này nhưng AP 110 có thể gửi thông báo CTX hoặc thông báo khác đến các đầu cuối người dùng để bắt đầu cuộc truyền UL-MU-MIMO.

Theo một số phương án, đầu cuối người dùng 120 cho phép UL-MU-MIMO có thể chỉ báo với AP 110 rằng nó cần UL-MU-MIMO TXOP vì nó có dữ liệu đang chờ trên UL. Theo một khía cạnh, đầu cuối người dùng 120 có thể gửi RTS hoặc hỏi vòng PS để yêu cầu UL-MU-MIMO TXOP. Theo phương án khác, đầu cuối người dùng 120 có thể gửi khung dữ liệu bất kỳ, bao gồm khung dữ liệu rỗng QoS, trong đó các bit từ 8 đến 15 của trường điều khiển QoS chỉ báo hàng đợi không rỗng. Theo phương án này, đầu cuối người dùng 120 có thể xác định trong pha thiết lập các khung dữ liệu nào (ví dụ, RTS, hỏi vòng PS, QoS rỗng, v.v.) sẽ khởi động cuộc truyền UL-MU-MIMO khi các bit từ 8 đến 15 của trường điều khiển QoS chỉ báo hàng đợi không rỗng. Theo một phương án, RTS, hỏi vòng PS, hoặc các khung QoS rỗng có thể bao gồm chỉ số 1 bit cho phép hoặc không cho phép AP 110 đáp lại thông báo CTX 402. Theo phương án khác, khung QoS rỗng có thể bao gồm thông tin công suất TX và thông tin hàng đợi trên mỗi TID. Thông tin công suất TX và thông tin hàng đợi trên mỗi TID có thể được đan xen, vào hai byte của các trường điều khiển chuỗi và điều khiển QoS trong khung QoS rỗng và khung QoS rỗng biến đổi có thể được gửi đến AP 110 để yêu cầu UL-MU-MIMO TXOP. Theo phương án khác, dựa vào các hình vẽ Fig.1 và Fig.7, đầu cuối người dùng 120 có thể gửi RTX 701 để yêu cầu UL-MU-MIMO TXOP.

Đáp lại việc nhận được RTS, RTX, hỏi vòng PS hoặc khung QoS rỗng, hoặc khung bắt đầu khác như được mô tả trên đây, AP 110 có thể gửi thông báo CTX 402. Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.7, sau khi truyền thông báo CTX 402 và hoàn thành các cuộc truyền UL-MU-MIMO 410A và 410B, TXOP quay lại các STA 120A và 120B để có thể quyết định cách sử dụng TXOP còn lại. Theo phương án khác, dựa vào Fig.7, sau khi truyền thông báo CTX 402 và hoàn thành các cuộc truyền UL-MU-MIMO 410A và 410B, TXOP cùng với AP 110 và AP110 có thể sử dụng TXOP còn lại để truyền UL-MU-MIMO bổ sung bằng cách gửi các thông báo CTX khác 402 đến STA 120A hoặc 120B hoặc đến các STA khác.

Fig.8 là sơ đồ định thời thông báo của cuộc truyền liên kết lên nhiều người dùng theo một phương án. Quy trình trao đổi thông báo 800 thể hiện việc truyền các thông báo không dây giữa AP 110 và 3 trạm từ 120a đến 120c. Quy trình trao đổi thông báo 800 chỉ báo rằng mỗi STA từ 120a đến 120c truyền thông báo yêu cầu truyền (RTX) từ 802a đến 802c đến AP 110. Mỗi thông báo RTX từ 802a đến 802c chỉ báo rằng các trạm truyền từ 120a đến 120c có sẵn dữ liệu cần truyền đến AP 110.

Sau khi nhận mỗi thông báo RTX từ 802a đến 802c, AP 110 có thể đáp lại bằng một thông báo chỉ báo rằng AP 110 đã nhận RTX. Như được thể hiện trên Fig.8, AP 110 truyền các thông báo ACK từ 803a đến 803c đáp lại mỗi thông báo RTX từ 802a đến 802c. Theo một số phương án, AP 110 có thể truyền thông báo (ví dụ, thông báo CTX) chỉ báo rằng mỗi thông báo RTX từ 802a đến 802c đã được nhận nhưng AP 110 chưa chấp nhận cơ hội truyền dữ liệu liên kết lên cho các trạm từ 120a đến 120c. Trên Fig.8, sau khi gửi thông báo ACK 803c, AP 110 truyền thông báo CTX 804. Theo một số khía cạnh, thông báo CTX 804 được truyền cho ít nhất một trong số các trạm STA từ 120a đến 120c. Theo một số khía cạnh, thông báo CTX 804 được phát rộng. Theo một số khía cạnh, thông báo CTX 804 chỉ báo các trạm nào được phép truyền dữ liệu đến AP 110 trong cơ hội truyền. Thời điểm bắt đầu của cơ hội truyền và khoảng thời gian của nó có thể được chỉ báo trong thông báo CTX 804 theo một số khía cạnh. Ví dụ, thông báo CTX 804 có thể chỉ báo rằng các trạm STA từ 120a đến 120c nên thiết lập các vector phân bổ mạng của chúng để phù hợp với NAV 812.

Tại thời điểm được chỉ báo bởi thông báo CTX 804, 3 trạm từ 120a đến 120c truyền dữ liệu từ 806a đến 806c đến AP 110. Dữ liệu 806a-c được truyền đồng thời ít nhất một phần trong cơ hội truyền. Các cuộc truyền dữ liệu từ 806a đến 806c có thể sử dụng các cuộc truyền nhiều đầu ra nhiều đầu vào nhiều người dùng liên kết lên (uplink multi-user multiple input, multiple output - UL-MU-MIMO) hoặc đa truy cập phân tần liên kết lên (uplink frequency division multiple access - UL-FDMA).

Fig.9 là sơ đồ thể hiện khung RTX 900 theo một phương án. Khung RTX 900 bao gồm trường điều khiển khung (frame control - FC) 910, trường khoảng thời gian 915 (không bắt buộc), trường địa chỉ bộ phát (TA)/xác định vị trí (AID) 920, trường địa chỉ bộ thu (RA)/ký hiệu nhận dạng nhóm dịch vụ cơ bản (basic service set identifier - BSSID) 925, trường TID 930, trường thời gian truyền (TX) ước lượng 950, và trường công suất TX 970. Trường FC 910 chỉ báo kiểu phụ điều khiển hoặc kiểu phụ mở rộng. Trường khoảng thời gian 815 chỉ báo cho bộ thu bất kỳ của khung RTX 900 để thiết lập vector phân bổ mạng (network allocation vector - NAV). Theo một khía cạnh, khung RTX 900 không thể có trường khoảng thời gian 815. Trường TA/AID 920 chỉ báo địa chỉ nguồn mà có thể là AID hoặc địa chỉ MAC đầy đủ. Trường RA/BSSID 925 chỉ báo RA hoặc BSSID. Theo một khía cạnh khung RTX không thể chứa trường RA/BSSID 925. Các trường TID chỉ báo hạng truy cập (access category - AC) mà người dùng có dữ liệu dành cho nó. Trường thời gian TX đánh giá 950 chỉ báo thời gian yêu cầu cho UL-TXOP và có thể là thời gian yêu cầu cho đầu cuối người dùng 120 để gửi tất cả dữ liệu trong bộ đệm của nó tại MCS được lên kế hoạch hiện tại. Trường công suất TX 970 chỉ báo mức công suất mà tại đó khung được truyền và có thể được sử dụng bởi AP để đánh giá chất lượng liên kết và điều chỉnh chỉ dẫn về việc chờ để truyền công suất trong khung CTX.

Như nêu trên, thông báo CTX 402 có thể được sử dụng trong nhiều quá trình truyền thông. Fig.10 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc khung CTX 1000. Theo phương án này, khung CTX 1000 là khung điều khiển chứa trường điều khiển khung (frame control - FC) 1005, trường khoảng thời gian 1010, trường địa chỉ bộ thu 1014, trường địa chỉ bộ phát (transmitter address - TA) 1015, trường điều khiển (CTRL) 1020, trường khoảng thời gian PPDU 1025, trường thông tin STA 1030, và

trường chuỗi kiểm tra khung (frame check sequence - FCS) 1080. Trường FC 1205 chỉ báo kiểu phụ điều khiển hoặc kiểu phụ mở rộng. Trường khoảng thời gian 1010 chỉ báo cho bộ thu bất kỳ của khung CTX 1000 để thiết lập vector phân bổ mạng (NAV). Theo một số phương án trường RA 1014 xác định nhóm các STA thông qua địa chỉ MAC đa phát. Trường TA 1015 chỉ báo địa chỉ bộ phát hoặc BSSID. Trường CTRL 1020 là trường chung có thể bao gồm thông tin về định dạng của các phần còn lại của khung (ví dụ, số lượng trường thông tin STA và sự có mặt hay vắng mặt của trường phụ bất kỳ trong trường thông tin STA), các chỉ số về sự thích nghi tốc độ đối với các đầu cuối người dùng 120, chỉ số về TID được phép, và chỉ số mà CTS cần phải được gửi đi tức thì sau khung CTX 1000. Trường CTRL 1020 cũng có thể chỉ báo khung CTX 1000 đang được dùng cho UL MU MIMO hay UL FDMA hay cả hai, chỉ báo trường định vị Nss hay âm xuất hiện trong trường STA Info 1030.

Hoặc thay vào đó, việc chỉ báo CTX là dành cho UL MU MIMO hay UL FDMA có thể dựa trên giá trị của kiểu phụ. Lưu ý rằng các hoạt động UL MU MIMO và UL FDMA có thể được thực hiện cùng nhau bằng cách chỉ rõ cho STA cả hai dòng không gian sẽ được sử dụng và kênh sẽ được sử dụng, trong đó cả hai trường đều có mặt trong CTX; trong trường hợp này, chỉ số Nss chỉ vị trí âm đặc biệt. Trường khoảng thời gian PPDU 1025 chỉ báo khoảng thời gian của PPDU UL-MU-MIMO sau đây mà các đầu cuối người dùng 120 được phép gửi đi. Trường STA Info 1030 chứa thông tin về một STA cụ thể và có thể bao gồm tập hợp thông tin cho mỗi STA (mỗi đầu cuối người dùng 120) (xem STA Info 1 1030 và STA Info N 1075). Trường STA Info 1030 có thể bao gồm trường địa chỉ AID hoặc MAC 1032 để nhận ra STA, trường số lượng dòng không gian (number of spatial streams - Nss) 1034 chỉ báo số lượng dòng không gian STA có thể sử dụng (trong hệ thống UL-MU-MIMO), trường điều chỉnh thời gian 1036 chỉ báo thời gian STA phải điều chỉnh cuộc truyền so với việc nhận khung khởi động (trong trường hợp này là CTX), trường điều chỉnh công suất 1038 chỉ báo khoảng chờ công suất STA nên lấy từ công suất truyền công khai, trường phân phối âm 1040 chỉ báo các âm hoặc tần số mà STA có thể sử dụng (trong hệ thống UL-FDMA), trường TID được phép 1042 chỉ báo TID có thể được phép, trường chế độ TX được phép 1044 chỉ báo các chế độ TX được phép, trường MCS 1046 chỉ báo MCS mà STA cần sử

dùng. Đầu cuối người dùng 120 nhận CTX với chỉ số TID được phép 1042 có thể được phép truyền dữ liệu của duy nhất TID đó, dữ liệu của TID tương tự hoặc cao hơn, dữ liệu của TID tương tự hoặc thấp hơn, dữ liệu bất kỳ, hoặc dữ liệu của duy nhất TID đầu tiên, sau đó nếu không có dữ liệu nào thì đến lượt dữ liệu của các TID khác. Trường FCS 1080 chỉ báo các sóng mang giá trị FCS được dùng để phát hiện lỗi của khung CTX 1000.

Fig.11 thể hiện các quy trình trao đổi thông báo khác nhau mà minh họa các phương pháp báo nhận có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều trong số các phương án được mô tả. Trao đổi thông báo 1104a thể hiện liên kết lên nhiều người dùng 1105a từ ít nhất hai trạm khác nhau 120a và 120b, đang được truyền đến điểm truy cập 110. Trong trao đổi thông báo 1104a, chỉ một trạm được phép thiết lập nguyên tắc báo nhận khối báo nhận khối tức thì hay báo nhận bình thường (báo nhận từng khung). Trong trao đổi thông báo 1104, STA 120a có nguyên tắc báo nhận khối tức thì. Do đó, sau khi nhận PPDU liên kết lên nhiều người dùng 1105a, thông báo đã nhận khối được truyền đến STA 120a. Sau trong thời gian, STA 120b truyền yêu cầu báo nhận khối 1115a đến AP 110. Khi nhận yêu cầu báo nhận khối 1115a, AP 110 truyền thông báo báo nhận khối 1120a đến STA 120b.

Trao đổi thông báo 1104b thể hiện liên kết lên nhiều người dùng PPDU 1105d được truyền bởi ít nhất là ba trạm khác nhau 120a, 120b, và 120c. Để đáp lại việc nhận liên kết lên nhiều người dùng 1105b, AP 110 truyền thông báo báo nhận khối thứ nhất 1110b đến STA 120a và thông báo báo nhận khối thứ hai 1115b đến STA 120b. Thông báo báo nhận khối thứ ba 1125b được truyền đến STA 120c. Hai khung xác nhận 1120b và 1130b cũng được truyền.

Trao đổi thông báo 1104c thể hiện liên kết lên nhiều người dùng PPDU 1105c được truyền bởi ít nhất ba trạm khác nhau 120a, 120b, và 120c. Liên kết lên 1105c được nhận bởi điểm truy cập 110. Theo phương án 1104c, điểm truy cập có thể gửi các thông báo báo nhận khối cho PPDU được truyền như một phần của cuộc truyền liên kết lên 1105b tại thời điểm bất kỳ, có tranh chấp. Do đó, sau khi hoàn thành truyền PPDU liên kết lên 1105c, AP 110 truyền từng báo nhận khối riêng 1110c, 1115c, và 1120c đến mỗi trạm từ 120a đến 120c.

Trao đổi thông báo 1104d thể hiện liên kết lên nhiều người dùng PPDU 1105d được truyền bởi ít nhất hai trạm 120a và 120b. Sau khi nhận liên kết lên

1105d, AP 110 truyền qua dồn kênh phân tần liên kết xuống (FDMA) các thông báo đa khối 1110d cho ít nhất hai trạm 120a và 120b, đồng thời ít nhất một phần. Theo một số khía cạnh khác, các thông báo đa khối 1110d có thể được truyền qua MIMO nhiều người dùng liên kết xuống.

Quy trình trao đổi thông báo 1104e thể hiện liên kết lên nhiều người dùng PPDU 1105e được truyền bởi ít nhất hai trạm 120a và 120b. Sau khi nhận liên kết lên 1105e, AP 110 truyền thông báo báo nhận một khối 1110e cho ít nhất hai trạm 120a và 120b.

Fig.12 là lưu đồ thông báo minh họa cuộc truyền nhiều người dùng liên kết lên. Quy trình trao đổi thông báo làm ví dụ 1200 được thực hiện bởi bốn trạm STA từ 120a đến 120d và điểm truy cập 110. Ban đầu, mỗi trạm từ 120a đến 120d truyền thông báo nguyên tắc báo nhận từ 1202a đến 120d cho AP 110. Theo một số khía cạnh, nguyên tắc báo nhận là yêu cầu truyền thông báo. Thông báo nguyên tắc báo nhận có thể chỉ báo cách mà dữ liệu được truyền bởi lần lượt mỗi trạm từ 120a đến 120d sẽ được báo nhận bởi điểm truy cập. Ví dụ, theo một số khía cạnh, mỗi thông báo nguyên tắc báo nhận từ 1202a đến 120d có thể chỉ báo liệu trạm có cần báo nhận cho mỗi thông báo, báo nhận khối tức thì, hoặc báo nhận khối bị trễ hay không.

Theo một số khía cạnh, AP 110 có thể đáp lại các thông báo nguyên tắc báo nhận từ 1202a đến 120d bằng thông báo sẵn sàng truyền 1204. Theo một số khía cạnh, một thông báo sẵn sàng truyền 1204 sẽ được truyền cho tất cả bốn trạm từ 120a đến 120d. Theo một số khía cạnh khác, nhiều thông báo sẵn sàng truyền có thể được truyền (không được thể hiện trên hình vẽ). Thông báo sẵn sàng truyền có thể cung cấp thông tin về thời điểm bắt đầu và khoảng thời gian của cơ hội truyền mà trong khi đó các trạm từ 120a đến 120d được phép truyền dữ liệu. Theo một số khía cạnh, thông báo sẵn sàng truyền 1204 có thể chỉ báo cho hoặc nhiều trạm thời điểm mà tại đó nó có thể đợi thông báo xác nhận dữ liệu đã được gửi đi trong cơ hội truyền. Ví dụ, trạm có thể yêu cầu thông báo xác nhận bình thường trong thông báo nguyên tắc báo nhận, như các thông báo từ 120a đến 120d. Tuy nhiên, do thực tế là các STA cần phải được báo nhận sau cuộc truyền nhiều người dùng, theo một số khía cạnh thì không phải tất cả các trạm đều có thể được báo nhận tức thì.

Lưu ý rằng trong khi Fig.12 thể hiện thông báo sẵn sàng truyền 1204 đang được truyền tức thì sau khi truyền các thông báo nguyên tắc báo nhận từ 1202a đến 120d, theo một số khía cạnh, lượng thời gian thay đổi và/hoặc các khung không giây có thể có mặt giữa bất kỳ trong số các thông báo nguyên tắc báo nhận từ 1202a đến 120d và thông báo sẵn sàng truyền 1204.

Do đó, thông báo sẵn sàng truyền 1204 có thể cho phép AP 110 điều phối định thời báo nhận cho mỗi trạm được kỳ vọng truyền trong cơ hội truyền. Theo các phương án truyền các thông báo CTX, thông tin định thời báo nhận có thể được tạo ra trong mỗi thông báo CTX, để phù hợp với thiết bị mà mỗi thông báo CTX được truyền đến đó.

Đáp lại việc nhận thông báo sẵn sàng truyền 1204, mỗi trạm từ 120a đến 120d truyền lần lượt thông báo dữ liệu từ 1206a đến 1206d cho điểm truy cập 110. Các thông báo dữ liệu từ 1206a đến 1206d được truyền đồng thời ít nhất một phần. Theo một số khía cạnh, các thông báo dữ liệu từ 1206a đến 1206d có thể được truyền bằng cách sử dụng MIMO nhiều người dùng liên kết lên và theo một số khía cạnh khác, các thông báo dữ liệu từ 1206a đến 1206d có thể được truyền bằng cách sử dụng liên kết lên FDMA.

Sau khi nhận cuộc truyền liên kết lên chứa các thông báo dữ liệu từ 1206 đến 1206d, AP xác định cách nó sẽ báo nhận mỗi thông báo dữ liệu từ 1206a đến 1206d. Theo khía cạnh được minh họa, ban đầu AP đáp lại các thông báo dữ liệu từ 1206a đến 1206d bằng cách truyền các báo nhận từ 1208a đến 1208d cho các STA 120, STA 120b, và STA 120d. Các báo nhận AP STA 120a, STA 120b, và STA 120d tức thì sau khi nhận các thông báo dữ liệu từ 1206a đến 1206d theo khía cạnh này vì các thông báo nguyên tắc báo nhận từ 1202a đến 1202b và 1202d chỉ báo lần lượt cho các trạm từ 1202a đến 1202b và 120d yêu cầu báo nhận bình thường và báo nhận khối tức thì. Ba thông báo báo nhận từ 1208a đến 1208d được truyền đồng thời ít nhất một phần. Theo một số khía cạnh, các thông báo báo nhận từ 1208a đến 1208d có thể được truyền bằng cách sử dụng MIMO nhiều người dùng liên kết xuống hoặc FDMA liên kết xuống.

Thông báo nguyên tắc báo nhận 1202c chỉ báo cho AP 110 biết rằng STA 120c báo nhận khối bị trễ được yêu cầu. Do đó, STA 120c truyền yêu cầu báo nhận khối 1212c đến AP 110. Đáp lại, AP 110 truyền thông báo báo nhận khối 1214.

Fig.13 là phương pháp báo nhận thông báo không dây. Phương pháp 1300 có thể được thực hiện, theo một số khía cạnh, bởi thiết bị không dây 302, và/hoặc AP 110 và/hoặc STA bất kỳ 120 được mô tả trên đây. Quy trình 1300 có thể tạo ra cuộc truyền nhiều thông báo báo nhận đến cuộc truyền nhiều người dùng ít nhất là một phần song song hoặc đồng thời. Bằng cách truyền các thông báo báo nhận một cách đồng thời, hiệu suất của phương tiện không dây có thể đạt được nhiều hơn. Ví dụ, theo một số khía cạnh, quy trình 1300 tạo ra để truyền nhiều thông báo báo nhận đến nhiều trạm bằng cách sử dụng kỹ thuật FDMA liên kết xuống hoặc MIMO nhiều người dùng liên kết xuống. Theo một số khía cạnh, khả năng này cho phép các báo nhận xuất hiện đồng bộ với dữ liệu tương ứng của chúng. Do đó, có thể sử dụng tỷ lệ phần trăm hiệu suất phương tiện không dây lớn hơn để truyền các thông báo dữ liệu. Việc này trái ngược với giải pháp mà thay vào đó có thể theo đuổi cuộc truyền liên kết lên nhiều người dùng có chu kỳ báo nhận tuần tự cho mỗi trong số các cuộc truyền liên kết lên nhiều người dùng.

Trong khối 1305, thông báo không dây thứ nhất được nhận từ trạm thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với việc nhận thông báo không dây thứ hai từ trạm thứ hai. Theo một số khía cạnh, các thông báo không dây thứ nhất và thứ hai được nhận thông qua MIMO nhiều người dùng liên kết lên, trong khi theo các khía cạnh khác, các thông báo không dây thứ nhất và thứ hai được nhận thông qua đa truy cập phân tần liên kết lên (UL-FDMA). Theo một số khía cạnh, thông báo không dây thứ ba và có thể là thứ tư từ trạm thứ ba và thứ tư có thể cũng được nhận ít nhất một phần đồng thời với các thông báo không dây thứ nhất và thứ hai. Các thông báo thứ ba và thứ tư này có thể cũng là một phần của cuộc truyền UL-FDMA hoặc UL-MU-MIMO.

Theo một số khía cạnh, phương pháp 1300 bao gồm bước nhận thông báo từ trạm chỉ báo nguyên tắc báo nhận đối với trạm đó. Ví dụ, thông báo nguyên tắc báo nhận có thể chỉ báo xem trạm yêu cầu báo nhận bình thường, báo nhận khối tức thì hay bộ nhớ khối bị trễ. Theo một số khía cạnh, thông báo nguyên tắc báo nhận có thể được nhận từ một hoặc nhiều trong số các trạm thứ nhất, thứ hai, thứ ba hay thứ tư được mô tả ở trên.

Theo một số khía cạnh, khối 1305 bao gồm bước truyền một hoặc nhiều thông báo sẵn sàng truyền cho một hoặc nhiều trong số các trạm thứ nhất, thứ hai,

thứ ba hay thứ tư được mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, các thông báo sẵn sàng truyền được tạo ra để chỉ báo thời điểm khi các thông báo thứ nhất, thứ hai, thứ ba và/hoặc thứ tư có thể được truyền cho thiết bị thực hiện phương pháp 1300.

Trong khối 1310, thông báo báo nhận thứ nhất được tạo ra đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ nhất. Thông báo báo nhận thứ nhất được tạo ra để cung cấp báo nhận của thông báo không dây thứ nhất nhận được trong khối 1305. Thông báo báo nhận thứ nhất có thể được tạo ra để báo nhận kịp thời thông báo không dây thứ nhất, hoặc có thể được tạo ra dưới dạng báo nhận khối để báo nhận một khung hoặc nhiều khung. Theo một số khía cạnh, cách thức thông báo báo nhận thứ nhất được tạo ra là dựa trên nguyên tắc báo nhận đối với trạm thứ nhất.

Trong khối 1315, thông báo báo nhận thứ hai được tạo ra đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ hai. Thông báo báo nhận thứ hai được tạo ra để cung cấp báo nhận của thông báo không dây thứ hai nhận được trong khối 1305. Thông báo báo nhận thứ hai có thể được tạo ra để báo nhận kịp thời thông báo không dây thứ hai, hoặc có thể được tạo ra dưới dạng báo nhận khối để báo nhận một khung hoặc nhiều khung. Theo một số khía cạnh, cách thức thông báo báo nhận thứ hai được tạo ra là dựa trên nguyên tắc báo nhận đối với trạm thứ hai.

Theo một số khía cạnh, việc tạo ra các thông báo báo nhận thứ nhất và/hoặc thứ hai được dựa trên các thông báo nguyên tắc báo nhận nhận được từ các trạm thứ nhất và thứ hai tương ứng như nêu trên. Ví dụ, các thông báo nguyên tắc báo nhận có thể đã được giải mã để xác định rằng các trạm thứ nhất và thứ hai yêu cầu thông báo báo nhận khối tức thì hay báo nhận từng khung. Các nguyên tắc báo nhận này có thể cho phép quy trình thực hiện thiết bị 1300 để truyền các báo nhận đến các thông báo không dây thứ nhất và thứ hai song song bằng cách sử dụng MIMO nhiều người dùng liên kết xuống hoặc FDMA liên kết xuống như được mô tả dưới đây.

Trong khối 1320, các thông báo báo nhận thứ nhất và thứ hai lần lượt được truyền cho các trạm thứ nhất và thứ hai. Hai thông báo này được truyền đồng thời ít nhất một phần. Theo một số khía cạnh, việc truyền đồng thời được hoàn thành bằng cách sử dụng kỹ thuật đa truy cập phân tần liên kết xuống (DL-FDMA) và theo một số khía cạnh khác, việc truyền được hoàn thành bằng cách sử dụng kỹ thuật MIMO nhiều người dùng liên kết xuống (DL-MU-MIMO).

Theo một số khía cạnh, thông báo báo nhận thứ nhất được truyền trên dòng không gian dựa trên dòng không gian thứ hai trong đó thông báo không dây thứ nhất đã nhận được. Ví dụ, theo một số khía cạnh, thông báo báo nhận thứ nhất được truyền trên cùng một dòng không gian trong đó thông báo không dây thứ nhất đã nhận được. Tương tự, việc truyền thông báo báo nhận thứ hai có thể được thực hiện trên dòng không gian mà dựa trên dòng không gian trong đó thông báo không dây thứ hai đã nhận được. Tương tự với ví dụ nêu trên đối với thông báo không dây thứ nhất, theo một số khía cạnh, thông báo không dây thứ hai cũng có thể được truyền trên cùng một dòng không gian trong đó thông báo không dây thứ nhất đã nhận được.

Theo một số khía cạnh mà sử dụng DL-FMDA để truyền các thông báo báo nhận, thông báo báo nhận thứ nhất có thể được truyền trên dải tần số mà thông báo không dây thứ nhất nhận được trên đó, hoặc dải tần số có thể ít nhất được dựa trên dải tần số mà thông báo không dây thứ nhất nhận được trên đó. Tương tự, theo một số khía cạnh, thông báo báo nhận thứ hai có thể được truyền trên cùng một dải tần số mà thông báo không dây thứ hai nhận được trên đó, hoặc ít nhất là dải tần số mà dựa trên dải tần số của thông báo không dây thứ hai.

Theo một số khía cạnh, các thông báo nguyên tắc báo nhận mà có thể nhận được từ trạm thứ ba và trạm thứ tư có thể có được mô tả ở trên có thể chỉ báo rằng các trạm này yêu cầu báo nhận khỏi bị trễ. Theo các khía cạnh này, các báo nhận cho các thông báo không dây thứ ba và thứ tư có thể có không thể được tạo ra trong đáp ứng tức thì khi nhận các thông báo không dây thứ ba và thứ tư trong khối 1305, nhưng thay vào đó có thể được truyền tại một thời điểm sau đó.

Ví dụ, theo một số khía cạnh, các thông báo báo nhận cho các thông báo không dây thứ ba và thứ tư có thể có được mô tả ở trên có thể được truyền cho thiết bị thứ ba và thứ tư đáp lại việc nhận yêu cầu báo nhận khỏi từ lần lượt mỗi trạm thứ ba và thứ tư, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12 về yêu cầu báo nhận khỏi 1212c và báo nhận khỏi 1214.

Fig.14 là lưu đồ của phương pháp nhận báo nhận của thông báo không dây. Phương pháp 1400 có thể được thực hiện, theo một số khía cạnh, bởi thiết bị không dây 302, và/hoặc AP 110 và/hoặc STA bất kỳ 120 được mô tả ở trên.

Quy trình 1400 có thể bao gồm bước nhận ít nhất một phần song song hoặc đồng thời nhiều thông báo báo nhận cho cuộc truyền nhiều người dùng. Với việc nhiều thiết bị nhận đồng thời các thông báo báo nhận, hiệu suất của phương tiện không dây có thể đạt được nhiều hơn. Ví dụ, theo một số khía cạnh, quy trình 1400 bao gồm bước nhận nhiều báo nhận của nhiều trạm bằng cách sử dụng kỹ thuật FDMA liên kết xuống hoặc MIMO nhiều người dùng liên kết xuống. Theo một số khía cạnh, khả năng này cho phép các báo nhận xảy ra đồng bộ với dữ liệu tương ứng của chúng. Do đó, tỷ lệ phần trăm của hiệu suất phương tiện không dây có thể được dùng nhiều hơn cho việc truyền các thông báo dữ liệu. Việc này trái với giải pháp mà có thể thay cho việc theo đuổi cuộc truyền liên kết lên nhiều người dùng có chu kỳ báo nhận tuần tự cho mỗi trong số các cuộc truyền liên kết lên nhiều người dùng.

Trong khối 1405, thiết bị không dây thứ nhất truyền thông báo không dây thứ nhất cho thiết bị không dây thứ hai ít nhất một phần đồng thời với việc thiết bị không dây thứ ba truyền thông báo không dây thứ hai cho thiết bị không dây thứ hai. Theo một số khía cạnh, bước truyền thông báo không dây thứ nhất là một phần của cuộc truyền liên kết lên nhiều người dùng của nhiều trạm cho điểm truy cập. Theo một số khía cạnh, bước truyền được thực hiện bằng cách sử dụng MIMO nhiều người dùng liên kết lên, trong khi theo một số khía cạnh khác, bước truyền được thực hiện bằng cách sử dụng kỹ thuật FDMA liên kết lên. Ví dụ, thông báo không dây thứ nhất có thể được truyền qua dòng không gian thứ nhất còn thông báo không dây thứ hai được truyền bởi thiết bị không dây thứ ba qua dòng không gian thứ hai. Theo cách khác, thông báo không dây thứ nhất có thể được truyền trên tần số thứ nhất còn thông báo không dây thứ hai được truyền trên tần số thứ hai.

Theo một số khía cạnh của quy trình 1400, thông báo không dây thứ ba được tạo ra. Thông báo không dây thứ ba chỉ báo nguyên tắc báo nhận để báo nhận thông báo không dây thứ nhất. Ví dụ, theo một số khía cạnh, thông báo không dây thứ ba là yêu cầu truyền thông báo. Thông báo thứ ba có thể được truyền cho thiết bị không dây thứ hai, thiết bị này có thể là điểm truy cập theo một số khía cạnh. Theo một số khía cạnh, thông báo không dây thứ ba được tạo ra để chỉ báo nguyên tắc báo nhận là báo nhận khối tức thì hay báo nhận bình thường (báo nhận của một khung).

Một số khía cạnh của quy trình 1400 bao gồm bước nhận thông báo sẵn sàng truyền, và giải mã thông báo sẵn sàng truyền để xác định thời điểm truyền thông báo không dây thứ nhất. Các khía cạnh này có thể còn bao gồm bước truyền thông báo không dây thứ nhất trong khối 1405 tại thời điểm xác định được.

Trong khối 1410, thông báo báo nhận cho thông báo không dây thứ nhất được nhận từ thiết bị không dây thứ hai. Báo nhận này được nhận ít nhất một phần đồng thời với ít nhất một phần của thông báo báo nhận thứ hai, được truyền bởi thiết bị không dây thứ hai, đối với thông báo không dây thứ hai. Thông báo báo nhận thứ hai có thể không được gửi cho thiết bị không dây thứ nhất, nhưng ít nhất một phần của nó, ví dụ, ít nhất phần đầu, có thể được nhận bởi thiết bị không dây thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, thông báo không dây thứ ba được mô tả ở trên có thể được tạo ra để chỉ báo nguyên tắc báo nhận của báo nhận khối bị trễ. Theo các khía cạnh này, quy trình 1400 có thể bao gồm bước truyền thông báo không dây thứ tư cho thiết bị không dây thứ hai ít nhất một phần đồng thời với việc thiết bị không dây thứ tư hoặc thiết bị không dây thứ ba truyền thông báo không dây thứ năm cho thiết bị không dây thứ hai. Các thông báo không dây thứ tư và thứ năm có thể bao gồm cuộc truyền liên kết lên nhiều người dùng thứ hai được truyền bằng cách sử dụng UL-MU-MIMO hoặc UL-FDMA.

Sau khi truyền thông báo không dây thứ tư, thông báo báo nhận khối có thể được thiết bị không dây thứ nhất truyền cho thiết bị không dây thứ hai. Thông báo yêu cầu báo nhận khối này có thể yêu cầu báo nhận ít nhất thông báo không dây thứ tư. Sau khi truyền yêu cầu báo nhận khối, thông báo báo nhận khối có thể nhận được từ thiết bị không dây thứ hai, theo một số khía cạnh chỉ báo rằng thông báo không dây thứ tư đã được nhận chính xác bởi thiết bị không dây thứ hai. Do đó, mặc dù thông báo không dây thứ tư được một thiết bị không dây khác truyền đồng thời với thông báo không dây thứ năm, nhưng thông báo xác nhận thông báo không dây thứ tư có thể độc lập với thông báo xác nhận bất kỳ của thông báo không dây thứ năm.

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 ở trên có thể được biểu diễn bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, trường hoặc hạt từ tính, trường hoặc hạt ánh sáng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Có nhiều dạng cải biến đối với các phương án của sáng chế sẽ được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này tìm ra một cách dễ dàng, và các nguyên lý chung đã nêu ra trong sáng chế có thể áp dụng cho những phương án khác mà không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây mà sáng chế phải được hiểu theo phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên lý và dấu hiệu mới được mô tả ở đây. Thuật ngữ “làm ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này để chỉ việc dùng làm mẫu “làm ví dụ hoặc minh họa”. Một khía cạnh hoặc phương án bất kỳ nêu trong bản mô tả này dưới dạng “làm ví dụ” thì không nhất thiết khía cạnh hoặc phương án đó phải được coi là sẽ được ưu tiên hoặc có ưu điểm hơn so với khía cạnh hoặc phương án khác.

Các dấu hiệu được mô tả trong sáng chế đối với trường hợp một số phương án riêng biệt cũng có thể được thực hiện ở dạng kết hợp trong một phương án duy nhất. Ngược lại, các dấu hiệu được mô tả trong trường hợp là một phương án duy nhất cũng có thể được thực hiện trong nhiều phương án hoặc ở dạng kết hợp thích hợp bất kỳ của một số các phương án đó. Ngoài ra, mặc dù các dấu hiệu có thể được mô tả trên đây dưới dạng là một số tổ hợp nhất định và thậm chí trong các điểm yêu cầu bảo hộ cũng thể hiện điều đó, nhưng trong một số trường hợp một hoặc nhiều dấu hiệu trong tổ hợp như nêu ở các điểm yêu cầu bảo hộ có thể được loại ra khỏi tổ hợp đó, và tổ hợp như nêu ở các điểm yêu cầu bảo hộ có thể được hiểu là một tổ hợp con hoặc một biến thể của tổ hợp con.

Các thao tác khác nhau của các phương pháp được mô tả trên đây 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 (các) môđun. Nói chung, thao tác bất kỳ được minh họa 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.

Các khối logic, các môđun và các mạch minh họa khác nhau đã được mô tả có thể được thực thi hoặc thực hiện bằng bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số

(DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được bằng trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), cổng rời rạc hoặc logic tranzisto, các thành phần phần cứng rời rạc hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là bộ xử lý bán sẵn bất kỳ, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái. Bộ xử lý cũng có thể được thực thi dưới dạng tổ hợp của các thiết bị tính toán, ví dụ, tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc cấu hình tương tự khác bất kỳ.

Theo một hoặc nhiều khía cạnh, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần cứng, các chức năng này có thể được lưu trữ trên hoặc truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện nhớ máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận chuyển chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện nhớ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể được truy cập bằng máy tính. Ví dụ, và không giới hạn phạm vi của sáng chế, phương tiện đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc thiết bị nhớ từ tính khác, hoặc phương tiện bất kỳ khác 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 bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ cũng được gọi phù hợp 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 dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, viba, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, viba cũng nằm trong định nghĩa của vật ghi. Đĩa quang và đĩa từ, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (Compact Disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (Digital Versatile Disc - DVD), 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

quang với tia laze. Do đó, theo một số khía cạnh, phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, vật ghi hữu hình). Ngoài ra, theo một số khía cạnh, phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính nhất thời (ví dụ, tín hiệu). Tổ hợp của các phương tiện nêu trên cũng có thể trong phạm vi vật ghi đọc được bằng máy tính.

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 đổi chỗ cho 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 các thao tác được chỉ rõ, thứ tự và/hoặc cách sử dụng các bước và/hoặc thao tác cụ thể có thể được thay đổi mà không vượt quá phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Hơn nữa, cần phải hiểu rõ rằng các mô đun và/hoặc các phương tiện thích 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 lợi 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 compac (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. Hơn nữa, 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 cũng có thể được sử dụng.

Mặc dù phần mô tả 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 sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:
 - nhận thông báo không dây thứ nhất từ trạm thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với việc nhận thông báo không dây thứ hai từ trạm thứ hai;
 - nhận thông báo không dây thứ ba từ trạm thứ ba ít nhất một phần đồng thời với thông báo không dây thứ nhất và thông báo không dây thứ hai;
 - nhận thông báo không dây thứ tư từ trạm thứ ba, thông báo không dây thứ tư biểu thị nguyên tắc báo nhận cho trạm thứ ba;
 - tạo ra thông báo báo nhận thứ nhất đáp lại bước nhận thông báo không dây thứ nhất;
 - tạo ra thông báo báo nhận thứ hai đáp lại bước nhận thông báo không dây thứ hai;
 - truyền thông báo báo nhận thứ nhất cho trạm thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với bước truyền thông báo báo nhận thứ hai cho trạm thứ hai;
 - nhận thông báo không dây thứ năm từ trạm thứ ba sau khi nhận thông báo không dây thứ tư, thông báo không dây thứ năm yêu cầu báo nhận khối cho trạm thứ ba;
 - tạo ra thông báo báo nhận thứ ba đáp lại bước nhận thông báo không dây thứ năm;
 - tạo ra thông báo sẵn sàng truyền, thông báo sẵn sàng truyền này biểu thị thời điểm khi báo nhận thứ ba sẽ được truyền và thời điểm khác thứ hai khi báo nhận thứ tư sẽ được truyền cho trạm thứ tư;
 - truyền thông báo sẵn sàng truyền cho trạm thứ ba và trạm thứ tư; và
 - truyền thông báo báo nhận thứ ba cho trạm thứ ba.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông báo báo nhận thứ nhất được tạo ra dưới dạng báo nhận khối và thông báo báo nhận thứ hai được tạo ra dưới dạng báo nhận của một khung.
3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông báo báo nhận thứ nhất được tạo ra dưới dạng báo nhận khối và thông báo báo nhận thứ hai được tạo ra dưới dạng báo nhận khối.
4. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận thông báo không dây thứ sáu từ trạm thứ nhất, thông báo không dây thứ sáu này biểu thị nguyên tắc báo nhận cho trạm thứ nhất; và

truyền thông báo báo nhận thứ nhất dựa vào nguyên tắc báo nhận cho trạm thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 4, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định trạm thứ nhất yêu cầu các báo nhận khối tức thì dựa trên thông báo không dây thứ sáu; và

truyền thông báo báo nhận thứ nhất dựa trên bước xác định.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông báo không dây thứ năm từ trạm thứ ba biểu thị trạm thứ ba yêu cầu báo nhận khối bị trễ, và

trong đó thông báo báo nhận thứ ba được truyền cho trạm thứ ba sau khi hoàn thành truyền thông báo không dây thứ nhất và thứ hai dựa trên thông báo không dây thứ năm.

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

nhận thông báo không dây thứ nhất trên dòng không gian thứ nhất;

nhận thông báo không dây thứ hai trên dòng không gian thứ hai;

xác định dòng không gian thứ ba dựa trên dòng không gian thứ nhất;

xác định dòng không gian thứ tư dựa trên dòng không gian thứ hai;

trong đó thông báo báo nhận thứ nhất được truyền trên dòng không gian thứ ba; và

trong đó thông báo báo nhận thứ hai được truyền trên dòng không gian thứ tư.

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

trong đó thông báo không dây thứ nhất được nhận trên tần số thứ nhất;

trong đó thông báo không dây thứ hai được nhận trên tần số thứ hai;

xác định tần số thứ ba dựa trên tần số thứ nhất;

xác định tần số thứ tư dựa trên tần số thứ hai;

trong đó thông báo báo nhận thứ nhất được truyền trên tần số thứ ba; và

trong đó thông báo báo nhận thứ hai được truyền trên tần số thứ tư.

9. Thiết bị truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ nhất từ trạm thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với việc nhận thông báo không dây thứ hai từ trạm

thứ hai, và trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ ba từ trạm thứ ba ít nhất một phần đồng thời với thông báo không dây thứ nhất và thông báo không dây thứ hai, và trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ tư từ trạm thứ ba, thông báo không dây thứ tư biểu thị nguyên tắc báo nhận cho trạm thứ ba;

bộ xử lý phần cứng được tạo cấu hình để tạo ra thông báo báo nhận thứ nhất đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ nhất, và tạo ra thông báo báo nhận thứ hai đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ hai; và

bộ phát được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất cho trạm thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với việc truyền thông báo báo nhận thứ hai cho trạm thứ hai,

trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ năm từ trạm thứ ba sau khi nhận thông báo không dây thứ tư, thông báo không dây thứ năm yêu cầu báo nhận khối cho trạm thứ ba, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra thông báo báo nhận thứ ba đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ năm,

trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra thông báo sẵn sàng truyền, thông báo sẵn sàng truyền này biểu thị thời điểm khi báo nhận thứ ba sẽ được truyền và một thời điểm khác thứ hai khi báo nhận thứ tư sẽ được truyền cho trạm thứ tư,

trong đó bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo sẵn sàng truyền cho trạm thứ ba và trạm thứ tư, và

trong đó bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ ba cho trạm thứ ba.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra thông báo báo nhận thứ nhất dưới dạng báo nhận khối và bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra thông báo báo nhận thứ hai dưới dạng báo nhận khối.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra thông báo báo nhận thứ nhất dưới dạng báo nhận khối và bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tạo ra thông báo báo nhận thứ hai dưới dạng báo nhận của một khung.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ sáu từ trạm thứ nhất, thông báo không dây thứ sáu biểu thị nguyên

tắc báo nhận cho trạm thứ nhất, và trong đó bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất dựa trên nguyên tắc báo nhận cho trạm thứ nhất.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định trạm thứ nhất yêu cầu các báo nhận khối tức thì dựa trên thông báo không dây thứ sáu, và bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất dựa trên bước xác định.

14. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông báo không dây thứ năm từ trạm thứ ba biểu thị trạm thứ ba yêu cầu báo nhận khối bị trễ, và trong đó bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ ba cho trạm thứ ba sau khi hoàn thành truyền thông báo không dây thứ nhất và thứ hai dựa trên thông báo không dây thứ năm.

15. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ nhất trên dòng không gian thứ nhất và nhận thông báo không dây thứ hai trên dòng không gian thứ hai, và trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tần số thứ ba dựa trên dòng không gian thứ nhất và xác định tần số thứ tư dựa trên dòng không gian thứ hai, và bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất trên dòng không gian thứ ba và truyền thông báo báo nhận thứ hai trên dòng không gian thứ tư.

16. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ nhất trên tần số thứ nhất và nhận thông báo không dây thứ hai trên tần số thứ hai, và trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tần số thứ ba dựa trên tần số thứ nhất và xác định tần số thứ tư dựa trên tần số thứ hai, và bộ phát còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất trên tần số thứ ba và truyền thông báo báo nhận thứ hai trên tần số thứ tư.

17. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông báo sẵn sàng truyền biểu thị trạm thứ ba được phép truyền thông báo không dây thứ sáu.

18. Thiết bị truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

phương tiện nhận thông báo không dây thứ nhất từ trạm thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với việc nhận thông báo không dây thứ hai từ trạm thứ hai, trong đó phương tiện nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ ba từ trạm thứ ba ít nhất một phần đồng thời với thông báo không dây thứ nhất và thông

báo không dây thứ hai, và trong đó phương tiện nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ tư từ trạm thứ ba, thông báo không dây thứ tư biểu thị nguyên tắc báo nhận cho trạm thứ ba;

phương tiện tạo ra thông báo báo nhận thứ nhất đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ nhất và thông báo báo nhận thứ hai đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ hai; và

phương tiện truyền thông báo báo nhận thứ nhất cho trạm thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với việc truyền thông báo báo nhận thứ hai cho trạm thứ hai,

trong đó phương tiện thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ năm từ trạm thứ ba sau khi nhận thông báo không dây thứ tư, thông báo không dây thứ năm yêu cầu báo nhận khối cho trạm thứ ba, trong đó phương tiện tạo ra còn được tạo cấu hình để tạo ra thông báo báo nhận thứ ba đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ năm,

trong đó phương tiện tạo ra còn được tạo cấu hình để tạo ra thông báo sẵn sàng truyền, thông báo sẵn sàng truyền được tạo ra để biểu thị thời điểm khi báo nhận thứ ba sẽ được truyền và một thời điểm khác thứ hai khi báo nhận thứ tư sẽ được truyền cho trạm thứ tư,

trong đó phương tiện truyền còn được tạo cấu hình để truyền thông báo sẵn sàng truyền cho trạm thứ ba và trạm thứ tư, và

trong đó phương tiện truyền còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ ba cho trạm thứ ba.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó thông báo báo nhận thứ nhất được tạo ra dưới dạng báo nhận khối và thông báo báo nhận thứ hai được tạo ra dưới dạng báo nhận của một khung.

20. Thiết bị theo điểm 18, trong đó thông báo báo nhận thứ nhất được tạo ra dưới dạng báo nhận khối và thông báo báo nhận thứ hai được tạo ra dưới dạng báo nhận khối.

21. Thiết bị theo điểm 18, trong đó phương tiện nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ sáu từ trạm thứ nhất, thông báo không dây thứ sáu biểu thị nguyên tắc báo nhận cho trạm thứ nhất, và trong đó phương tiện truyền còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất dựa trên nguyên tắc báo nhận cho trạm thứ nhất.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó phương tiện tạo ra còn được tạo cấu hình để xác định trạm thứ nhất yêu cầu các báo nhận khối tức thì dựa trên thông báo không dây thứ sáu, và trong đó phương tiện truyền còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất dựa trên việc xác định.

23. Thiết bị theo điểm 18, trong đó thông báo không dây thứ năm từ trạm thứ ba biểu thị trạm thứ ba yêu cầu các báo nhận khối bị trễ, và trong đó phương tiện truyền còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ ba cho trạm thứ ba sau khi hoàn thành truyền các thông báo không dây thứ nhất và thứ hai dựa trên thông báo không dây thứ năm.

24. Thiết bị theo điểm 18, trong đó phương tiện nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ nhất trên dòng không gian thứ nhất và nhận thông báo không dây thứ hai trên dòng không gian thứ hai, trong đó phương tiện tạo ra còn được tạo cấu hình để xác định dòng không gian thứ ba dựa trên dòng không gian thứ nhất và xác định dòng không gian thứ tư dựa trên dòng không gian thứ hai, và trong đó phương tiện truyền còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất trên dòng không gian thứ ba và truyền thông báo báo nhận thứ hai trên dòng không gian thứ tư.

25. Thiết bị theo điểm 18, trong đó phương tiện thu còn được tạo cấu hình để nhận thông báo không dây thứ nhất trên tần số thứ nhất và nhận thông báo không dây thứ hai trên tần số thứ hai, trong đó phương tiện tạo ra còn được tạo cấu hình để xác định tần số thứ ba dựa trên tần số thứ nhất và xác định tần số thứ tư dựa trên tần số thứ hai, và trong đó phương tiện truyền còn được tạo cấu hình để truyền thông báo báo nhận thứ nhất trên tần số thứ ba và truyền thông báo báo nhận thứ hai trên tần số thứ tư.

26. Thiết bị theo điểm 18, trong đó thông báo sẵn sàng truyền biểu thị trạm thứ ba được phép truyền thông báo không dây thứ sáu.

27. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bằng máy tính, khiến cho máy tính thực hiện phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận thông báo không dây thứ nhất từ trạm thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với việc nhận thông báo không dây thứ hai từ trạm thứ hai;

nhận thông báo không dây thứ ba từ trạm thứ ba ít nhất một phần đồng thời với thông báo không dây thứ nhất và thông báo không dây thứ hai;

nhận thông báo không dây thứ tư từ trạm thứ ba, thông báo không dây thứ tư biểu thị nguyên tắc báo nhận cho trạm thứ ba;

tạo ra thông báo báo nhận thứ nhất đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ nhất;

tạo ra thông báo báo nhận thứ hai đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ hai;

truyền thông báo báo nhận thứ nhất cho trạm thứ nhất ít nhất một phần đồng thời với truyền thông báo báo nhận thứ hai cho trạm thứ hai;

nhận thông báo không dây thứ năm từ trạm thứ ba sau khi nhận thông báo không dây thứ tư, thông báo không dây thứ năm yêu cầu báo nhận khối cho trạm thứ ba;

tạo ra thông báo báo nhận thứ ba đáp lại việc nhận thông báo không dây thứ năm;

tạo ra thông báo sẵn sàng truyền, thông báo sẵn sàng truyền này biểu thị thời điểm khi báo nhận thứ ba sẽ được truyền và một thời điểm khác thứ hai khi báo nhận thứ tư sẽ được truyền cho trạm thứ tư;

truyền thông báo sẵn sàng truyền cho trạm thứ ba và trạm thứ tư; và

truyền thông báo báo nhận thứ ba cho trạm thứ ba.

28. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 27, trong đó thông báo báo nhận thứ nhất được tạo ra dưới dạng báo nhận khối và thông báo báo nhận thứ hai được tạo ra dưới dạng báo nhận của một khung.

29. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 27, trong đó thông báo báo nhận thứ nhất được tạo ra dưới dạng báo nhận khối và thông báo báo nhận thứ hai được tạo ra dưới dạng báo nhận khối.

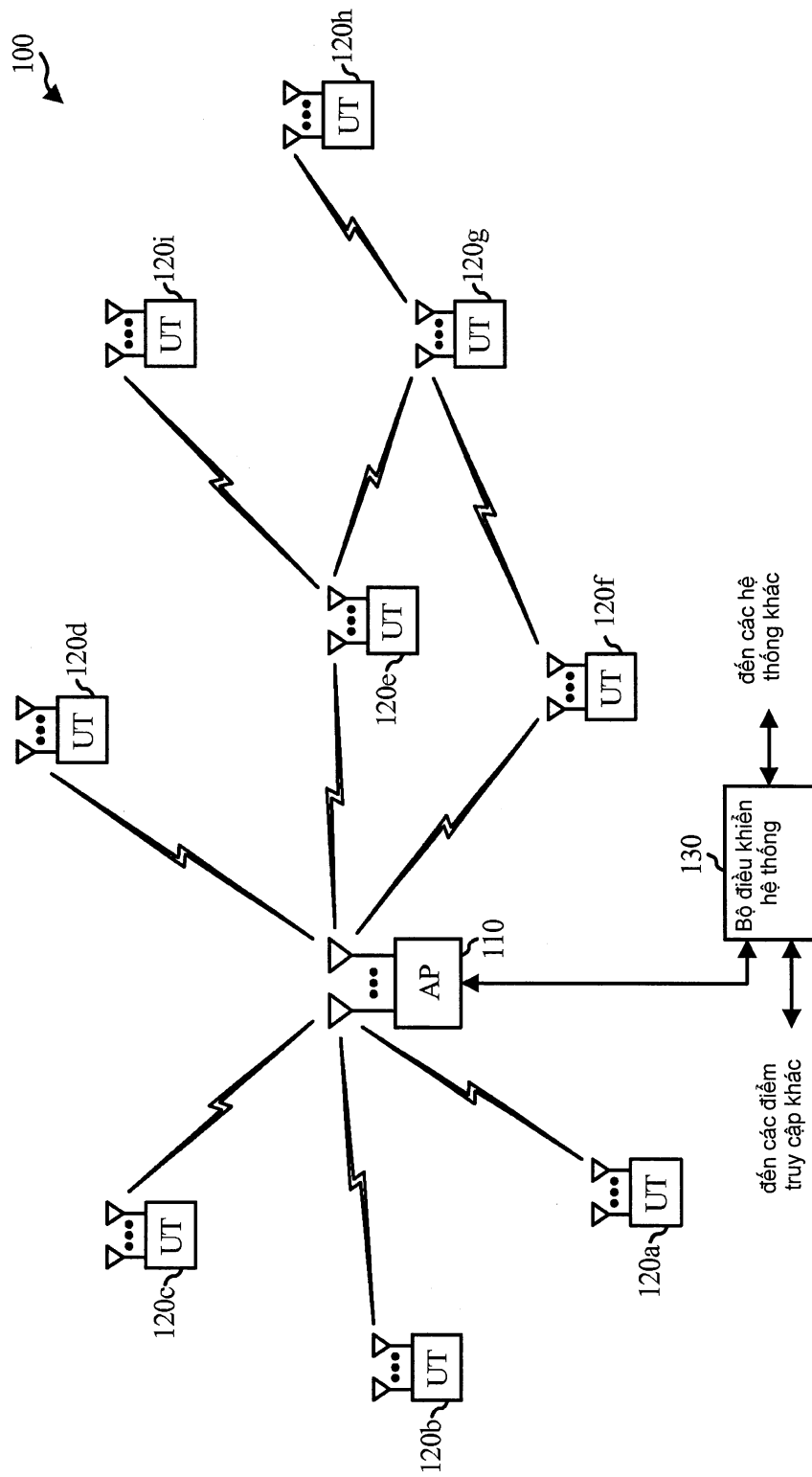


FIG. 1

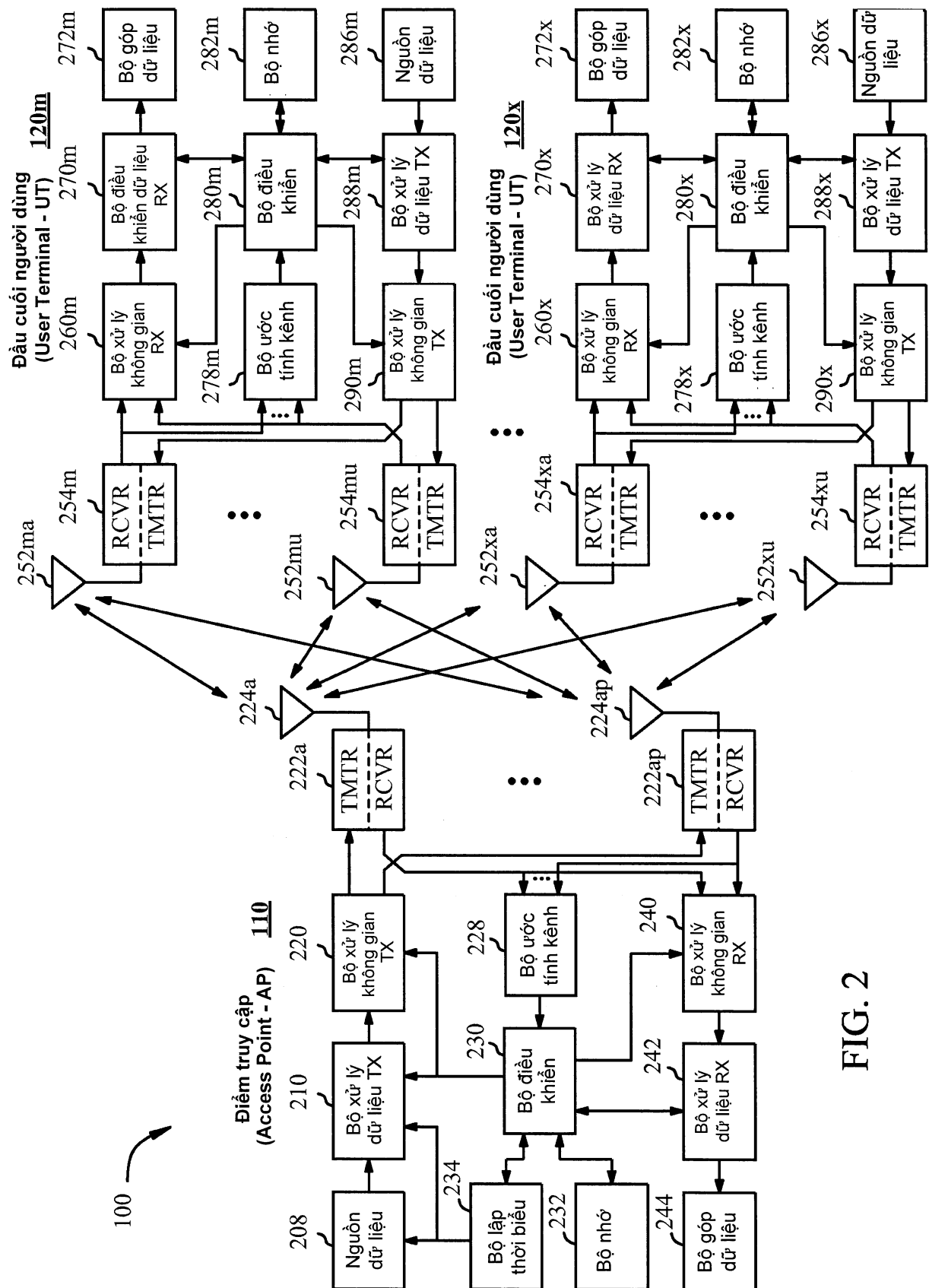


FIG. 2

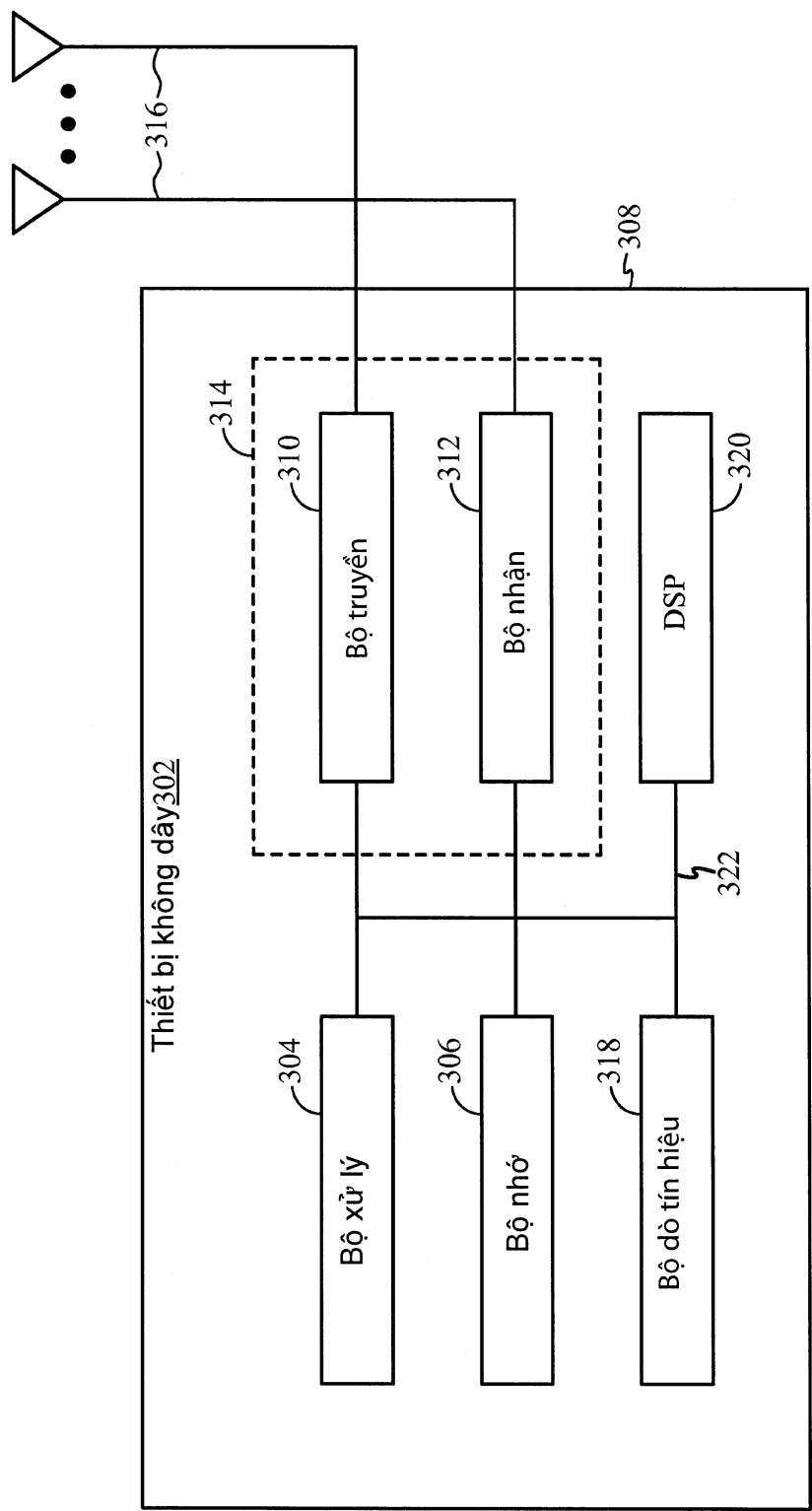


FIG. 3

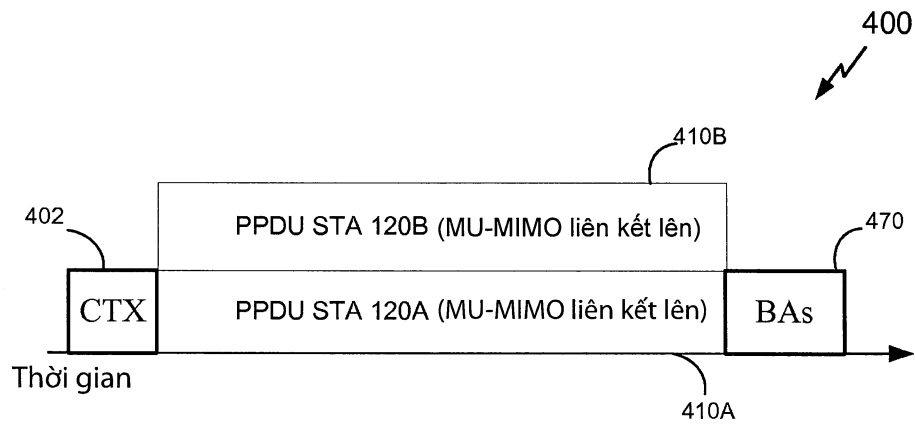


FIG. 4

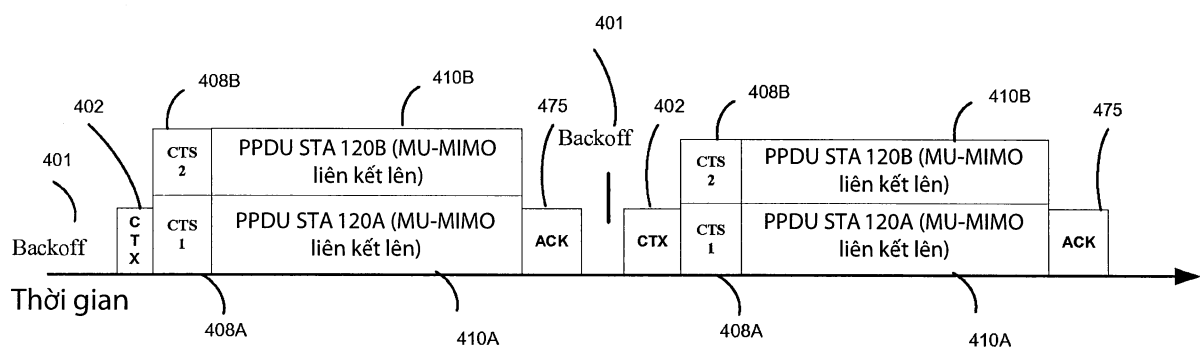


FIG. 5

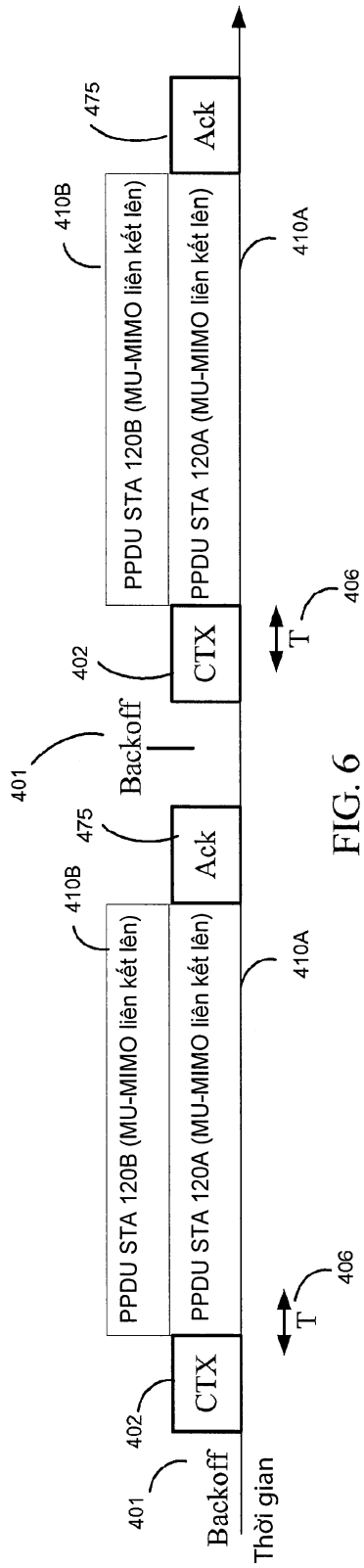


FIG. 6

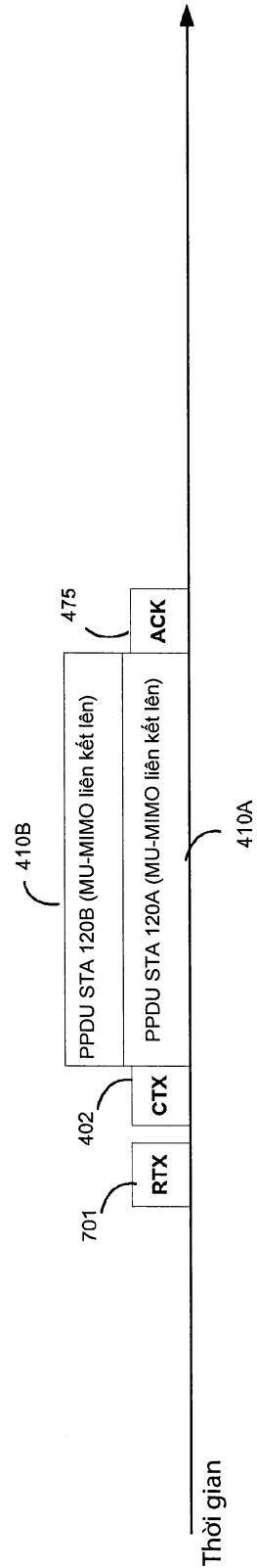


FIG. 7

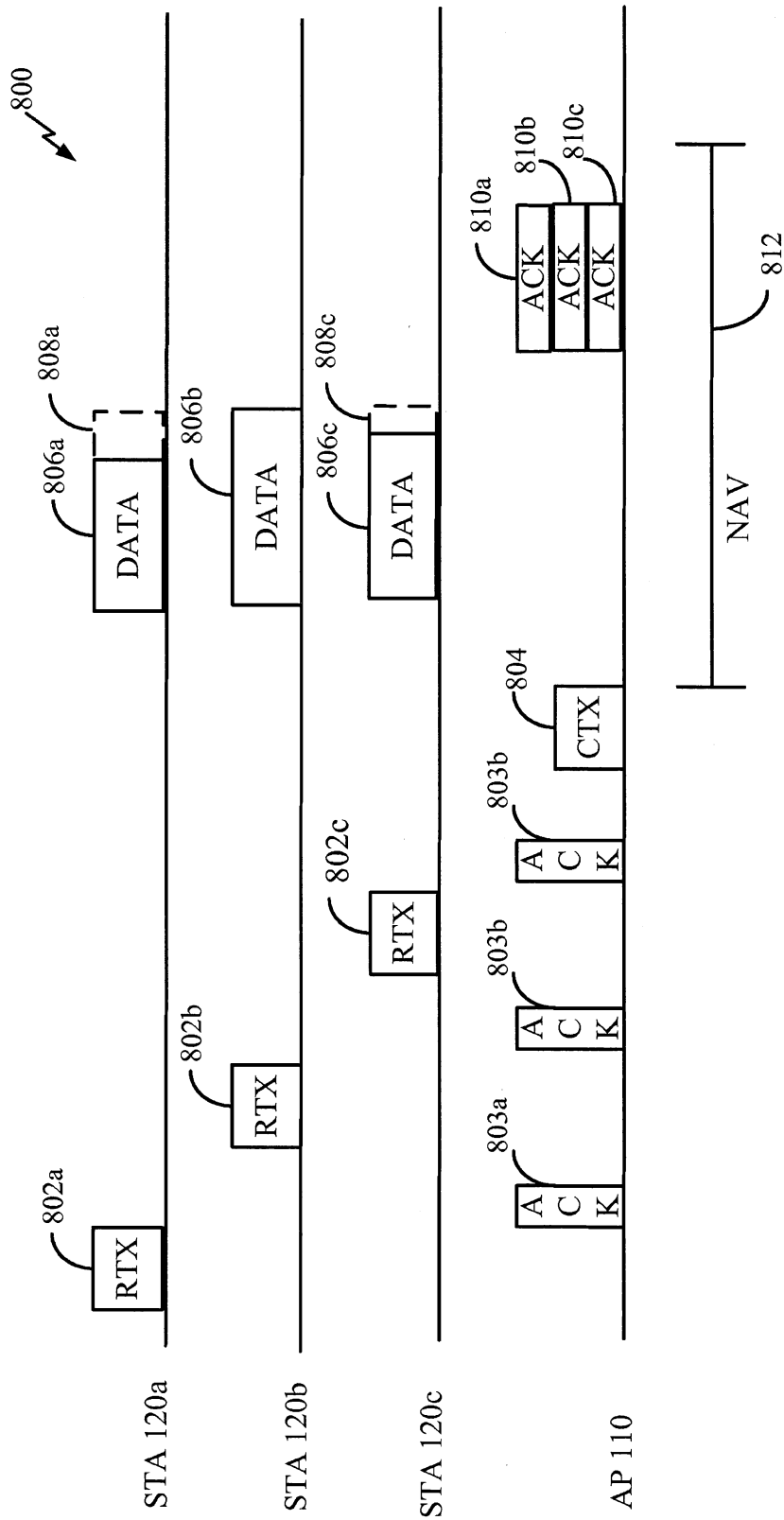


FIG. 8

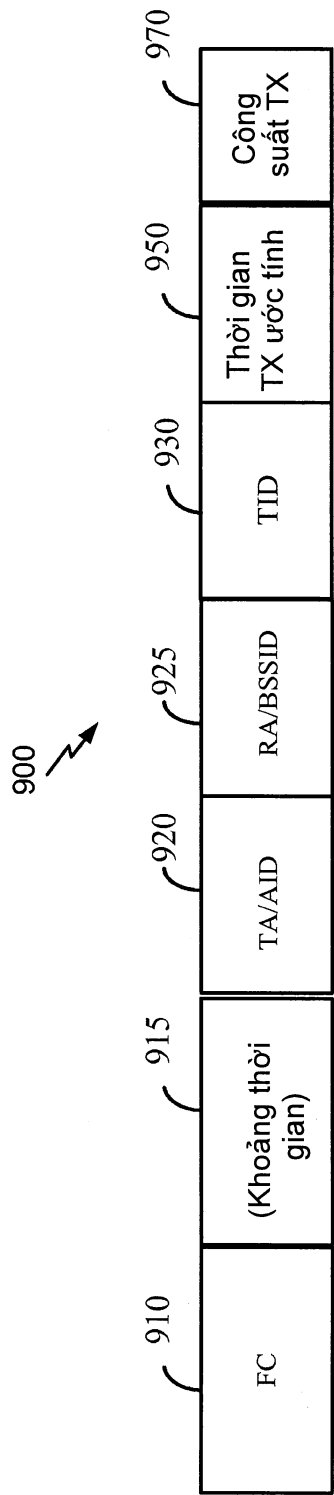


FIG. 9

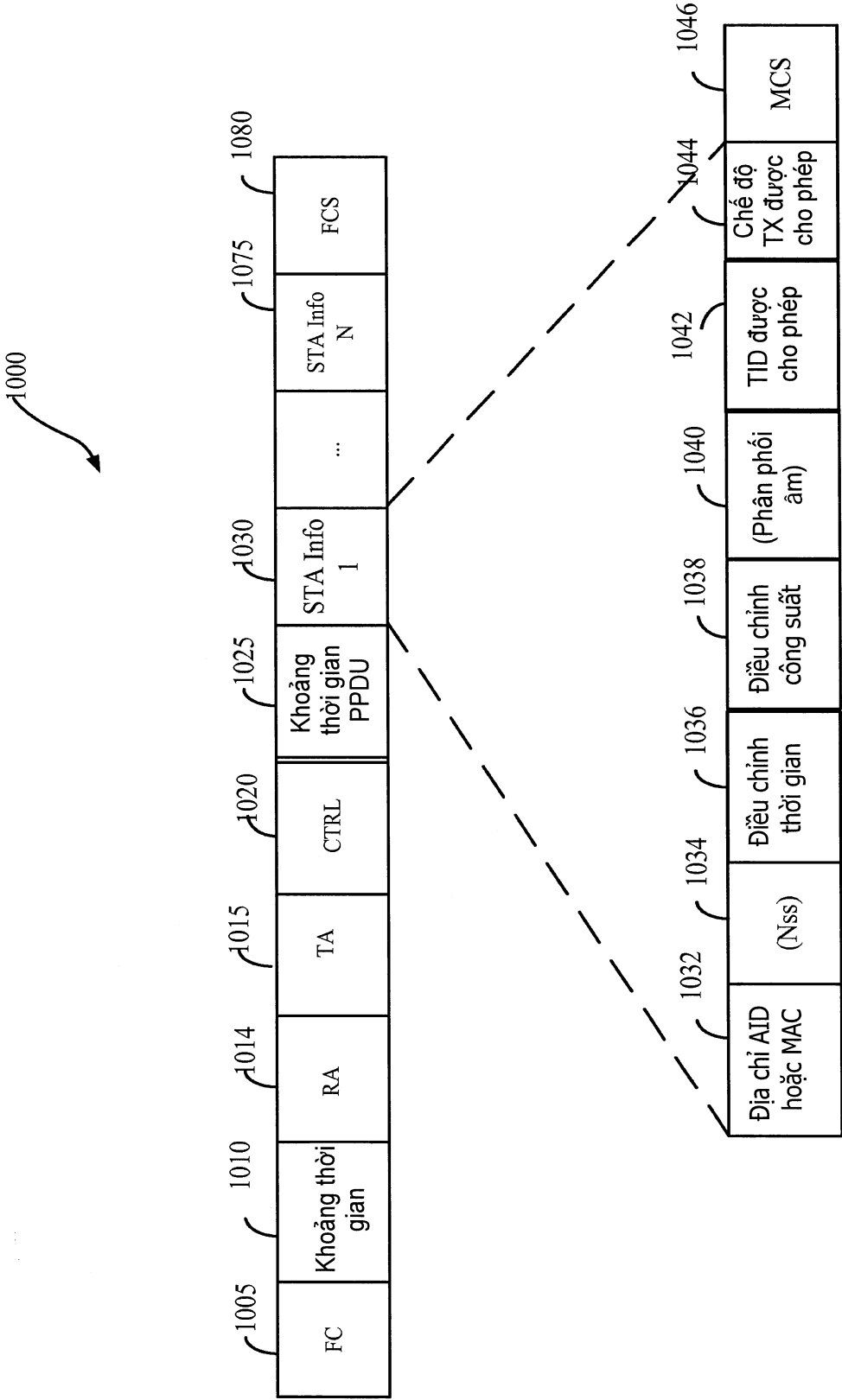


FIG. 10

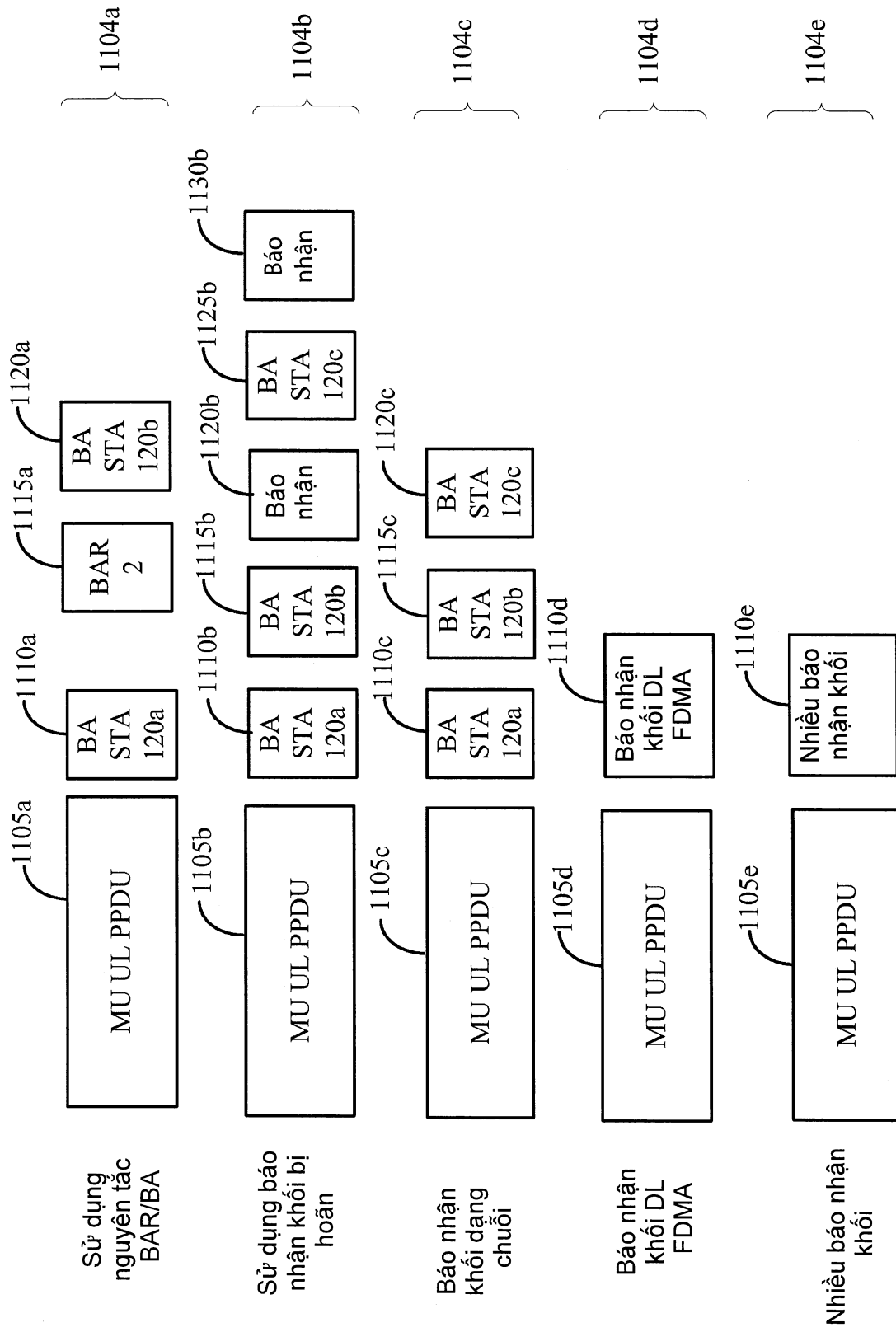


FIG. 11

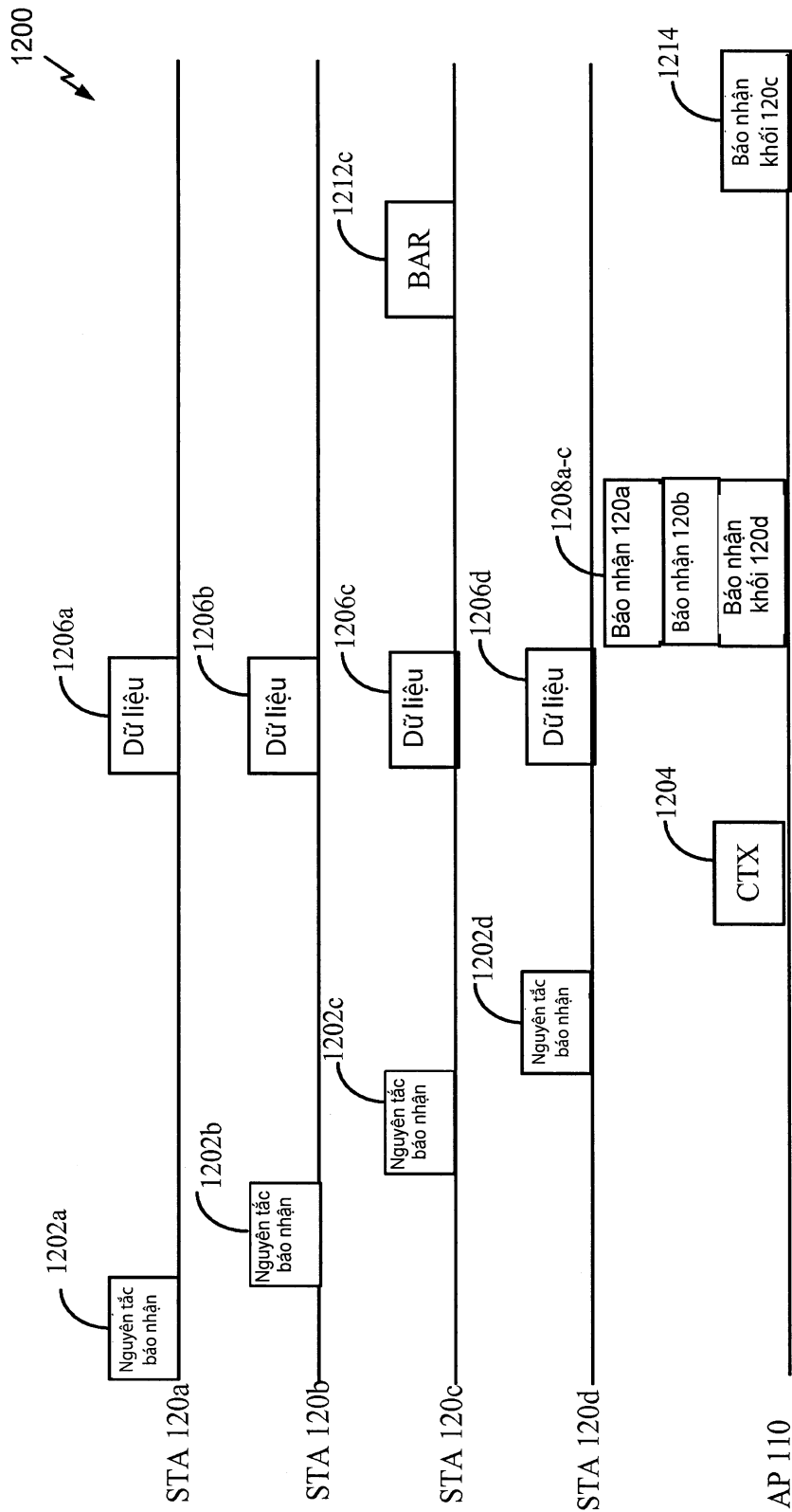


FIG. 12

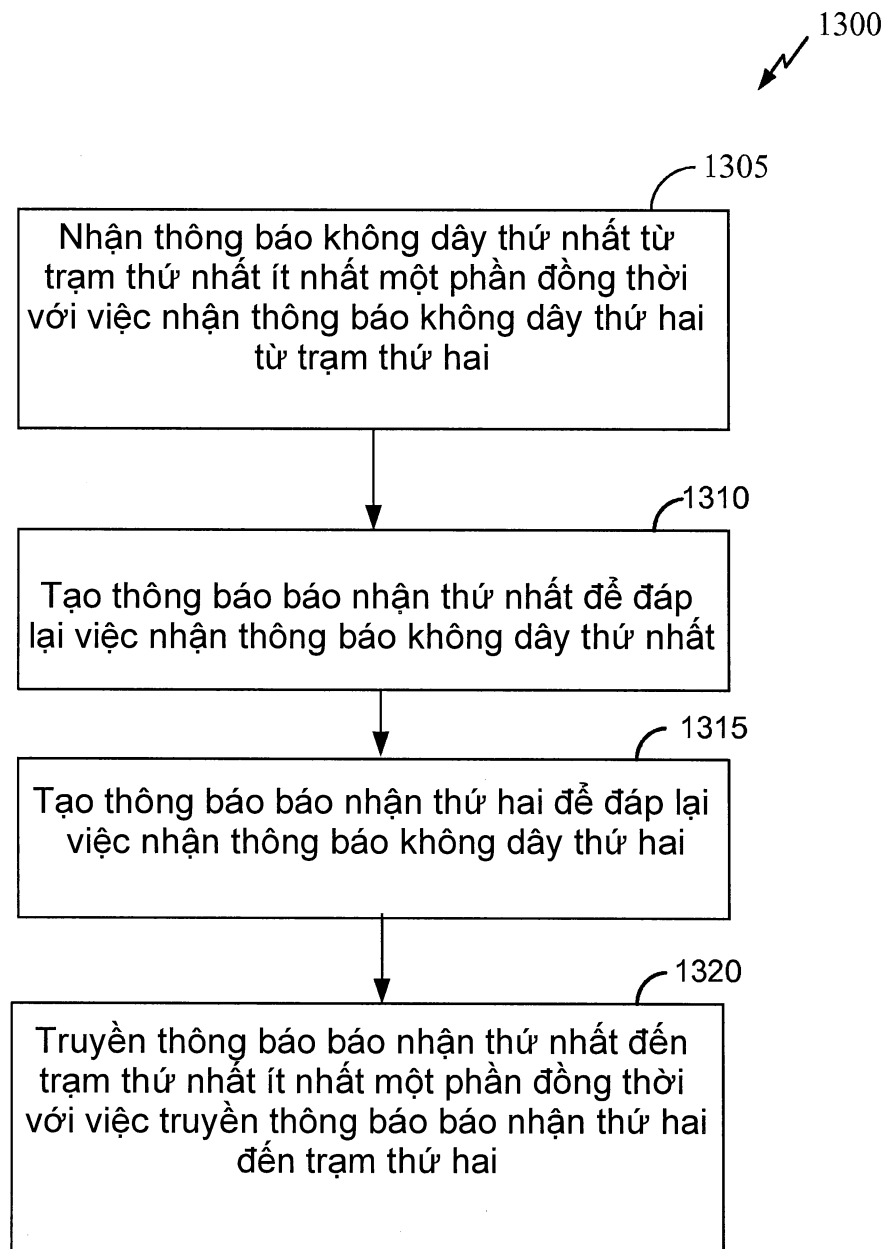


FIG. 13

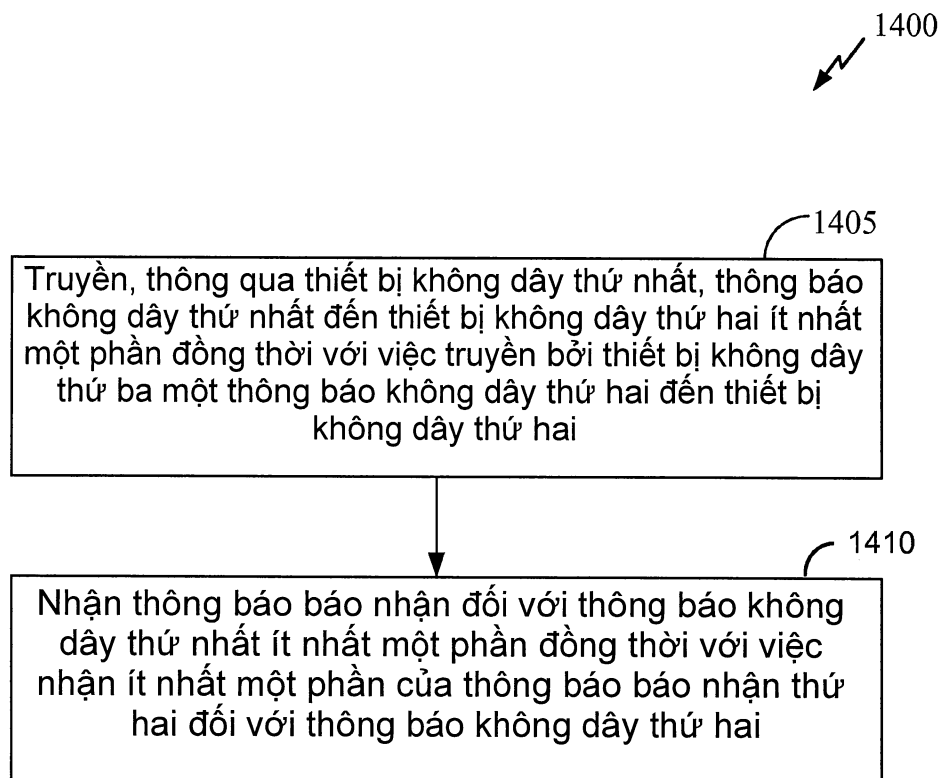


FIG. 14