



(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)



1-0038190

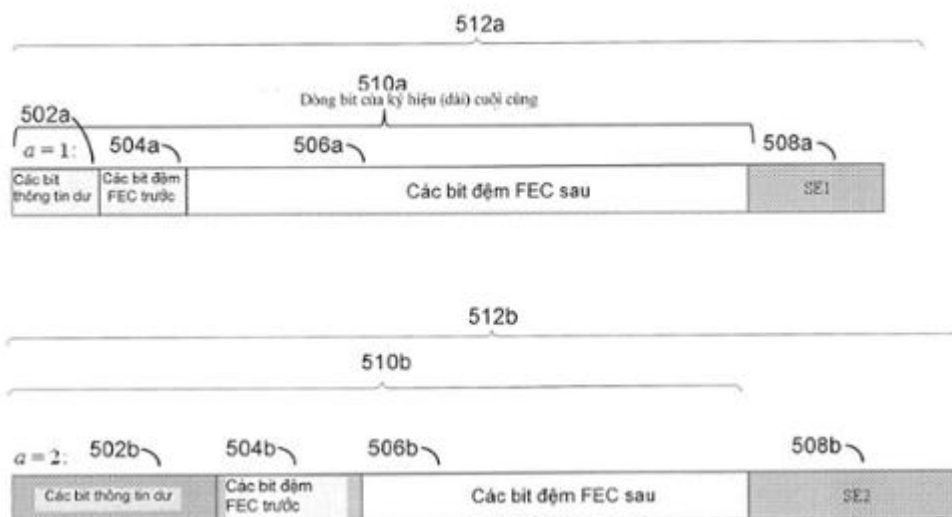
(51)⁷ H04L 1/00

(13) B

- (21) 1-2017-05136 (22) 28/06/2016
(86) PCT/US2016/039819 28/06/2016 (87) WO 2017/007638 A1 12/01/2017
(30) 62/189,170 06/07/2015 US; 15/194,348 27/06/2016 US
(45) 25/01/2024 430 (43) 26/03/2018 360A
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America
(72) BHARADWAJ, Arjun (IN); TIAN, Bin (US).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MỞ RỘNG THÔNG BÁO THỨ NHẤT TRONG MẠNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY, THU THÔNG BÁO THỨ NHẤT CHỨA THÔNG TIN MỞ RỘNG TRONG MẠNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ VẬT GHI BẮT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề xuất các phương pháp và thiết bị để mở rộng hoặc đệm tín hiệu của một và nhiều người dùng. Theo các khía cạnh khác nhau, số ký hiệu cần thiết để truyền các bit dữ liệu cho mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây và phân số của các bit có ích trong ký hiệu cuối cùng của mỗi trong số nhiều bit dữ liệu được xác định. Độ dài thông tin mở rộng báo hiệu còn có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào phân số của các bit có ích và sơ đồ mã hóa và điều biến (MCS - modulation and coding scheme) của mỗi thiết bị trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây. Các gói dữ liệu của mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây được tạo ra, với mỗi gói dữ liệu chứa các bit dữ liệu tương ứng và thông tin mở rộng báo hiệu sau ký hiệu cuối cùng của mỗi trong số nhiều gói dữ liệu. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mở rộng thông báo thứ nhất trong mạng truyền thông không dây, thu thông báo thứ nhất chứa thông tin mở rộng trong mạng truyền thông không dây và vật ghi đọc được bằng máy tính.



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 mở rộng hoặc đệm tín hiệu của một và nhiều người dùng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

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

Để giải quyết vấn đề tăng yêu cầu băng thông cần thiết cho các hệ thống truyền thông không dây, các sơ đồ khác nhau đang được phát triển để cho phép nhiều đầu cuối người dùng truyền thông với một điểm truy cập bằng cách chia sẻ tài nguyên kênh trong khi đạt được công suất dữ liệu cao. Tuy nhiên, với lượng dữ liệu truyền cho đầu cuối người dùng tăng lên, đầu cuối người dùng có thể cần thêm thời gian xử lý để xử lý thích hợp dữ liệu mà nó nhận được. Do đó, có nhu cầu về giao thức cải tiến để mở rộng hoặc đệm tín hiệu của một và nhiều người dùng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mỗi trong số các phương án thực hiện khác nhau của hệ thống, phương pháp và thiết bị trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm có một số khía cạnh, không một khía cạnh nào trong số các khía cạnh này chịu trách nhiệm duy nhất về các thuộc tính mong muốn mô tả ở đây. Không làm giới hạn phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm, một số dấu hiệu nổi bật được mô tả ở đây.

Một hoặc nhiều phương án thực hiện của sáng chế được mô tả chi tiết trong bản mô tả này có dựa vào các hình vẽ kèm theo và phần mô tả chi tiết sáng chế. Các dấu hiệu, khía cạnh và ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn khi xem phần mô tả chi tiết sáng chế, hình vẽ và các điểm yêu cầu bảo hộ. Lưu ý rằng kích thước tương đối của các hình vẽ kèm theo không được vẽ theo tỷ lệ.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông trong mạng truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước xác định, cho mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây, số lượng ký hiệu cần thiết để truyền các gói dữ liệu cho lần lượt mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định, cho mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây, phân số của các bit có ích trong ký hiệu cuối cùng của mỗi trong số nhiều gói dữ liệu. Phương pháp còn bao gồm bước xác định, cho mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây, độ dài của thông tin mở rộng báo hiệu, dựa ít nhất một phần vào phân số của các bit có ích và khả năng của sơ đồ mã hóa và điều biến (modulation and coding scheme - MCS) của mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây. Phương pháp này còn bao gồm bước lần lượt tạo ra nhiều gói dữ liệu cho mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây, mỗi gói dữ liệu này chứa các bit dữ liệu cho

thiết bị truyền thông không dây tương ứng và thông tin mở rộng có độ dài bằng thông tin mở rộng báo hiệu sau ký hiệu cuối cùng của mỗi trong số nhiều gói dữ liệu. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền lần lượt các gói dữ liệu cho mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây. Theo một phương án, độ dài thông tin mở rộng báo hiệu là một trong số các giá trị $0\mu\text{s}$, $4\mu\text{s}$, $8\mu\text{s}$, $12\mu\text{s}$ hoặc $16\mu\text{s}$. Theo một số khía cạnh, độ dài thông tin mở rộng xử lý được cung cấp cho bộ thu có thể là 0, 8, hoặc $16\mu\text{s}$. Các giá trị này có thể là tổng lượng thời gian bổ sung được cung cấp cho STA để trả lời thông báo. Theo một số khía cạnh, độ dài thông tin mở rộng tín hiệu (signal extension - SE) là 0, 4, 8, 12, hoặc $16\mu\text{s}$. Đây là lượng thời gian được thêm vào cuối ký hiệu cuối cùng trong gói. Độ dài thông tin mở rộng xử lý (processing extension - PE) có thể là tổng của độ dài SE và thời gian bổ sung cấp cho STA do không phải xử lý các bit đệm FEC sau có trong gói.

Theo một số khía cạnh, phương pháp còn có thể bao gồm bước xác định số ký hiệu tối đa và phân số lớn nhất của các bit có ích trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây, trong đó bước tạo ra nhiều gói dữ liệu còn bao gồm bước tạo ra nhiều gói dữ liệu để chứa các bit đệm sau các bit dữ liệu cho thiết bị truyền thông không dây tương ứng và đến khi bit được phân số lớn nhất của các bit có ích chỉ báo bởi trong số ký hiệu tối đa, dựa ít nhất một phần vào chiều dài của các bit dữ liệu cho thiết bị truyền thông không dây tương ứng. Theo các phương án khác nhau, phương pháp còn có thể bao gồm bước xác định xem thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị truyền thông không dây có cần ký hiệu ngắn bổ sung hay không, dựa ít nhất một phần vào phương pháp mã hóa nhiều gói dữ liệu và thay đổi một hoặc nhiều phân số bit có ích hoặc số lượng ký hiệu cần thiết nếu thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị truyền thông không dây yêu cầu ký hiệu ngắn bổ sung. Theo một số khía cạnh, phương pháp còn có thể bao gồm bước truyền, trong mỗi trong số nhiều gói dữ liệu, chỉ báo về phân số của các bit có ích, chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu, và chỉ báo liệu thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị truyền thông không dây có cần ký hiệu ngắn bổ sung không.

Theo khía cạnh khác, phương pháp còn có thể bao gồm bước xác định, đối với mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây, liệu độ dài thông tin mở rộng báo hiệu cho thiết bị truyền thông không dây tương ứng có lớn hơn độ dài thông tin

mở rộng báo hiệu cho các thiết bị truyền thông không dây khác không, xác định xem số lượng ký hiệu cần thiết để truyền gói dữ liệu cho thiết bị truyền thông không dây tương ứng có ít hơn số ký hiệu tối đa cần thiết để truyền nhiều gói dữ liệu cho thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị truyền thông không dây không, và xác định xem phân số của các bit có ích cho thiết bị truyền thông không dây tương ứng có nhỏ hơn 100% không. Theo các khía cạnh này, phương pháp còn có thể bao gồm bước giảm số lượng ký hiệu cần thiết cho thiết bị truyền thông không dây tương ứng đi một và thiết lập phân số bit có ích cho thiết bị truyền thông không dây tương ứng là 100% nếu thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị truyền thông không dây yêu cầu ký hiệu ngắn bổ sung, và mặt khác thiết lập phân số bit có ích cho thiết bị truyền thông không dây tương ứng nhỏ hơn 100%.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông khác trong mạng truyền thông không dây. Theo khía cạnh này, phương pháp bao gồm bước thu, bằng thiết bị truyền thông không dây, gói dữ liệu chứa chỉ báo về phân số của các bit có ích, chỉ báo về việc xem ký hiệu ngắn bổ sung có trong gói dữ liệu, các bit dữ liệu, và thông tin mở rộng báo hiệu sau ký hiệu cuối cùng của gói dữ liệu không. Phương pháp còn bao gồm bước xử lý gói dữ liệu, dựa ít nhất một phần vào phân số bit có ích và thông tin chỉ báo về việc xem ký hiệu ngắn bổ sung có trong gói dữ liệu không. Theo một số khía cạnh, phương pháp còn có thể bao gồm bước thu, bằng thiết bị truyền thông không dây, chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu trong gói dữ liệu, và xác định số ký hiệu mà gói dữ liệu được truyền trên đó dựa ít nhất một phần vào chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp kéo dài thông báo trong mạng truyền thông không dây. Theo một số khía cạnh, phương pháp bao gồm bước xác định khả năng của MCS của thiết bị đích có thông báo thứ nhất, xác định số bit trong ký hiệu cuối cùng của thông báo thứ nhất, xác định độ dài thông tin mở rộng dựa trên khả năng của MCS và số bit; và truyền thông báo thứ nhất cùng thông tin mở rộng có độ dài xác định đến thiết bị đích. Theo một số khía cạnh, phương pháp bao gồm bước truyền thông báo thứ hai cùng với thông tin mở rộng thứ hai có độ dài khác đến thiết bị đích thứ hai đồng thời với việc truyền thông báo thứ nhất. Theo một số

khía cạnh, độ dài thông tin mở rộng là một trong số các giá trị $0\mu s$, $4\mu s$, $8\mu s$, $12\mu s$ hoặc $16\mu s$. Theo một số khía cạnh, phương pháp còn bao gồm bước đệm thông báo thứ nhất và thông báo thứ hai dựa trên số bit tối đa trong các ký hiệu cuối cùng của thông báo thứ nhất và thứ hai.

Theo một số khía cạnh, phương pháp bao gồm bước xác định giá trị chênh lệch giữa thời khoảng của ký hiệu cuối cùng và độ dài thông tin mở rộng, và biểu thị chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng xử lý trong thông báo thứ nhất dựa trên giá trị chênh lệch này. Theo một số khía cạnh, phương pháp bao gồm bước xác định xem thông báo thứ nhất có được mã hóa bằng cách sử dụng phép kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (low density parity check - LDPC); và thêm ký hiệu vào thông báo thứ nhất để đáp lại thông báo thứ nhất đang được mã hóa bằng cách sử dụng phép kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp thu thông báo thứ nhất chứa thông tin mở rộng trong mạng truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước thu, bằng thiết bị truyền thông không dây, gói dữ liệu chứa chỉ báo thứ nhất về số bit trong ký hiệu cuối cùng của gói, chỉ báo thứ hai về việc liệu ký hiệu bổ sung có trong gói dữ liệu không, và thông tin mở rộng báo hiệu sau ký hiệu cuối cùng của gói dữ liệu; và xử lý gói dữ liệu, dựa ít nhất một phần vào phân số bit và chỉ báo thứ hai về việc xem ký hiệu bổ sung có trong gói dữ liệu không. Một số khía cạnh thu, bằng thiết bị truyền thông không dây, chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu trong gói dữ liệu, xác định số ký hiệu mà gói dữ liệu được truyền trên đó dựa ít nhất một phần vào chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu; và xử lý gói dựa trên số lượng ký hiệu.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị mở rộng thông báo thứ nhất trong mạng truyền thông không dây. Thiết bị này bao gồm bộ xử lý phần cứng điện tử được tạo cấu hình để xác định khả năng của MCS của thiết bị đích của thông báo, xác định số bit trong ký hiệu cuối cùng của thông báo, xác định độ dài của thông tin mở rộng dựa trên khả năng của MCS và số bit; và bộ phát được tạo cấu hình để truyền thông báo thứ nhất cùng với thông tin mở rộng có độ dài đã định đến thiết bị đích. Theo một số khía cạnh, bộ xử lý phần cứng điện tử còn được tạo cấu hình để

truyền thông báo thứ hai cùng với thông tin mở rộng thứ hai có độ dài khác đến thiết bị đích thứ hai đồng thời với việc truyền thông báo thứ nhất. Theo một số khía cạnh, độ dài thông tin mở rộng là một trong số các giá trị $0\mu s$, $4\mu s$, $8\mu s$, $12\mu s$ hoặc $16\mu s$. Theo một số khía cạnh, bộ xử lý phần cứng điện tử còn được tạo cấu hình để đệm thông báo thứ nhất và thông báo thứ hai dựa trên số bit tối đa trong các ký hiệu cuối cùng của thông báo thứ nhất và thứ hai. Theo một số khía cạnh, bộ xử lý phần cứng điện tử còn được tạo cấu hình để xác định giá trị chênh lệch giữa thời khoảng của ký hiệu cuối cùng và độ dài thông tin mở rộng, và biểu thị chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng xử lý trong thông báo thứ nhất dựa trên giá trị chênh lệch. Theo một số khía cạnh, bộ xử lý phần cứng điện tử còn được tạo cấu hình để xác định xem thông báo thứ nhất có được mã hóa bằng cách sử dụng phép LDPC không, và thêm ký hiệu vào thông báo thứ nhất để đáp lại thông báo thứ nhất đang được mã hóa bằng cách sử dụng phép LDPC.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị thu thông báo thứ nhất chứa thông tin mở rộng trong mạng truyền thông không dây. Thiết bị này bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để thu gói dữ liệu chứa thông tin chỉ báo thứ nhất về số bit trong ký hiệu cuối cùng của gói, thông tin chỉ báo thứ hai về việc liệu ký hiệu bổ sung có trong gói dữ liệu không, và thông tin mở rộng báo hiệu sau ký hiệu cuối cùng của gói dữ liệu; và bộ xử lý phần cứng điện tử được tạo cấu hình để xử lý gói dữ liệu, dựa ít nhất một phần vào phân số của các bit và thông tin chỉ báo thứ hai về việc liệu ký hiệu bổ sung có trong gói dữ liệu không. Theo một số khía cạnh, bộ thu còn được tạo cấu hình để thu chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu trong gói dữ liệu, và trong đó bộ xử lý phần cứng điện tử còn được tạo cấu hình để: xác định số ký hiệu mà gói dữ liệu được truyền qua đó dựa ít nhất một phần vào chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu, và xử lý gói dựa trên số lượng ký hiệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.2 minh họa sơ đồ khối của điểm truy cập 110 và hai đầu cuối người dùng 120m và 120x trong hệ thống MIMO.

Fig.3 minh họa các bộ phận khác nhau có thể được dùng trong thiết bị không dây mà có thể được dùng trong hệ thống truyền thông không dây.

Fig.4 minh họa gói dữ liệu làm ví dụ, theo một phương án.

Fig.5A minh họa các ký hiệu cuối cùng khác nhau có thông tin mở rộng tín hiệu (SE) của gói dữ liệu làm ví dụ, theo một phương án.

Fig.5B minh họa các ký hiệu cuối cùng khác nhau có thông tin mở rộng tín hiệu (SE) của gói dữ liệu làm ví dụ, theo một phương án.

Fig.6 minh họa quy trình truyền gói dữ liệu có SE làm ví dụ, theo một phương án.

Fig.7A minh họa quy trình truyền các gói dữ liệu có SE làm ví dụ trong trường hợp nhiều người dùng, theo một phương án.

Fig.7B minh họa quy trình truyền các gói dữ liệu có SE làm ví dụ trong trường hợp nhiều người dùng, theo một phương án.

Fig.7C minh họa quy trình truyền các gói dữ liệu có SE khác làm ví dụ trong trường hợp nhiều người dùng, theo một phương án.

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ theo một khía cạnh.

Fig.9 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ theo một khía cạnh.

Fig.10 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ theo một khía cạnh.

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ theo một khía cạnh.

Fig.12 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ theo một khía cạnh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh khác nhau của các hệ thống, thiết bị và 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 bị 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 tính 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 hay 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 bởi 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 đổi của các khía cạnh này cũng nằm trong phạm vi của sáng chế. Mặc dù một số lợi ích và ưu điểm của các khía cạnh ưu tiên được đề cập đến, nhưng phạm vi của sáng chế không dự định để bị 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, cấu hình hệ thống, các mạng và các giao thức truyền khác nhau mà một số trong số đó sẽ được minh họa làm ví dụ trên các hình vẽ và trong phần mô tả các khía cạnh ưu tiên dưới đây. Phần mô tả chi tiết và các hình vẽ chỉ có tính minh họa sáng chế chứ không làm giới hạn, phạm vi của sáng chế được xác định theo yêu cầu bảo hộ dưới đây và các dấu hiệu tương đương của chúng.

Các công nghệ mạng không dây có thể bao gồm nhiều loại mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN). WLAN có thể được dùng để liên kết nối các thiết bị ở gần với nhau, sử dụng các giao thức nối mạng được dùng rộng rãi. Các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây có thể áp dụng cho tiêu chuẩn truyền

thông bất kỳ, như Wi-Fi, hay tổng quát hơn là thành viên bất kỳ của họ giao thức không dây IEEE 802.11.

Theo một số khía cạnh, các tín hiệu không dây có thể được truyền theo giao thức 802.11 hiệu suất cao bằng cách sử dụng sơ đồ dồn kênh phân tần trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM), truyền thông phổ trải rộng chuỗi trực tiếp (direct-sequence spread spectrum - DSSS), MIMO, tổ hợp của các sơ đồ truyền thông OFDM và DSSS, hoặc các sơ đồ khác. Việc thực thi giao thức 802.11 hiệu suất cao có thể được dùng cho truy cập internet, các bộ cảm biến, đo lường, và các mạng lưới thông minh, hoặc các ứng dụng không dây khác. Có lợi nếu các khía cạnh của một số thiết bị thực thi giao thức không dây cụ thể này có thể tiêu thụ công suất ít hơn so với thiết bị thực thi các giao thức không dây khác, có thể được dùng để truyền tín hiệu không dây qua khoảng cách gần, và/hoặc có thể có khả năng truyền các tín hiệu ít bị cản bởi vật thể, ví dụ như con người.

Theo một số phương án thực hiện, WLAN bao gồm nhiều thiết bị khác nhau là các thành phần truy cập mạng không dây. Ví dụ, có thể có hai loại thiết bị: điểm truy cập (access points - "AP") và máy khách (còn gọi là client, trạm hoặc "STA"). Nói chung, AP được dùng làm trạm trung tâm hoặc trạm gốc của WLAN và STA được dùng làm người dùng của WLAN. Ví dụ, STA có thể là máy tính xách tay, thiết bị trợ giúp số cá nhân (personal digital assistant - PDA), điện thoại di động, v.v. Theo một ví dụ, STA kết nối với AP qua liên kết không dây theo chuẩn Wi-Fi (ví dụ, giao thức IEEE 802.11 như 802.11ah) để thu được kết nối chung với Internet hoặc với các mạng vùng 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 mà dựa trên các sơ đồ dồn kênh trực giao. Ví dụ về các hệ thống truyền thông này bao gồm 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 truyền đồng thời dữ liệu cho nhiều đầu cuối người dùng. Hệ thống TDMA có thể cho phép nhiều đầu cuối người dùng dùng chung cùng một kênh tần số bằng cách chia tín hiệu truyền ra thành các khe thời gian khác nhau, mỗi khe thời gian này được gán cho thiết bị đầu cuối người dùng khác. Hệ thống TDMA có thể thực thi hệ thống di động toàn cầu (Global System for Mobile - 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 - orthogonal frequency division multiplexing), đây là kỹ thuật điều biến 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 thi chuẩn IEEE 802.11 hoặc một số chuẩn khác trong lĩnh vực kỹ thuật này. Hệ thống SC-FDMA có thể sử dụng FDMA đan xen (IFDMA - interleaved FDMA) để truyền trên các sóng mang con mà được phân bố trên băng rộng hệ thống, FDMA định vị (LFDMA - localized FDMA) để truyền trên một khối của các sóng mang con liên kề, hoặc FDMA định vị (EFDMA - localized FDMA) để truyền trên nhiều khối của các sóng mang con liên kề. Nói chung, các ký hiệu điều biến được gửi trong miền tần số với OFDM và trong miền thời gian với SC-FDMA. Hệ thống SC-FDMA có thể thực thi chuẩn công nghệ phát triển dài hạn (LTE - Long Term Evolution) của tổ chức “The 3rd Generation Partnership Project” (3GPP) hoặc các chuẩn khác.

Các nguyên lý ở đây có thể được hợp nhất vào (ví dụ, được thực thi 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 thi theo các nguyên lý ở đây có thể bao gồm điểm truy cập hoặc đầu cuối truy cập.

Điểm truy cập (“AP - access point”) có thể bao gồm, được thực thi như, hoặc được gọi là nút B (NodeB), bộ điều khiển mạng vô tuyến (“Radio Network Controller - RNC”), nút B cải tiến (eNodeB), bộ điều khiển trạm gốc (“Base Station Controller – BSC”), trạm thu phát gốc (“Base Transceiver Station - BTS”), trạm gốc (“BS - Base Station”), chức năng thu phát (“Transceiver Function - TF”), bộ định tuyến vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, tập hợp dịch vụ cơ sở (“Basic Service Set - BSS”), tập hợp dịch

vụ mở rộng (“Extended Service Set - ESS”), trạm gốc vô tuyến (“Radio Base Station - RBS?”), hoặc một thuật ngữ khác nào đó.

Trạm (STA) cũng có thể bao gồm, được thực hiện dưới dạng hoặc được biết đến dưới dạng đầu cuối người dùng, đầu cuối truy cập (access terminal - “AT”), trạm thuê bao, thiết bị thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, đầu cuối từ xa, đại lý người dùng, thiết bị người dùng hoặc một thuật ngữ khác nào đó. Theo một số phương án thực hiện, đầu cuối truy cập có thể bao gồm máy điện thoại di động, máy điện thoại không dây, máy điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol - SIP), trạm vòng lặp không dây (WLL - Wireless Local Loop), thiết bị trợ giúp số cá nhân (“PDA”), thiết bị cầm tay có khả năng kết nối không dây, hoặc một thiết bị xử lý thích hợp khác nào đó được kết nối với môđem không dây. Do đó, một hoặc nhiều khía cạnh bộc lộ ở đây có thể được đưa vào điện thoại (ví dụ, máy điện thoại di động hoặc máy điện thoại thông minh), máy tính (ví dụ, máy tính xách tay), thiết bị truyền thông di động, tai nghe, thiết bị tính toán di động (ví dụ, thiết bị trợ giúp số cá nhân), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc hoặc xem video, hoặc thiết bị vô tuyến vệ tinh), thiết bị hoặc hệ thống chơi trò chơi điện tử, thiết bị định vị toàn cầu, hoặc thiết bị thích hợp khác bất kỳ được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây.

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 dễ hình dung, chỉ một điểm truy cập 110 được thể hiện trên Fig.1. Điểm truy cập thường là trạm cố định truyền thông với đầu cuối người dùng, và đầu cuối người dùng hoặc STA có thể là cố định hoặc di động, và có thể được gọi đơn giản ở đây là thiết bị truyền thông không dây. Điểm truy cập 110 có thể truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị truyền thông không dây 120 (được minh họa bằng các UT 120a-i) tại mọi thời điểm cho trước trên liên kết xuống và liên kết lên. Liên kết xuống (tức là liên kết xuôi) là liên kết truyền thông từ điểm truy cập 110 đến các thiết bị truyền thông không dây 120, và liên kết lên (tức là liên kết ngược) là liên kết truyền thông từ các thiết bị truyền thông không dây 120 đến điểm truy cập 110. Thiết bị truyền thông không dây 120 còn có thể truyền thông ngang hàng với một thiết bị truyền thông

không dây 120 khác. Bộ điều khiển hệ thống 130 nối với, và tạo ra sự phối hợp và điều khiển cho các điểm truy cập 110.

Trong khi các phần mô tả sau đây sẽ mô tả thiết bị truyền thông không dây 120 có khả năng truyền thông qua hệ thống đa truy cập phân chia theo không gian (Spatial Division Multiple Access - SDMA), theo một số khía cạnh, các thiết bị truyền thông không dây 120 cũng có thể bao gồm một số thiết bị truyền thông không dây 120 không hỗ trợ hệ thống SDMA. Do đó, theo các khía cạnh này, AP 110 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với cả các đầu cuối người dùng hỗ trợ hệ thống SDMA lẫn không hỗ trợ hệ thống SDMA. Thuận tiện nếu phương pháp này có thể cho phép các phiên bản cũ hơn của các thiết bị truyền thông không dây 120 (các trạm “kế thừa”) mà không hỗ trợ SDMA tiếp tục triển khai trong doanh nghiệp, kéo dài tuổi thọ hữu ích của chúng, đồng thời cho phép các thiết bị truyền thông không dây có hỗ trợ SDMA mới hơn được đưa ra khi được thấy là phù hợp.

Hệ thống 100 sử dụng nhiều anten truyền và nhiều anten thu để truyền dữ liệu trên liên kết xuống và liên kết lên. Điểm truy cập 110 được trang bị các Nạp anten và có nhiều đầu vào (multiple-input - MI) để truyền dữ liệu trên đường liên kết xuống và nhiều đầu ra (multiple-output - MO) để truyền dữ liệu trên đường liên kết lên. Tập hợp K thiết bị truyền thông không dây 120 được lựa chọn cùng có nhiều đầu ra để truyền dữ liệu trên đường liên kết xuống và nhiều đầu vào để truyền dữ liệu trên đường liên kết lên. Đối với SDMA thuần túy, mong muốn là có $N_{ap} \leq K \leq 1$ nếu các dòng ký hiệu dữ liệu cho K thiết bị truyền thông không dây không được dồn kênh theo mã, tần số hoặc thời gian bằng một phương tiện nào đó. 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 có CDMA, các tập hợp rời của các dải phụ có OFDM, và v.v. Mỗi thiết bị truyền thông không dây được lựa chọn có thể truyền dữ liệu riêng của người dùng cho và/hoặc nhận dữ liệu riêng của người dùng từ điểm truy cập. Nói chung, mỗi thiết bị truyền thông không dây được lựa chọn có thể được trang bị một hoặc nhiều anten (tức là, $N_{ut} \geq 1$). K thiết bị truyền thông không dây được lựa chọn có thể có cùng số lượng anten, hoặc một hoặc nhiều thiết bị truyền thông không dây có thể có số lượng anten khác nhau.

Hệ thống 100 có thể là hệ thống SDMA phù hợp với kỹ thuật dồn kênh phân thời (time division duplex - TDD) hoặc dồn kênh phân tần (frequency division duplex - FDD). Đối với hệ thống TDD, liên kết xuống và liên kết lên dùng chung 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 100 cũng có thể là hệ thống MIMO sử dụng một sóng mang hoặc nhiều sóng mang để truyền. Mỗi thiết bị truyền thông không dây 120 có thể được trang bị một anten (ví dụ, để tiết kiệm chi phí) hoặc nhiều anten (ví dụ, có thể hỗ trợ chi phí khác). Hệ thống 100 cũng có thể là hệ thống TDMA nếu các thiết bị truyền thông không dây 120 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 các thiết bị truyền thông không dây 120 khác nhau.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa điểm truy cập 110 và hai thiết bị truyền thông không dây (được minh họa là đầu cuối người dùng 120m và đầu cuối người dùng 120x) trong hệ thống 100 (được minh họa là hệ thống MIMO). Điểm truy cập 110 được trang bị N_t anten 224a và 224p. Đầu cuối người dùng 120m được trang bị N_{ut} , m anten 252ma và 252mu, và đầu cuối người dùng 120x được trang bị N_{ux} , x anten 252xa và 252xu. Điểm truy cập 110 là thực thể truyền đối với liên kết xuống và là thực thể nhận đối với liên kết lên. Các thiết bị truyền thông không dây 250 là các thực thể truyền đối với liên kết lên và là thực thể nhận đối với liên kết xuống. Như được dùng ở đây, “thực thể truyền” là thiết bị được hoạt động độc lập hoặc thiết bị có khả năng truyền dữ liệu thông qua kênh không dây, và “thực thể nhận” là thiết bị hoạt động độc lập hoặc thiết bị có khả năng nhận dữ liệu thông qua kênh không dây. Trong phần mô tả sau, chỉ số dưới "dn" thể hiện liên kết xuống, chỉ số dưới "up" thể hiện liên kết lên, N_{up} thiết bị truyền thông không dây 120 được lựa chọn để truyền liên tục trên liên kết lên, và N_{dn} thiết bị truyền thông không dây 120 được lựa chọn để truyền liên tục trên liên kết xuống. N_{up} có thể bằng hoặc không bằng N_{dn} , và N_{up} và N_{dn} có thể là các giá trị không đổi hoặc có thể thay đổi đối với mỗi khoảng lặp lịch. Kỹ thuật lái chùm hoặc một kỹ thuật xử lý không gian khác nào đó có thể được sử dụng tại điểm truy cập 110 và/hoặc các thiết bị truyền thông không dây 120.

Trên đường liên kết lên, tại mỗi thiết bị truyền thông không dây 120 được lựa chọn để truyền trên đường liên kết lên, bộ xử lý dữ liệu TX 288 thu dữ liệu lưu lượng từ nguồn dữ liệu 286 và dữ liệu điều khiển từ bộ điều khiển 280. Bộ xử lý dữ liệu TX 288 xử lý (ví dụ, mã hóa, đan xen và điều biến) dữ liệu lưu thông cho thiết bị truyền thông không dây 120 dựa trên các sơ đồ mã hóa và điều biến liên quan đến tốc độ được lựa chọn cho thiết bị truyền thông không dây 120 và tạo ra 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 tạo ra Nut,m dòng ký hiệu truyền cho Nut,m anten. Mỗi bộ phát 254 nhận và xử lý (ví dụ, chuyển đổi thành tín hiệu tương tự, khuếch đại, lọc, và chuyển đổi tăng tần số) dòng ký hiệu truyền tương ứng để tạo ra tín hiệu liên kết lên. Nut,m bộ phát/bộ thu 254 cung cấp Nut,m tín hiệu liên kết lên để truyền từ Nut,m anten 252, ví dụ để truyền đến điểm truy cập 110.

N_{up} thiết bị truyền thông không dây 120 có thể được lập lịch để truyền đồng thời trên đường liên kết lên. Mỗi thiết bị truyền thông không dây 120 này có thể thực hiện xử lý không gian trên dòng ký hiệu dữ liệu tương ứng của nó và truyền tập hợp các dòng ký hiệu truyền tương ứng của nó trên đường liên kết lên đến điểm truy cập 110.

Tại điểm truy cập 110, N_{up} anten từ 224a đến 224ap thu các tín hiệu liên kết lên từ tất cả N_{up} thiết bị truyền thông không dây 120 đang truyền trên đường liên kết lên. Mỗi anten 224 cung cấp tín hiệu thu được cho bộ thu tương ứng 222. Mỗi bộ phát/bộ thu 222 thực hiện xử lý bù cho việc xử lý được thực hiện bởi bộ phát/bộ thu 254 và cung cấp dòng ký hiệu thu được. Bộ xử lý không gian thu 240 thực hiện xử lý không gian thu trên N_{up} dòng ký hiệu thu được từ N_{up} bộ phát/bộ thu 222 và cung cấp N_{up} dòng ký hiệu dữ liệu liên kết lên khôi phục được. Quy trình xử lý không gian thu có thể được thực hiện theo kỹ thuật đảo ma trận tương quan kênh (channel correlation matrix inversion - CCMI), sai số bình phương tối thiểu (minimum mean square error - MMSE), khử nhiễu nhẹ (soft interference cancellation - SIC), hoặc một kỹ thuật khác nào đó. Mỗi dòng ký hiệu dữ liệu liên kết lên phục hồi được là ước tính của dòng ký hiệu dữ liệu được truyền bởi đầu cuối người dùng tương ứng. Bộ xử lý dữ liệu thu 242 xử lý (ví dụ, giải điều biến, giải đan xen và giải mã) mỗi dòng ký hiệu dữ liệu liên kết

lên khôi phục được theo tốc độ được dùng cho dòng đó để thu được dữ liệu giải mã. Dữ liệu giải mã cho mỗi thiết bị truyền thông không dây 120 có thể được cung cấp cho bộ ghép 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 lượng từ nguồn dữ liệu 208 cho Ndn thiết bị truyền thông không dây 120 được lập lịch để truyền trên đường liên kết xuống, dữ liệu điều khiển từ bộ điều khiển 230, và có thể là dữ liệu khác từ bộ lập lịch 234. Các loại dữ liệu khác nhau có thể được gửi trên 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 lượng cho mỗi thiết bị truyền thông không dây 120 dựa trên tốc độ được chọn cho thiết bị truyền thông không dây 120 đó. Bộ xử lý dữ liệu TX 210 cung cấp Ndn dòng ký hiệu dữ liệu liên kết xuống cho Ndn thiết bị truyền thông không dây 120. Bộ xử lý không gian TX 220 thực hiện xử lý không gian (như tiền mã hóa hoặc tạo chùm) trên Ndn dòng ký hiệu dữ liệu liên kết xuống, và cung cấp N_{up} dòng ký hiệu truyền cho N_{up} anten. Mỗi bộ phát/bộ thu 222 thu và xử lý dòng ký hiệu truyền tương ứng để tạo ra tín hiệu liên kết xuống. N_{up} bộ phát/bộ thu 222 có thể cung cấp N_{up} tín hiệu liên kết xuống để truyền từ N_{up} anten 224, ví dụ để truyền cho các thiết bị truyền thông không dây 120.

Tại mỗi thiết bị truyền thông không dây 120, Nut,m anten 252 thu N_{up} tín hiệu liên kết xuống từ điểm truy cập 110. Mỗi bộ phát/bộ thu 254 xử lý tín hiệu thu được từ anten liên kết 252 và tạo ra dòng ký hiệu thu được. Bộ xử lý không gian thu 260 thực hiện xử lý không gian bộ thu trên Nut,m dòng ký hiệu nhận được từ Nut,m bộ phát/bộ thu 254 và cung cấp dòng ký hiệu dữ liệu liên kết xuống khôi phục được cho thiết bị truyền thông không dây 120. Quy trình xử lý không gian bộ thu có thể được thực hiện theo kỹ thuật CCMI, MMSE, hoặc một kỹ thuật khác nào đó. Bộ xử lý dữ liệu thu 270 xử lý (ví dụ, giải điều biến, giải đan xen và giải mã) dòng ký hiệu dữ liệu liên kết xuống khôi phục được để thu được dữ liệu giải mã cho thiết bị truyền thông không dây 120.

Tại mỗi thiết bị truyền thông không dây 120, bộ ước tính kênh 278 ước tính phản hồi kênh liên kết xuống và tạo ra ước tính kênh đường liên kết xuống, ước tính này có thể bao gồm các ước tính độ lợi kênh, ước tính tỷ số tín hiệu trên tạp nhiễu

(signal to noise ratio - SNR), phương sai nhiễu và v.v.. Tương tự, bộ ước tính kênh 228 ước tính phản hồi kênh liên kết lên và tạo ra ước tính kênh liên kết lên. Bộ điều khiển 280 của mỗi đầu cuối người dùng thường thu được ma trận lọc không gian cho thiết bị truyền thông không dây 120 dựa trên ma trận phản hồi kênh liên kết xuống Hdn,m cho thiết bị truyền thông không dây 120 đó. Bộ điều khiển 230 thu được ma trận lọc không gian cho điểm truy cập 110 dựa trên ma trận phản hồi kênh liên kết lên có ích Hup,eff. Bộ điều khiển 280 của mỗi thiết bị truyền thông không dây 120 có thể gửi thông tin phản hồi (ví dụ, các vectơ riêng trên đường liên kết xuống và/hoặc liên kết lên, các giá trị riêng, các ước tính SNR, và tương tự) cho điểm truy cập 110. Các bộ điều khiển 230 và 280 còn có thể điều khiển lần lượt hoạt động của các bộ xử lý khác nhau tại điểm truy cập 110 và thiết bị truyền thông không dây 120.

Fig.3 minh họa các bộ phận khác nhau có thể được dùng trong thiết bị truyền thông không dây 302 mà có thể được dùng trong hệ thống truyền thông không dây 100. Thiết bị truyền thông không dây 302 là ví dụ của thiết bị mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Thiết bị truyền thông không dây 302 này có thể thực thi điểm truy cập 110 hoặc thiết bị truyền thông không dây 120.

Thiết bị truyền thông không dây 302 có thể bao gồm bộ xử lý phản cứng điện tử 304 kiểm soát hoạt động của thiết bị truyền thông không dây 302. Bộ xử lý 304 còn có thể 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 - random access memory), cung cấp các lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 304. Một phần của bộ nhớ 306 còn có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất khả biến (non-volatile random access memory - NVRAM). Bộ xử lý 304 có thể thực hiện các phép tính logic và số học dựa trên các lệnh chương trình lưu trữ trong bộ nhớ 306. Các lệnh trong bộ nhớ 306 có thể thi hành 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 của các bộ vi xử lý đa năng, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mảng cổng lập trình được bằng trường (field

programmable gate array - FPGA), thiết bị logic lập trình được (programmable logic devices - PLD), bộ điều khiển, máy trạng thái, logic chọn qua cửa, các thành phần cứng rời rạc, các máy trạng thái hữu hạn phần cứng chuyên dụng, hoặc các thực thể thích hợp khác bất kỳ có thể thực hiện các phép tính hoặc các thao tác xử lý thông tin khác.

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

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

Thiết bị truyền thông không dây 302 còn có thể bao gồm bộ dò tín hiệu 318 mà có thể dùng để dò và lượng tử hóa mức của các tín hiệu thu được bởi bộ thu phát 314. Bộ dò tín hiệu 318 có thể phát hiện ra các tín hiệu này 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 truyền thông không dây 302 còn có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (DSP) 320 để dùng cho việc xử lý tín hiệu.

Các bộ phận khác nhau của thiết bị truyền thông không dây 302 có thể được nối với nhau bằng hệ thống bus 322, hệ thống 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 khác nhau của sáng chế hỗ trợ truyền các gói dữ liệu từ nhiều STA đến một AP. Theo một số phương án, các gói dữ liệu có thể được truyền

trong hệ thống MIMO nhiều người dùng (MU-MIMO - multi-user MIMO). Theo cách khác, các gói dữ liệu có thể được truyền trong hệ thống FDMA nhiều người dùng (MU-FDMA - multi-user-FDMA), OFDMA nhiều người dùng (MU-OFDMA - multi-user OFDMA) hoặc hệ thống đa truy cập phân tần (Frequency Division Multiple Access - FDMA) tương tự. Theo các phương án này, các cuộc truyền của hệ thống MU-MIMO liên kết lên, OFDMA liên kết lên, hoặc FDMA liên kết lên tương tự có thể được gửi đi đồng thời từ nhiều STA đến một AP và có thể tạo ra tính hiệu quả trong truyền thông không dây.

Fig.4 minh họa gói dữ liệu làm ví dụ 400, theo một phương án. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều trong số các thiết bị truyền thông không dây 120 có thể truyền gói dữ liệu 400 đến AP 110. Theo một số khía cạnh, AP 110 có thể truyền gói dữ liệu 400 đến một hoặc nhiều trong số các thiết bị truyền thông không dây 120. Theo một số khía cạnh, gói dữ liệu 400 được truyền trên nhiều ký hiệu. Số lượng ký hiệu dùng để truyền gói dữ liệu 400 có thể thay đổi đáng kể tùy theo nội dung của chúng. Như được minh họa, gói dữ liệu 400 bao gồm phần mở đầu kế thừa 402, phần mở đầu hiệu suất cao (high efficiency - HE) 404, và dữ liệu HE từ 406 đến 410.

Theo một số khía cạnh, gói dữ liệu 400 có thể bao gồm dữ liệu được truyền theo định dạng IEEE 802.11ax. Theo các khía cạnh này, lượng thông tin được truyền trong gói dữ liệu 400 có thể nhiều hơn gần bốn lần so với thông tin được truyền theo các giao thức khác (ví dụ như 802.11a). Theo các phương án khác nhau, nhiều gói dữ liệu 400 có thể được truyền liên tiếp đến thiết bị thu (ví dụ, thiết bị truyền thông không dây 120 hoặc AP 110). Theo các phương án này, có thể có duy nhất một không gian giữa các khung ngắn (SIFS - Short Interframe Space) giữa các cuộc truyền liên tục của nhiều gói dữ liệu 400. Tuy nhiên, khoảng thời gian SIFS giữa các gói có thể không phải là lượng thời gian xử lý đủ để thiết bị nhận gói 400 xử lý hoàn toàn gói trước khi gói thứ hai đến. Điều này có thể đúng như vậy đặc biệt khi gói 400 có thông tin nhiều hơn gấp bốn lần so với, ví dụ, gói 802.11a. Do đó, sáng chế mô tả các hệ thống và phương pháp cung cấp cho thiết bị thu thêm thời gian xử lý.

Fig.5A và Fig.5B minh họa các ký hiệu cuối cùng khác nhau có thông tin mở rộng tín hiệu (SE) của gói dữ liệu làm ví dụ, theo một phương án. Theo một số khía

cạnh, thiết bị truyền (ví dụ, thiết bị truyền thông không dây 120 hoặc AP 110) có thể gắn SE vào cuối ký hiệu cuối cùng của cuộc truyền dữ liệu để cho phép thiết bị thu có thời gian xử lý thêm. Nếu thiết bị thu không nhận được bất kỳ thông tin “có ích” nào trong ít nhất một phần của ký hiệu cuối cùng của cuộc truyền dữ liệu, thì thiết bị thu không bắt buộc phải xử lý các bit không “có ích” này. Quy trình này cho phép bộ thu xử lý số lượng bit ít hơn trong ký hiệu cuối cùng mà có thể được hoàn thành trong khoảng thời gian ngắn hơn (trong SIFS+thời gian SE khi SE được thêm vào ký hiệu cuối cùng hoặc trong một mình SIFS nếu SE không được thêm vào)

Các bit có ích có thể bao gồm, ví dụ, các bit dữ liệu mã hóa dữ liệu người dùng có trong gói dữ liệu, và, theo một số khía cạnh, các bit cần thiết để giải mã chính xác các bit dữ liệu từ gói. Theo một số khía cạnh, các bit có ích có thể là loại bit thứ nhất, trong khi các bit khác có thể là loại bit thứ hai. Theo một số khía cạnh, các bit có ích có thể là các bit liên quan đến lớp thứ nhất trong cấu trúc giao thức phân lớp. Ví dụ, theo một số khía cạnh sử dụng 802.11, giao thức 802.11 có thể sử dụng một hoặc nhiều bit trong mỗi gói nhằm mục đích báo hiệu. Các bit khác trong gói có thể được tạo ra bởi lớp cao hơn, ví dụ, lớp ứng dụng. Theo một số khía cạnh, các bit được tạo ra bởi lớp cao hơn, tức là cao hơn lớp 802.11, có thể được xem là các bit có ích. Các bit từ lớp cao hơn này có thể được xem là loại bit thứ nhất, trong khi các bit được dùng cho báo hiệu 802.11 có thể được xem là loại bit thứ hai. Theo một số khía cạnh, các bit có ích có thể được dùng để mã hóa các bit dữ liệu thu được từ lớp giao thức hoặc ứng dụng mức cao hơn.

Do đó, theo một số khía cạnh, lượng, độ dài hoặc kích thước SE có thể phụ thuộc vào bao nhiêu thông tin còn lại (còn được gọi là “dư thừa”) trong ký hiệu cuối cùng. Theo một số khía cạnh, bốn kích thước khác nhau của SE có thể được dùng dựa trên bao nhiêu thông tin còn lại trong ký hiệu cuối cùng. Theo một số khía cạnh, mỗi kích thước có thể tương ứng với tỷ lệ phần trăm (ví dụ, 25%, 50%, 75%, 100%), nhưng có thể được biểu diễn dưới dạng số nguyên (ví dụ, từ 1 đến 4) hoặc chỉ báo hai bit (ví dụ, 00, 01, 10, hoặc 11). Theo các khía cạnh này, các giá trị khác nhau có thể được sử dụng (còn được gọi là “ a ,” “hệ số a ,” hoặc “giá trị a ”) bởi các thiết bị truyền và thiết bị thu. Ví dụ, “ $a = 1$ ” có thể chỉ phần tư thứ nhất của ký hiệu cuối

cùng, “ $a = 2$ ” có thể chỉ phần tư thứ hai của ký hiệu cuối cùng, “ $a = 3$ ” có thể chỉ phần tư thứ ba của ký hiệu cuối cùng, và “ $a = 4$ ” có thể chỉ phần tư thứ tư của ký hiệu cuối cùng. Mặc dù bốn giá trị của giá trị a được mô tả ở đây, nhưng cần hiểu rằng các số khác cũng có thể được sử dụng. Theo một số khía cạnh, giá trị a có thể chỉ một phần số của “các bit có ích” trong ký hiệu cuối cùng của cuộc truyền dữ liệu (ví dụ, giá trị a bằng 1 có thể chỉ báo rằng phần tư thứ nhất của các bit truyền thông tin đến thiết bị thu, và giá trị a bằng 2 có thể chỉ báo rằng nửa thứ nhất của các bit vận chuyển thông tin mà có thể được thiết bị thu sử dụng).

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền dữ liệu này có thể có khả năng xác định độ dài của các bit thông tin thừa trong ký hiệu cuối cùng, và ngược lại, giá trị ‘ a ’ nào bao gồm trong gói, *tiền nghiệm*, dựa trên thông tin về toàn bộ cuộc truyền (ví dụ, gói dữ liệu 400). Sau đó, thiết bị thu dữ liệu này có thể có khả năng xác định giá trị a nào cần sử dụng dựa trên thông tin về dữ liệu (ví dụ, độ dài của gói).

Như được thể hiện trên Fig.5A, gói 512a được thể hiện là $a = 1$. Gói 512a bao gồm các bit thông tin thừa 502a còn lại trong phần tư thứ nhất của ký hiệu cuối cùng 510a của gói 512a. Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền có thể thêm các bit đệm kiểm tra lỗi khung (FEC - frame-error checking) trước 504a lên đến biên tương ứng với phần tư thứ nhất (25%) của ký hiệu 510a. Khi xử lý ký hiệu 510a, thiết bị thu có thể chỉ xử lý các bit đến khi kết thúc các bit đệm FEC trước 504a. Do đó, các bit có trong trường đệm FEC sau 506a và trường SE1 508a có thể được thu nhưng không được xử lý bởi thiết bị thu gói 512a.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền có thể thêm các bit đệm FEC sau 506a vào cuối của ký hiệu 510a, trong một số trường hợp, sau các bit đệm FEC trước, và có thể thêm SE 508a có độ dài thứ nhất vào cuối gói 512a. Theo các khía cạnh này, thiết bị thu có thể sử dụng thời gian tương ứng với thời gian mà nó thường yêu cầu để xử lý các bit thu được, thay vì xử lý hoặc giải mã các bit đệm FEC sau 506a và SE 508a, thiết bị có thể xử lý thông tin khác thu được trong gói 512a. Sau khoảng thời gian SIFS sau khi phần cuối của ký hiệu 510a và SE 508a đã được truyền đi, thiết bị truyền gói 512a có thể truyền một gói dữ liệu khác.

Gói 512b có thể bao gồm SE 508b có độ dài thứ hai khi $a = 2$ (các bit thông tin dư 502b trong nửa ký hiệu thứ nhất 510b). Gói 512b còn có thể được tạo ra để bao gồm các bit đệm FEC trước 504b và các bit đệm FEC sau 506b trong ký hiệu 510b. Lưu ý Fig.5A không theo tỷ lệ.

Trở lại Fig.5B, gói 512c có thể bao gồm SE 508c có độ dài thứ ba khi $a = 3$ (các bit thông tin dư 502c trong ba phần tư thứ nhất của ký hiệu 510c). Gói 512c còn có thể được tạo ra để bao gồm các bit đệm FEC trước 504c và các bit đệm FEC sau 506c trong ký hiệu 510c.

Gói 512d có thể bao gồm SE 508d có độ dài thứ tư khi $a = 4$ (các bit thông tin dư 502d trong toàn bộ bốn phần tư của ký hiệu 510d). Gói 512d có thể bao gồm các bit đệm FEC trước 504d và các bit đệm FEC sau 506d trong ký hiệu 510d. Theo một số khía cạnh khác nhau, độ dài thứ nhất có thể là $4\mu\text{s}$, độ dài thứ hai có thể là $8\mu\text{s}$, độ dài thứ ba có thể là $12\mu\text{s}$, và độ dài thứ tư có thể là $16\mu\text{s}$. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều trong số các gói 512a-d có thể không bao gồm trường SE 508a-d.

Fig.6 minh họa quy trình truyền gói dữ liệu 600 có SE làm ví dụ, theo một phương án. Như được minh họa, gói 600 bao gồm phần mở đầu kế thừa và phần mở đầu HE 602, dữ liệu HE 1-N được truyền trên nhiều ký hiệu 604, và SE 606 được gắn vào cuối. Mỗi ký hiệu riêng trong các ký hiệu riêng 604 có khoảng ký hiệu dữ liệu (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo một số khía cạnh, thiết bị thu gói 600 có thể tính toán số lượng ký hiệu cần thiết để thu gói 600, dựa ít nhất một phần vào độ dài cuộc truyền.

Theo một số khía cạnh, độ dài cuộc truyền của gói 600 được tạo ra trong phần mở đầu kế thừa hoặc phần mở đầu HE 602. Tuy nhiên, quy trình lượng tử hóa độ dài cuộc truyền có thể tạo ra sự không rõ ràng do “sai số làm tròn” Δ . Do đó, theo một số khía cạnh, thiết bị truyền hoặc thiết bị thu có thể xác định rằng SE được ứng dụng sẽ làm cho mất khả năng xử lý dựa trên sai số làm tròn Δ . Ví dụ, theo một khía cạnh, thiết bị truyền hoặc thiết bị thu của gói 600 có thể xác định rằng độ dài của SE ứng dụng 606 cộng với độ dài của sai số làm tròn Δ lớn hơn khoảng ký hiệu dữ liệu mô tả ở trên.

Do đó, thiết bị truyền có thể truyền “thông tin chỉ báo làm rõ SE” (hoặc bit) dưới dạng một phần của gói 600 để chỉ báo cho thiết bị thu rằng vấn đề này có xuất hiện hay không. Theo đó, theo một số khía cạnh, thiết bị truyền có thể thiết lập chỉ báo làm rõ SE bằng giá trị ‘1’ khi vấn đề này xuất hiện, và thiết bị thu có thể, dựa ít nhất một phần vào chỉ báo này, giảm đi một các ký hiệu số được tính toán trong gói 600 (ví dụ, được thiết bị thu tính toán khi nhận được cuộc truyền).

Fig.7A minh họa cuộc truyền làm ví dụ 700a của các gói dữ liệu 705a-b có SE trong trường hợp nhiều người dùng, theo một phương án. Như được mô tả ở trên, AP 110 có thể truyền đồng thời các gói cho nhiều hơn một thiết bị truyền thông không dây 120. Theo các khía cạnh này, dữ liệu trong mỗi gói được truyền cho mỗi thiết bị truyền thông không dây 120 có thể thay đổi. Theo một số khía cạnh, mong muốn là có thể thêm thông tin (ví dụ, các bit đệm) vào các gói chứa dữ liệu ít hơn sao cho độ dài của nhiều gói bằng nhau. Như mô tả ở trên, theo một số khía cạnh, có thể có lợi nếu thêm SE vào các gói để cho phép thiết bị thu có thời gian xử lý thêm. Theo một số khía cạnh, nếu cần có SE ở cuối của một trong số các gói, thì SE sẽ được thêm vào cuối tất cả các gói, để tất cả các cuộc truyền có kích thước bằng nhau. Ví dụ, như được thể hiện trên hình vẽ, gói 705a thu được bởi trạm thứ nhất STA1 (ví dụ, thiết bị truyền thông không dây 120) có thể bao gồm SE 706a dựa trên các nhu cầu xử lý của trạm thứ hai STA2. Khi trạm thứ nhất STA1 nhận gói 705a có SE 706a, trạm thứ nhất STA1 có thể bỏ qua SE 706a.

Fig.7B minh họa cuộc truyền làm ví dụ 700b của các gói dữ liệu 710a-b có SE trong trường hợp nhiều người dùng, theo một phương án. Theo một số khía cạnh, SE 711a-b có thể được thêm vào cuối cuộc truyền dữ liệu (ví dụ, sau ký hiệu cuối cùng của gói dữ liệu cuối cùng). Theo một số khía cạnh, thiết bị thu có thể nhận các cuộc truyền theo sơ đồ MCS. Ví dụ, trạm thứ nhất STA1 trên Fig.7B có thể nhận các cuộc truyền theo MCS2 còn trạm thứ hai STA2 có thể nhận các cuộc truyền theo MCS7. Do đó, theo các khía cạnh khác nhau, các cuộc truyền nhiều người dùng có thể sử dụng các SE mà được chuyên môn hóa cho mỗi MCS khác nhau của các thiết bị thu. Theo các phương án khác nhau, SE có thể được thêm vào cuối cuộc truyền dữ liệu để kéo dài lượng thời gian xử lý của thiết bị thu để xử lý cuộc truyền trước khi

một cuộc truyền dữ liệu khác được truyền đi. Theo một khía cạnh, SE có thể có độ dài bất kỳ trong số $0\mu s$, $8\mu s$, hoặc $16\mu s$.

Theo một số khía cạnh, thiết bị thu có thể báo hiệu khả năng MCS của nó (ví dụ, các ngưỡng) khi liên kết. Dựa trên MCS mà thiết bị thu đang sử dụng, các ngưỡng này có thể chỉ báo liệu thiết bị thu có khả năng nhận cuộc truyền mà không cần thời gian xử lý thêm không, và mặt khác, nếu cần có thời gian xử lý thêm thì cần bao nhiêu. Theo một khía cạnh, trong thủ tục kết hợp, thiết bị truyền thông không dây 120 có thể sử dụng tám bit để báo hiệu hai ngưỡng cho AP 110. Bốn bit đầu tiên trong số các bit có thể tương ứng với ngưỡng MCS thứ nhất, và bốn bit sau có thể tương ứng với ngưỡng MCS thứ hai. Một phương án về các ngưỡng này được thể hiện dưới đây trong Bảng 1. Ví dụ, thiết bị truyền thông không dây 120 có thể báo hiệu “00110110” khi kết hợp để báo hiệu rằng thiết bị này cần $0\mu s$ thời gian xử lý từ MCS0 đến MCS3, $8\mu s$ thời gian xử lý từ MCS4 đến MCS7, và $16\mu s$ thời gian xử lý từ MCS8 và cao hơn.

Giá trị báo hiệu cho mỗi tổ hợp (Bw, Nss) 2 trong số các giá trị này được báo hiệu	Diễn giải $8\mu s$	Diễn giải $16\mu s$
0000	cần $8\mu s > \text{MCS0}$	cần $16\mu s > \text{MCS0}$
0001	cần $8\mu s > \text{MCS 1}$	cần $16\mu s > \text{MCS 1}$
0010	cần $8\mu s > \text{MCS2}$	cần $16\mu s > \text{MCS2}$
0011	cần $8\mu s > \text{MCS3}$	cần $16\mu s > \text{MCS3}$
0100	cần $8\mu s > \text{MCS4}$	cần $16\mu s > \text{MCS4}$
0101	cần $8\mu s > \text{MCS5}$	cần $16\mu s > \text{MCS5}$
0111	cần $8\mu s > \text{MCS6}$	$16\mu s > \text{MCS6}$
0110	cần $8\mu s > \text{MCS7}$	cần $16\mu s > \text{MCS7}$
0111	cần $8\mu s > \text{MCS8}$	cần $16\mu s$ hoặc yêu cầu đối với $> \text{MCS8}$
1000	cần $8\mu s > \text{MCS9}$	cần $16\mu s > \text{MCS9}$

1001	không cần $8\mu s$ cho MCS bất kỳ	không cần $16\mu s$ cho MCS bất kỳ
------	-----------------------------------	------------------------------------

BẢNG 1

Fig.7C minh họa một cuộc truyền làm ví dụ khác 700c của các gói dữ liệu 720a-b có SE trong trường hợp nhiều người dùng, theo một phương án. Theo một số khía cạnh, mặc dù toàn bộ ký hiệu dữ liệu cuối cùng có thể chứa các bit có ích cho trạm thứ nhất STA1, nhưng trạm thứ nhất STA1 này có thể không cần thời gian xử lý thêm, dựa trên MCS mà trạm thứ nhất STA1 đang sử dụng để thu một phần cuộc truyền 700c của nó. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, trạm thứ hai STA2 có thể chỉ báo rằng trạm này cần $16\mu s$ thời gian xử lý thêm dựa trên MCS được dùng, và ký hiệu dữ liệu cuối cùng cho trạm thứ hai STA2 có thể không chứa bit có ích bất kỳ. Do đó, thay vì tự động thêm SE $16\mu s$ vào cuối cuộc truyền 700c dựa trên các ngưỡng của trạm thứ hai STA2 được chỉ báo khi liên kết, thiết bị truyền có thể đệm ký hiệu dữ liệu cuối cùng của cuộc truyền cho trạm thứ hai STA2 để trạm thứ hai STA2 này vẫn có thể được cung cấp $16\mu s$ khi cần. Theo một số khía cạnh khác, thông tin mở rộng báo hiệu $16\mu s$ có thể được thêm vào. Dưới đây, các phương pháp và thiết bị thực hiện giải pháp này sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Fig.8 là lưu đồ thể hiện quy trình truyền thông không dây làm ví dụ 800 theo một khía cạnh. Quy trình 800 này còn có thể được xem là phương pháp truyền thông không dây. Quy trình 800 có thể được thực hiện, theo một số khía cạnh, bởi thiết bị 302 được mô tả ở trên Fig.3. Ví dụ, theo một số khía cạnh, các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 306 có thể tạo cấu hình cho bộ xử lý 304 để thực hiện một hoặc nhiều chức năng mô tả trên đây theo quy trình 800.

Theo một số khía cạnh, quy trình 800 có thể được sử dụng để truyền dữ liệu có SE từ AP 110 đến thiết bị truyền thông không dây 120. Trước khi bắt đầu quy trình 800, có thể biết nội dung dữ liệu cần truyền và các thiết bị truyền thông không dây 120 mà dữ liệu sẽ được truyền đến.

Khối 805 của quy trình 800 xác định giá trị a tương ứng (a_u) và số ký hiệu được tương ứng cần thiết ($N_{\text{sym},u}$) để truyền nhiều bit dữ liệu tương ứng cho mỗi STA. Quá trình xác định này có thể được thực hiện, dựa ít nhất một phần vào kích thước gói

ban đầu thứ nhất của cuộc truyền chứa các bit dữ liệu của mỗi STA. Ngoài ra, giá trị a có thể là một trong số các giá trị 1, 2, 3, hoặc 4, và có thể tương ứng với một trong số bốn biên được mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, giá trị a của mỗi STA có thể được dựa trên phân số tương ứng của các bit có ích trong ký hiệu cuối cùng của các ký hiệu cần thiết để truyền nhiều bit dữ liệu tương ứng đến STA tương ứng. Theo một số khía cạnh, phân số của các bit có ích có thể là phân số của các bit mã hóa nhiều bit dữ liệu tương ứng.

Tại khối 810, số ký hiệu tối đa ($N_{sym,init}$) và phân số lớn nhất của các bit (giá trị a (a_{init})) cho nhiều bit dữ liệu được xác định dựa trên số lượng ký hiệu xác định và các giá trị a của tất cả STA. Theo một số khía cạnh, phân số lớn nhất của các bit có thể là phân số lớn nhất của các bit có ích. Theo một số khía cạnh, số lượng ký hiệu tối đa có thể được xác định riêng từ giá trị a lớn nhất. Theo các khía cạnh khác, giá trị a lớn nhất liên quan đến STA có số lượng ký hiệu tối đa cần truyền. Quy trình xác định này có thể được thực hiện theo các công thức sau.

$$N_{sym,init} = \max_{\forall u} N_{sym,u}$$

$k = \arg \max_{\forall u} N_{sym,u} \rightarrow$ chọn người dùng thứ k có số ký hiệu tối đa cần truyền.

$a_{init} = a_k \rightarrow$ chọn a_{init} làm giá trị tương ứng với người dùng có số ký hiệu tối đa cần truyền.

Tại khối 815, quy trình đệm FEC trước được áp dụng cho các STA đến khi dữ liệu chiếm tổng số của số ký hiệu tối đa ($N_{sym,init}$) đến khi biên được nhận dạng bởi giá trị a lớn nhất (a_{init}). Do đó, độ dài của mỗi gói dữ liệu chứa phần đệm có thể bằng nhau. Quy trình đệm FEC trước được áp dụng bởi lớp điều khiển truy cập phương tiện (MAC - media access control) và được xem là một phần của các bit thông tin sẽ được STA giải mã.

Khối 820 xác định xem thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị truyền thông không dây (STA) có cần ký hiệu bổ sung hay không, chẳng hạn như ký hiệu ngăn bổ sung. Theo một số khía cạnh, STA có thể cần ký hiệu ngăn bổ sung do phương pháp mã hóa gói dữ liệu được truyền đến STA. Ví dụ, theo một số khía cạnh, các gói mã

hóa LDPC có thể cần ký hiệu ngắn bổ sung. Theo một khía cạnh, ký hiệu ngắn tương ứng với một phần tư độ dài ký hiệu. Theo khía cạnh này, một số khía cạnh của khối 820 có thể bao gồm việc thay đổi một hoặc nhiều trong số một phần các bit có ích hoặc số ký hiệu được yêu cầu nếu thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị truyền thông không dây yêu cầu hệ thống ngắn bổ sung. Ví dụ, giá trị a lớn nhất và số ký hiệu tối đa được yêu cầu có thể được thay đổi. Nếu giá trị a lớn nhất nhỏ hơn 4, thì giá trị 1 được thêm vào đó theo một số khía cạnh. Tuy nhiên, nếu giá trị a lớn nhất là 4, thì giá trị của nó được thay đổi thành 1, và giá trị 1 được thêm vào số ký hiệu tối đa cần thiết. Ví dụ:

Nếu ($a_{\text{init}} < 4$); $a = a_{\text{init}} + 1$; $N_{\text{sym}} = N_{\text{sym, init}}$

Nếu ($a_{\text{init}} = 4$); $a = 1$; $N_{\text{sym}} = N_{\text{sym, init}} + 1$

Khối 825 xác định, cho mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây, độ dài thông tin mở rộng báo hiệu tương ứng của các bit kéo dài (SE) đối với mỗi STA (PE_u) dựa ít nhất một phần vào phân số của các bit có ích (giá trị a) tương ứng và khả năng của sơ đồ MCS của mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây. Ví dụ, như đã mô tả trên đây, thiết bị truyền thông không dây 120 có thể đã chỉ báo rằng thiết bị này cần 0 μ s thời gian xử lý từ MCS0 đến MCS3, 8 μ s thời gian xử lý từ MCS4 đến MCS7, và 16 μ s thời gian xử lý từ MCS8 và cao hơn. Do đó, AP 110 có thể xác định sơ đồ MCS nào mà thiết bị đang sử dụng, và so sánh nó với các ngưỡng được thiết lập khi kết hợp. Ví dụ, nếu thiết bị truyền thông không dây 120 hiện đang sử dụng sơ đồ MCS4, thì AP 110 có thể xác định rằng cần có SE 8 μ s cho thiết bị này. Theo một số khía cạnh, AP 110 có thể xác định rằng một số hoặc toàn bộ thời gian xử lý thêm này đã có sẵn cho thiết bị truyền thông không dây 120, dựa ít nhất một phần vào giá trị a . Ví dụ, nếu giá trị a là 2, thì thiết bị truyền thông không dây 120 có thể có 8 μ s trống sau khi kết thúc ký hiệu cuối cùng để xử lý dữ liệu thu được. Tuy nhiên, nếu giá trị a là 3, ví dụ, thiết bị truyền thông không dây 120 có thể chỉ có 4 μ s thời gian để xử lý dữ liệu sau khi kết thúc ký hiệu. Do đó, theo một số khía cạnh, AP 110 có thể xác định rằng thiết bị truyền thông không dây 120 cần SE 4 μ s để xử lý chính xác cuộc truyền. Tương tự, nếu thiết bị truyền thông không dây 120 cần 16 μ s thời gian xử lý, và giá trị a là 3, AP 110 có thể xác định rằng thiết bị truyền thông không dây 120 cần

SE $12\mu s$ để thêm vào cuối cuộc truyền. AP 110 có thể sử dụng giá trị a của thiết bị truyền thông không dây 120 cụ thể, hoặc có thể sử dụng giá trị a lớn nhất cho mục đích này. AP 110 có thể thực hiện quy trình này cho mỗi thiết bị truyền thông không dây 120 nhận dữ liệu để xác định PE lớn nhất. Tiếp theo, quy trình 800 đòi hỏi phải áp dụng SE tối đa vào khung cho tất cả STA. Ở điểm này, độ dài cuộc truyền của tất cả STA có thể bằng nhau.

Khối 830 có thể bao gồm bước tạo ra các gói dữ liệu, mỗi gói dữ liệu này chứa các bit dữ liệu tương ứng và các bit kéo dài có độ dài thông tin mở rộng báo hiệu tương ứng sau ký hiệu cuối cùng đối với mỗi bit dữ liệu. Theo một số khía cạnh, nhiều gói dữ liệu được tạo ra để bao gồm các bit đệm sau các bit dữ liệu được mô tả ở trên. Các bit đệm có thể được bao gồm trong gói dữ liệu đến khi vị trí bit được chỉ báo bởi phân số lớn nhất của các bit có ích trong số ký hiệu tối đa, dựa ít nhất một phần vào độ dài của các bit dữ liệu tương ứng.

Khối 835 truyền lần lượt các gói dữ liệu cho mỗi trong số nhiều thiết bị truyền thông không dây. Mỗi trong số nhiều gói dữ liệu có thể bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo tương ứng của giá trị a (ví dụ hoặc chỉ báo thứ nhất tương ứng của một phần bit có ích), chỉ báo làm rõ SE như mô tả ở trên dựa vào Fig.6, và chỉ báo thứ hai về việc liệu chỉ báo ký hiệu ngăn bổ sung được thêm vào hoặc được chứa trong gói dữ liệu dựa vào các yêu cầu của ít nhất một trong số các thiết bị truyền thông không dây 120.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều trong số các giá trị a có thể được chỉ báo bởi hai bit, chỉ báo làm rõ SE có thể là một bit, và chỉ báo ký hiệu ngăn bổ sung có thể là một bit (trên tổng số bốn bit). Theo một khía cạnh, các bit này có thể được cung cấp trong phần đầu gói đang được truyền, chẳng hạn trong L-SIG hoặc HE-SIG của phần đầu gói. Cần phải hiểu rằng các chức năng khác có thể xuất hiện trong quy trình 800, và rằng có thể không phải tất cả các chức năng được mô tả ở trên dựa vào quy trình 800 là cần thiết. Theo một số khía cạnh, bộ phát 310 có thể được tạo cấu hình để thực hiện cuộc truyền được mô tả dựa vào khối 835.

Fig.9 là lưu đồ minh họa quy trình truyền thông không dây làm ví dụ 900 theo một khía cạnh. Theo một số khía cạnh, quy trình 900 có thể được sử dụng bởi thiết bị truyền thông không dây 120 để thu dữ liệu có SE từ AP 110. Theo một số khía cạnh, quy trình 900 có thể được thực hiện bằng thiết bị 302, như được mô tả ở trên dựa vào Fig.3. Ví dụ, theo một số khía cạnh, các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 306 có thể tạo cấu hình cho bộ xử lý 304 để thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả dưới đây theo quy trình 900.

Khối 905 xác định số ký hiệu và SE áp dụng dựa trên thông tin độ dài gói và thông tin chỉ báo làm rõ SE. Như nêu trên, thông tin này có thể được chỉ báo trong phần đầu của gói mà thiết bị, thực hiện quy trình 900 chẳng hạn như thiết bị 120, thu được. Theo một số khía cạnh, gói có thể được thu bởi bộ thu 312.

Tại khối 910, giá trị a được cập nhật dựa trên thông tin chỉ báo ký hiệu ngắn bổ sung. Quy trình cập nhật này có thể ngược với quy trình được thực hiện bởi AP 110. Ví dụ, nếu giá trị a lớn hơn 1, thì giá trị a có thể trừ đi giá trị 1. Tuy nhiên, nếu giá trị a bằng 1, thì giá trị a có thể được đặt bằng 4, và số ký hiệu được tính có thể được trừ đi một. Ví dụ, nếu bit ký hiệu ngắn bổ sung LDPC = 1:

Nếu $a > 1$, thì $a = a - 1$ và N_{sym} không đổi

Nếu $a = 1$, thì $a = 4$; $N_{\text{sym}} = N_{\text{sym}} - 1$

Tại khối 915, ký hiệu dữ liệu được giải mã bằng cách sử dụng PE áp dụng. Ví dụ, ký hiệu dữ liệu có thể được giải mã từ gói thu được như được mô tả ở trên dựa trên quy trình giải mã PDPC, và thiết bị truyền thông không dây 120 có thể sử dụng thời gian xử lý được SE cung cấp làm bộ đệm để xử lý hoàn toàn cuộc truyền dữ liệu. Khối 915 có thể bao gồm bước xử lý ký hiệu dữ liệu đã giải mã. Ví dụ, ký hiệu dữ liệu đã giải mã có thể được sử dụng để tạo ra các giá trị byte của gói thu được.

Fig.10 là lưu đồ minh họa quy trình truyền thông không dây làm ví dụ 1000 theo một khía cạnh. Theo một số khía cạnh, quy trình 1000 này có thể được dùng để truyền dữ liệu với SE từ AP 110 đến thiết bị truyền thông không dây 120. Quy trình 1000 có thể giống với quy trình 800 trên Fig.8, nhưng có thể có hiệu quả xử lý bổ sung hoặc khác. Trước khi bắt đầu quy trình 1000, có thể biết nội dung của dữ liệu cần

truyền và các thiết bị truyền thông không dây 120 mà dữ liệu sẽ được truyền đến. Như được minh họa, đầu tiên quy trình 1000 bao gồm xác định giá trị a và số lượng ký hiệu cần thiết cho mỗi STA dựa trên kích thước gói của mỗi STA. Quy trình xác định này có thể được thực hiện, dựa ít nhất một phần vào kích thước gói của cuộc truyền của mỗi STA. Ngoài ra, giá trị a có thể là một trong số các giá trị 1, 2, 3, hoặc 4, và có thể tương ứng với một trong số bốn biên được mô tả ở trên.

Tiếp theo, quy trình 1000 cần phải xác định số lượng ký hiệu tối đa và giá trị a từ trong số số lượng ký hiệu đã xác định và các giá trị a cho tất cả STA. Theo một số khía cạnh, số lượng ký hiệu tối đa có thể được xác định riêng từ giá trị a lớn nhất. Theo khía cạnh khác, giá trị a lớn nhất tương ứng với giá trị a liên quan đến STA có số lượng ký hiệu tối đa cần truyền. Tiếp theo, quy trình 1000 cần xác định SE cho mỗi STA dựa trên khả năng của thiết bị (ví dụ, 0 μ s, 8 μ s, hoặc 16 μ s dựa trên MCS hiện thời so với các ngưỡng được chỉ báo bởi thiết bị truyền thông không dây 120 khi liên kết).

Tiếp theo, quy trình 1000 cần xác định xem STA bất kỳ có SE mà lớn hơn tất cả các STA khác, số ký hiệu mà nhỏ hơn số tối đa, và giá trị a nhỏ hơn 4 hay không. STA này sau đây được gọi là STA “nhận dạng”. Ví dụ, AP 110 có thể sử dụng các công thức sau:

$$proc_extn_u > \max_{k \neq u} \forall k \text{ } proc_extn_k$$

$$N_{sym,u} < N_{sym,init}$$

$$a_u < 4$$

Tiếp theo, quy trình 1000 cần giảm số ký hiệu cho STA được nhận dạng đi một và thiết lập giá trị a của STA bằng 3, trừ khi ký hiệu ngăn bổ sung được yêu cầu, sau đó thiết lập giá trị a của STA bằng 4. Quy trình này sẽ được thực hiện cho mỗi STA đã nhận dạng. Ví dụ:

$$N_{sym,u} = N_{sym} - 1; a_u = 3$$

Nếu ký hiệu ngăn bổ sung LDPC được yêu cầu cho STA đó (hoặc bất kỳ STA khác): $a_u = 4$

Tiếp theo, quy trình 1000 phải áp dụng việc đệm FEC trước cho tất cả STA đến khi dữ liệu chiếm tổng số của số ký hiệu tối đa ($N_{sym,init}$), đến khi biên được nhận dạng bằng giá trị a lớn nhất (a_{init}). Ở điểm này, độ dài của mỗi gói dữ liệu bao gồm cả phần đệm có thể bằng nhau. Tuy nhiên, đối với các STA đã nhận dạng, có thể sử dụng đệm khác nhau. Theo một số khía cạnh, đệm FEC trước được áp dụng đến khi biên được chỉ báo bởi giá trị a riêng của STA (a_u), và đệm FEC sau được áp dụng cho ký hiệu cuối cùng.

Tiếp theo, quy trình 1000 phải xác định liệu STA bất kỳ có cần ký hiệu ngăn bổ sung hay không. Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể yêu cầu ký hiệu ngăn bổ sung do mã hóa LDPC. Theo một khía cạnh, ký hiệu ngăn tương ứng với một phần tư của độ dài ký hiệu. Theo khía cạnh này, giá trị a lớn nhất và số ký hiệu tối đa cần thiết có thể được thay đổi. Ví dụ, nếu giá trị a lớn nhất nhỏ hơn 4, thì giá trị 1 được thêm vào đó. Tuy nhiên, nếu giá trị a lớn nhất là 4, thì giá trị của nó được thay đổi thành 1, và giá trị 1 được thêm vào số ký hiệu tối đa được yêu cầu. Ví dụ:

Nếu ($a_{init} < 4$); $a = a_{init} + 1$; $N_{sym} = N_{sym,init}$

Nếu ($a_{init} = 4$); $a = 1$; $N_{sym} = N_{sym,init} + 1$

Nếu số ký hiệu tối đa tăng lên 1 (như được thể hiện trong ví dụ trên), thì quy trình mã hóa LDPC được lặp lại, xét đến ký hiệu bổ sung và giá trị a mới. Đệm FEC trước được áp dụng cho mỗi STA theo giá trị a mới. Đối với một số STA (được nhận dạng trước vì thỏa mãn các điều kiện), số lượng ký hiệu tăng lên nhưng giá trị a không đổi.

Tiếp theo, quy trình 1000 phải xác định SE cho mỗi STA dựa trên khả năng của mỗi STA và giá trị a , tương tự với quy trình 800 được mô tả ở trên dựa vào Fig.8. AP 110 có thể sử dụng giá trị a của thiết bị truyền thông không dây 120 cụ thể, hoặc có thể sử dụng giá trị a lớn nhất cho mục đích này. AP 110 có thể thực hiện quy trình này cho mỗi thiết bị truyền thông không dây 120 nhận dữ liệu nhằm xác định PE lớn nhất. Tuy nhiên, đối với các STA đã nhận dạng, có thể thực hiện quy trình xác định khác. Theo một khía cạnh, toàn bộ ký hiệu cuối cùng có thể được sử dụng làm SE cho thiết bị, và do đó có thể không cần SE thêm. Do đó, AP 110 có thể quản lý các STA

đã nhận dạng khi thực hiện xác định số SE tối đa cần áp dụng. Tiếp theo, quy trình 1000 phải áp dụng SE tối đa vào khung của tất cả STA. Lúc này, độ dài cuộc truyền của tất cả STA có thể là bằng nhau.

Tiếp theo, quy trình 1000 phải truyền giá trị a , thông tin chỉ báo làm rõ SE như mô tả ở trên dựa vào Fig.6, và thông tin chỉ báo ký hiệu ngắn bổ sung mà có thể chỉ báo xem ký hiệu ngắn bổ sung có được thêm vào dựa trên các yêu cầu của ít nhất một trong số các thiết bị truyền thông không dây 120 hay không. Theo một số khía cạnh, giá trị a có thể được chỉ báo bằng hai bit, chỉ báo làm rõ SE có thể là một bit, và chỉ báo ký hiệu ngắn bổ sung có thể là một bit (trên tổng số bốn bit). Theo một khía cạnh, các bit này có thể được cung cấp trong phần đầu của gói đang truyền, chẳng hạn trong L-SIG hoặc HE-SIG của phần đầu gói. Cần phải hiểu rằng các bước khác có thể xuất hiện trong quy trình 1000, và rằng tất cả các bước của quy trình 1000 có thể không cần thiết.

Fig.11 là lưu đồ minh họa quy trình truyền thông không dây làm ví dụ 1100 theo một khía cạnh. Theo một số khía cạnh, quy trình 1100 mô tả dưới đây dựa vào Fig.11 có thể được thực hiện bởi thiết bị 302. Ví dụ, các lệnh trong bộ nhớ 306 có thể tạo cấu hình bộ xử lý 304 để thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả dưới đây dựa vào quy trình 1100.

Theo một số khía cạnh, quy trình 1100 có thể được sử dụng bởi thiết bị truyền thông không dây 120 để thu dữ liệu có SE từ AP 110.

Khối 1105 xác định số ký hiệu và SE áp dụng dựa trên thông tin độ dài gói và thông tin chỉ báo làm rõ SE. Như nêu trên, thông tin này có thể được chỉ báo trong phần đầu của gói do thiết bị thực hiện quy trình 1100 thu được. Ví dụ, thông tin này có thể nằm trong gói mà thiết bị truyền thông không dây 120 thu.

Khối 1110 xác định xem có điều chỉnh giá trị a đã xác định và số ký hiệu dựa trên khả năng của thiết bị hay không. Ví dụ, theo một khía cạnh, thiết bị thu có thể xác định xem SE áp dụng có nhỏ hơn lượng SE cần thiết cho thiết bị thu dựa trên giá trị a được cung cấp hay không và khả năng của thiết bị được chỉ báo khi liên kết. Theo cách khác, thông tin chỉ báo có thể được cung cấp mỗi thiết bị truyền thông không dây 120 mà thỏa mãn tiêu chuẩn này, và mỗi thiết bị thu sẽ kiểm tra thông tin chỉ báo này

để xác định xem thiết bị này có là một trong số các thiết bị được nhận dạng hay không.

Khối 1115 cập nhật giá trị a dựa trên khả năng của thiết bị và thông tin chỉ báo ký hiệu ngắn bổ sung. Quy trình cập nhật này có thể ngược với quy trình được thực hiện bởi AP 110. Ví dụ, đối với các thiết bị không được nhận dạng trong bước trước, nếu giá trị a lớn hơn 1, thì giá trị a có thể trừ đi giá trị 1. Tuy nhiên, nếu giá trị a là 1, thì giá trị a có thể được đặt bằng 4, và số ký hiệu được tính toán có thể giảm đi một. Ví dụ, nếu bit ký hiệu ngắn bổ sung LDPC = 1:

Nếu $a > 1$, thì $a = a - 1$ và N_{sym} không đổi

Nếu $a = 1$, thì $a = 4$; $N_{\text{sym}} = N_{\text{sym}} - 1$

Tuy nhiên, đối với các thiết bị được nhận dạng ở bước trước, các thiết bị này có thể giảm hoặc làm giảm số lượng ký hiệu đi giá trị 1, và nếu chỉ báo ký hiệu ngắn bổ sung được đặt bằng giá trị 1, thì đặt bằng giá trị 4, nhưng nếu chỉ báo ký hiệu ngắn bổ sung được đặt bằng giá trị 0, thì đặt bằng giá trị 3.

Khối 1120 giải mã ký hiệu dữ liệu bằng cách sử dụng PE áp dụng. Ví dụ, ký hiệu dữ liệu có thể được giải mã dựa trên quy trình giải mã PDPC, và thiết bị truyền thông không dây 120 có thể sử dụng thời gian xử lý được SE cung cấp làm bộ đệm để xử lý hoàn toàn cuộc truyền dữ liệu.

Đối với một số dải thông (BW - bandwidth), MCS, và số dòng không gian (N_{SS}), một số MCS có thể bị “loại trừ.” Việc loại trừ MCS này có thể dựa ít nhất một phần vào khi nào tổ hợp của các loại kể trên tạo ra giá trị cho $N_{\text{CBPS,short}}$ (số bit mã hóa trên mỗi ký hiệu ngắn), $N_{\text{DBPS,short}}$ (số bit dữ liệu trong một ký hiệu ngắn) hoặc $N_{\text{DBPS,short}}/N_{\text{ES}}$ (số bộ mã hóa mã chập nhội phân (binary convolutional code - BCC) cần thiết) mà không phải là số nguyên. Theo một khía cạnh, các công thức sau có thể được sử dụng:

$$N_{\text{CBPS,short}} = N_{\text{SD,short}} * N_{\text{SS}} * N_{\text{BPSCS}}$$

$$N_{\text{DBPS,short}} = N_{\text{CBPS,short}} * R$$

Do đó, để tránh việc loại trừ MCS, tất cả ba trong số các tham số cần phải là số nguyên. Theo một số khía cạnh, giá trị $N_{\text{SD,short}}$ cần phải bằng một phần tư của giá

trị $N_{SD,long}$. Theo một khía cạnh, các giá trị xác định trong Bảng 2 dưới đây có thể được sử dụng.

BW	N_{SD}	$N_{SD,Short}$
2,5MHz	24	6
5MHz	48	12
10MHz	102	24
20MHz	234	48 hoặc 60
40MHz	468	120
80MHz	980	234 hoặc 240

BẢNG 2

Ví dụ, trong BW 2,5MHz, mỗi biên được chỉ báo bởi các giá trị a từ 1 đến 4 sẽ cách nhau 6 âm. Nói cách khác, khi dữ liệu trong ký hiệu cuối cùng của cuộc truyền chỉ nằm trong 6 âm đầu tiên, thì $a = 1$, khi dữ liệu trong ký hiệu cuối cùng của cuộc truyền nằm ngoài 6 âm đầu tiên nhưng nằm trong 12 âm đầu tiên, thì $a = 2$, khi dữ liệu trong ký hiệu cuối cùng của cuộc truyền nằm ngoài 12 âm đầu tiên nhưng lại nằm trong 18 âm đầu tiên, thì $a = 3$, và khi dữ liệu trong ký hiệu cuối cùng của cuộc truyền nằm ngoài 18 âm đầu tiên nhưng lại nằm trong 24 âm có sẵn, thì $a = 4$. Khi giá trị $N_{SD,short}$ không bằng đúng một phần tư N_{SD} trong Bảng 1, ba biên đầu tiên được chỉ báo bởi các giá trị a là 1, 2, và 3, sẽ cách nhau N_{SD} âm, và giá trị a còn lại là 4 sẽ tương ứng với số âm còn lại. Ví dụ, trong BW 40MHz, khi dữ liệu trong ký hiệu cuối cùng của cuộc truyền chỉ nằm trong 120 âm đầu tiên, thì $a = 1$, khi dữ liệu trong ký hiệu cuối cùng của cuộc truyền nằm ngoài 120 âm đầu tiên nhưng nằm trong số 240 âm đầu tiên, thì $a = 2$, khi dữ liệu trong ký hiệu cuối cùng của cuộc truyền nằm ngoài 240 âm đầu tiên nhưng lại nằm trong 360 âm đầu tiên, thì $a = 3$, và khi dữ liệu trong ký hiệu cuối cùng của cuộc truyền nằm ngoài 360 âm đầu tiên nhưng lại nằm trong 468 âm có sẵn, thì $a = 4$. Mặc dù N_{SD} được liệt kê là 120 đối với BW 40MHz, 114 âm có thể sử dụng thay thế. Tuy nhiên, sự lựa chọn thay thế này có thể không thỏa mãn 1024QAM có tốc độ mã hóa là 7/8.

Fig.12 là lưu đồ minh họa phương pháp thu gói dữ liệu của định dạng được bộc lộ ở đây. Theo một số khía cạnh, quy trình 1200 có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây 302. Ví dụ, theo một số khía cạnh, bộ thu 312 có thể được tạo cấu hình để thu gói và bộ xử lý 304 có thể được tạo cấu hình để giải mã gói như được mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, việc nhận gói có thể được điều khiển bởi bộ xử lý 304. Ví dụ, bộ xử lý 304 có thể chỉ báo cho bộ thu rằng nó cần tự tạo cấu hình để thu gói, và sau đó có thể sao chép dữ liệu từ bộ thu 312 vào bộ nhớ 306 sau khi gói đã được thu.

Tại khối 1205, gói dữ liệu được thu. Gói dữ liệu bao gồm thông tin chỉ báo về phân số bit dữ liệu có ích, và các bit dữ liệu. Theo một số khía cạnh, gói dữ liệu có thể bao gồm chỉ báo về việc xem ký hiệu ngắn bổ sung có được chứa trong gói dữ liệu, và/hoặc thông tin mở rộng báo hiệu sau ký hiệu cuối cùng của gói dữ liệu hay không.

Tại khối 1210, gói dữ liệu được xử lý dựa ít nhất một phần vào phân số của các bit có ích. Theo một số khía cạnh, quy trình xử lý gói dữ liệu có thể bao gồm bước giải mã gói dữ liệu dựa trên một hoặc nhiều trong số các chỉ báo trong gói dữ liệu. Theo một số khía cạnh, gói dữ liệu có thể được xử lý dựa trên thông tin chỉ báo về việc xem ký hiệu ngắn bổ sung có được chứa trong gói dữ liệu không. Ví dụ, theo một số khía cạnh, các bit dữ liệu có thể được trích ra từ gói dựa trên thông tin chỉ báo các bit dữ liệu có ích. Ví dụ, các bit có ích được chỉ báo có thể được sao chép vào bộ đệm và được xử lý dựa trên định dạng gói định trước. Ví dụ, theo một số khía cạnh, chuỗi kiểm tra khung có thể được trích ra từ cuối gói dựa trên chỉ báo số lượng bit có ích. Sau đó chuỗi kiểm tra khung có thể được dùng để xác minh tính toàn vẹn của gói.

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông không dây có thể thực hiện quy trình bất kỳ trong số các quy trình từ 800 đến 1100 được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11. Theo một phương án làm ví dụ, thiết bị truyền thông không dây là giống với thiết bị truyền thông không dây 302 trên Fig.3. Theo một số phương án, thiết bị bao gồm phương tiện tạo ra thông báo thứ nhất yêu cầu thông tin tình trạng kênh từ một hoặc nhiều thiết bị truyền thông không dây. Thông báo thứ nhất này được tạo ra có thể bao gồm phần đầu và phần tải tin. Phần đầu của thông báo thứ nhất có thể bao gồm các trường chứa loại trường thứ nhất có thể sử dụng để xác định thông tin tình trạng kênh được yêu cầu, và phần tải tin của thông báo thứ nhất có thể bao gồm

các tham số thông tin tình trạng kênh. Thiết bị này còn có thể bao gồm phương tiện truyền thông báo thứ nhất đến một hoặc nhiều thiết bị truyền thông không dây.

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 công nghệ và kỹ thuật bất kỳ 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 mà có thể được đề cập đến trong toàn bộ phần mô tả nêu trên có thể được biểu diễn bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, trường hoặc hạt từ tính, trường hoặc hạt ánh sáng, hoặc mọi dạng kết hợp của các loại này.

Các cải biến khác nhau đối với các phương án thực hiện mô tả trong sáng chế có thể là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên lý chung đã nêu ra trong sáng chế có thể áp dụng cho những phương án thực hiện khác mà không nằm ngoài mục đích và phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế dự định không bị giới hạn ở các phương án thực hiện được thể hiện ở đây mà sáng chế phải được hiểu theo phạm vi rộng nhất phù hợp với các điểm yêu cầu bảo hộ, các nguyên lý và dấu hiệu mới bộc lộ ở đây. Thuật ngữ “làm ví dụ” được sử dụng chỉ trong bản mô tả này có nghĩa “dùng làm mẫu, làm ví dụ hoặc minh họa”. Mọi phương án thực hiện mô tả trong bản mô tả này dưới dạng “làm ví dụ” không nhất thiết được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi so với các phương án thực hiện khác.

Như được sử dụng trong sáng chế, cụm từ “ít nhất một trong số” khi đứng trước một danh mục dùng để chỉ mọi dạng kết hợp của các mục trong đó, kể cả trường hợp chỉ có một mục. Ví dụ, “ít nhất một trong số: A, B hoặc C” được hiểu là bao gồm các trường hợp A hoặc B hoặc C hoặc A và B hoặc A và C hoặc B và C hoặc A, B và C hoặc 2A hoặc 2B hoặc 2C và v.v..

Các dấu hiệu nhất định mà được mô tả trong sáng chế đôi trong ngữ cảnh của các 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 khác nhau mà được mô tả trong ngữ cảnh của một phương án duy nhất cũng có thể được thực hiện trong nhiều phương án theo cách riêng lẻ hoặc ở dạng kết hợp phụ thích hợp bất kỳ. Ngoài ra, mặc dù các dấu hiệu có thể được mô tả trên đây là hoạt động trong 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 được yêu cầu bảo hộ có thể được loại ra khỏi tổ hợp đó, và tổ hợp được yêu cầu bảo hộ có thể được hiểu là một tổ hợp con hoặc sự thay đổi 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.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ giao diện có thể chỉ phần cứng hoặc phần mềm được tạo cấu hình để kết nối hai hoặc nhiều thiết bị với nhau. Ví dụ, giao diện có thể là một phần của bộ xử lý hoặc bus và có thể được tạo cấu hình để cho phép truyền thông tin hoặc dữ liệu giữa các thiết bị. Giao diện có thể được tích hợp vào chip hoặc thiết bị khác. Ví dụ, theo một số khía cạnh, giao diện có thể bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để thu thông tin hoặc các cuộc truyền từ thiết bị này đến thiết bị khác. Giao diện (ví dụ, của bộ xử lý hoặc bus) có thể thu thông tin hoặc dữ liệu được xử lý bằng đầu trước hoặc một thiết bị khác hoặc có thể xử lý thông tin thu được. Theo một số khía cạnh, giao diện có thể bao gồm bộ phát được tạo cấu hình để truyền hoặc truyền thông tin hoặc dữ liệu đến thiết bị khác. Do đó, giao diện có thể truyền thông tin hoặc dữ liệu hoặc có thể chuẩn bị thông tin hoặc dữ liệu để xuất ra rồi truyền (ví dụ, thông qua bus).

Các khối logic, các môđun và các mạch minh họa khác nhau đã được mô tả liên quan tới sáng chế 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) khác, cổng rời rạc hoặc logic tranzito, 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, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái có bán trên thị trường bất kỳ. 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 truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện nhớ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà 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 khác bất kỳ mà có thể được dùng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn 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, và 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). Các tổ hợp của các loại kể trên cũng có thể được bao gồm trong phạm vi của 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 được hoán đổi cho nhau mà không nằm ngoài 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 sử dụng các bước và/hoặc thao tác cụ thể có thể được thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Hơn nữa, cần phải hiểu rõ rằng các môđun 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 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 nối hoặc cung cấp phương tiện lưu trữ cho thiết bị. Hơn nữa, kỹ thuật thích hợp khác bất kỳ 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 nằm ngoài phạm vi cơ bản 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 mở rộng thông báo thứ nhất trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định khả năng của sơ đồ điều biến và mã hóa của thiết bị đích có thông báo thứ nhất;

xác định số lượng bit trong ký hiệu cuối cùng của thông báo thứ nhất;

xác định độ dài của thông tin mở rộng dựa trên khả năng của sơ đồ điều biến và mã hóa và số lượng bit; và

truyền thông báo thứ nhất cùng thông tin mở rộng có độ dài đã xác định đến thiết bị đích.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước truyền thông báo thứ hai cùng thông tin mở rộng thứ hai có độ dài khác đến thiết bị đích thứ hai đồng thời với việc truyền thông báo thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dài của thông tin mở rộng là một trong số các giá trị $0\mu s$, $4\mu s$, $8\mu s$, $12\mu s$ hoặc $16\mu s$.

4. Phương pháp theo điểm 2, phương pháp này còn bao gồm bước đệm thông báo thứ nhất và thông báo thứ hai dựa trên số lượng bit tối đa trong các ký hiệu cuối cùng của thông báo thứ nhất và thông báo thứ hai.

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

xác định giá trị chênh lệch giữa khoảng thời gian của ký hiệu cuối cùng và độ dài của thông tin mở rộng; và

biểu thị chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng xử lý trong thông báo thứ nhất dựa trên giá trị chênh lệch này.

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

xác định xem thông báo thứ nhất có được mã hóa bằng cách sử dụng phép kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (low density parity check - LDPC) hay không; và

bổ sung ký hiệu vào thông báo thứ nhất đáp lại thông báo thứ nhất đang được mã hóa bằng cách sử dụng phép kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp.

7. Phương pháp thu thông báo thứ nhất chứa thông tin mở rộng trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bằng thiết bị truyền thông không dây, gói bao gồm chỉ báo thứ nhất về số lượng bit trong ký hiệu cuối cùng của gói, chỉ báo thứ hai về việc xem ký hiệu bổ sung có được chứa trong gói hay không, và thông tin mở rộng báo hiệu sau ký hiệu cuối cùng của gói;

thu, bằng thiết bị truyền thông không dây, chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu trong gói;

xác định số lượng ký hiệu mà gói được truyền qua đó dựa ít nhất một phần vào chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu; và

xử lý gói, dựa ít nhất một phần vào số lượng ký hiệu, số lượng bit, và chỉ báo thứ hai về việc xem ký hiệu bổ sung có được chứa trong gói hay không.

8. Thiết bị mở rộng thông báo thứ nhất trong mạng truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý phần cứng điện tử được tạo cấu hình để:

xác định khả năng của sơ đồ điều biến và mã hóa của thiết bị đích có thông báo thứ nhất,

xác định số lượng bit trong ký hiệu cuối cùng của thông báo thứ nhất,

xác định độ dài của thông tin mở rộng dựa trên khả năng của sơ đồ điều biến và mã hóa và số lượng bit; và

bộ phát được tạo cấu hình để truyền thông báo thứ nhất cùng thông tin mở rộng có độ dài đã xác định đến thiết bị đích.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ xử lý phần cứng điện tử còn được tạo cấu hình để truyền thông báo thứ hai cùng thông tin mở rộng thứ hai có độ dài khác đến thiết bị đích thứ hai đồng thời với việc truyền thông báo thứ nhất.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó độ dài của thông tin mở rộng là một trong số các giá trị 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s hoặc 16 μ s.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ xử lý phân cứng điện tử còn được tạo cấu hình để đệm thông báo thứ nhất và thông báo thứ hai dựa trên số lượng bit tối đa trong các ký hiệu cuối cùng của thông báo thứ nhất và thông báo thứ hai.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ xử lý phân cứng điện tử còn được tạo cấu hình để:

xác định giá trị chênh lệch giữa khoảng thời gian của ký hiệu cuối cùng và độ dài thông tin mở rộng, và

biểu thị chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng xử lý trong thông báo thứ nhất dựa trên giá trị chênh lệch.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ xử lý phân cứng điện tử còn được tạo cấu hình để:

xác định xem thông báo thứ nhất có được mã hóa bằng cách sử dụng phép kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (LDPC) hay không; và

bổ sung ký hiệu vào thông báo thứ nhất đáp lại thông báo thứ nhất đang được mã hóa bằng cách sử dụng phép kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp.

14. Thiết bị thu thông báo thứ nhất chứa thông tin mở rộng trong mạng truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để:

thu gói dữ liệu bao gồm chỉ báo thứ nhất về số lượng bit trong ký hiệu cuối cùng của gói dữ liệu, chỉ báo thứ hai về việc xem ký hiệu bổ sung có được chứa trong gói dữ liệu hay không, và thông tin mở rộng báo hiệu sau ký hiệu cuối cùng của gói dữ liệu, và

thu chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu trong gói; và

bộ xử lý phân cứng điện tử được tạo cấu hình để:

xác định số lượng ký hiệu mà gói được truyền qua đó dựa ít nhất một phần vào chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu, và

xử lý gói dữ liệu, dựa ít nhất một phần vào số lượng ký hiệu, số lượng bit, và chỉ báo thứ hai về việc xem ký hiệu bổ sung có được chứa trong gói dữ liệu hay không.

15. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi, khiến bộ xử lý thực hiện phương pháp mở rộng thông báo thứ nhất trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm:

xác định khả năng của sơ đồ điều biến và mã hóa của thiết bị đích có thông báo thứ nhất;

xác định số lượng bit trong ký hiệu cuối cùng của thông báo thứ nhất;

xác định độ dài của thông tin mở rộng dựa trên khả năng của sơ đồ điều biến và mã hóa và số lượng bit; và

truyền thông báo thứ nhất cùng thông tin mở rộng có độ dài đã xác định đến thiết bị đích.

16. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó các lệnh còn bao gồm truyền thông báo thứ hai cùng thông tin mở rộng thứ hai có độ dài khác đến thiết bị đích thứ hai đồng thời với việc truyền thông báo thứ nhất.

17. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 16, trong đó các lệnh còn bao gồm đệm thông báo thứ nhất và thông báo thứ hai dựa trên số lượng bit tối đa trong các ký hiệu cuối cùng của thông báo thứ nhất và thông báo thứ hai.

18. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó các lệnh còn bao gồm:

xác định giá trị chênh lệch giữa khoảng thời gian của ký hiệu cuối cùng và độ dài thông tin mở rộng; và

biểu thị chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng xử lý trong thông báo thứ nhất dựa trên giá trị chênh lệch.

19. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 15, trong đó các lệnh còn bao gồm:

xác định xem thông báo thứ nhất có được mã hóa bằng cách sử dụng phép kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (LDPC) hay không; và

bổ sung ký hiệu vào thông báo thứ nhất đáp lại thông báo thứ nhất đang được mã hóa bằng cách sử dụng phép kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp.

20. Phương pháp truyền thông không dây trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bằng thiết bị truyền thông không dây, gói dữ liệu bao gồm chỉ báo về số lượng bit trong ký hiệu cuối cùng của gói dữ liệu, chỉ báo về việc xem ký hiệu bổ sung có được chứa trong gói dữ liệu hay không, và thông tin mở rộng báo hiệu sau ký hiệu cuối cùng của gói dữ liệu;

thu, bằng thiết bị truyền thông không dây, chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu trong gói dữ liệu;

xác định số lượng ký hiệu mà gói dữ liệu được truyền qua đó dựa ít nhất một phần vào chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu; và

xử lý, bằng thiết bị truyền thông không dây, gói dữ liệu dựa ít nhất một phần vào số lượng ký hiệu, số lượng bit và chỉ báo về việc xem ký hiệu bổ sung có được chứa trong gói dữ liệu hay không.

21. Thiết bị truyền thông không dây trong mạng truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để:

thu gói dữ liệu bao gồm chỉ báo thứ nhất về số lượng bit trong ký hiệu cuối cùng của gói dữ liệu, chỉ báo thứ hai về việc xem ký hiệu bổ sung có được chứa trong gói dữ liệu hay không, và thông tin mở rộng báo hiệu sau ký hiệu cuối cùng của gói dữ liệu, và

thu chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu trong gói dữ liệu; và

bộ xử lý phần cứng điện tử được tạo cấu hình để:

xác định số lượng ký hiệu mà gói dữ liệu được truyền qua đó dựa ít nhất một phần vào chỉ báo độ dài gói và chỉ báo làm rõ thông tin mở rộng báo hiệu, và

giải mã gói dữ liệu dựa ít nhất một phần vào số lượng ký hiệu, số lượng bit và chỉ báo thứ hai về việc xem ký hiệu bổ sung có được chứa trong gói dữ liệu hay không.

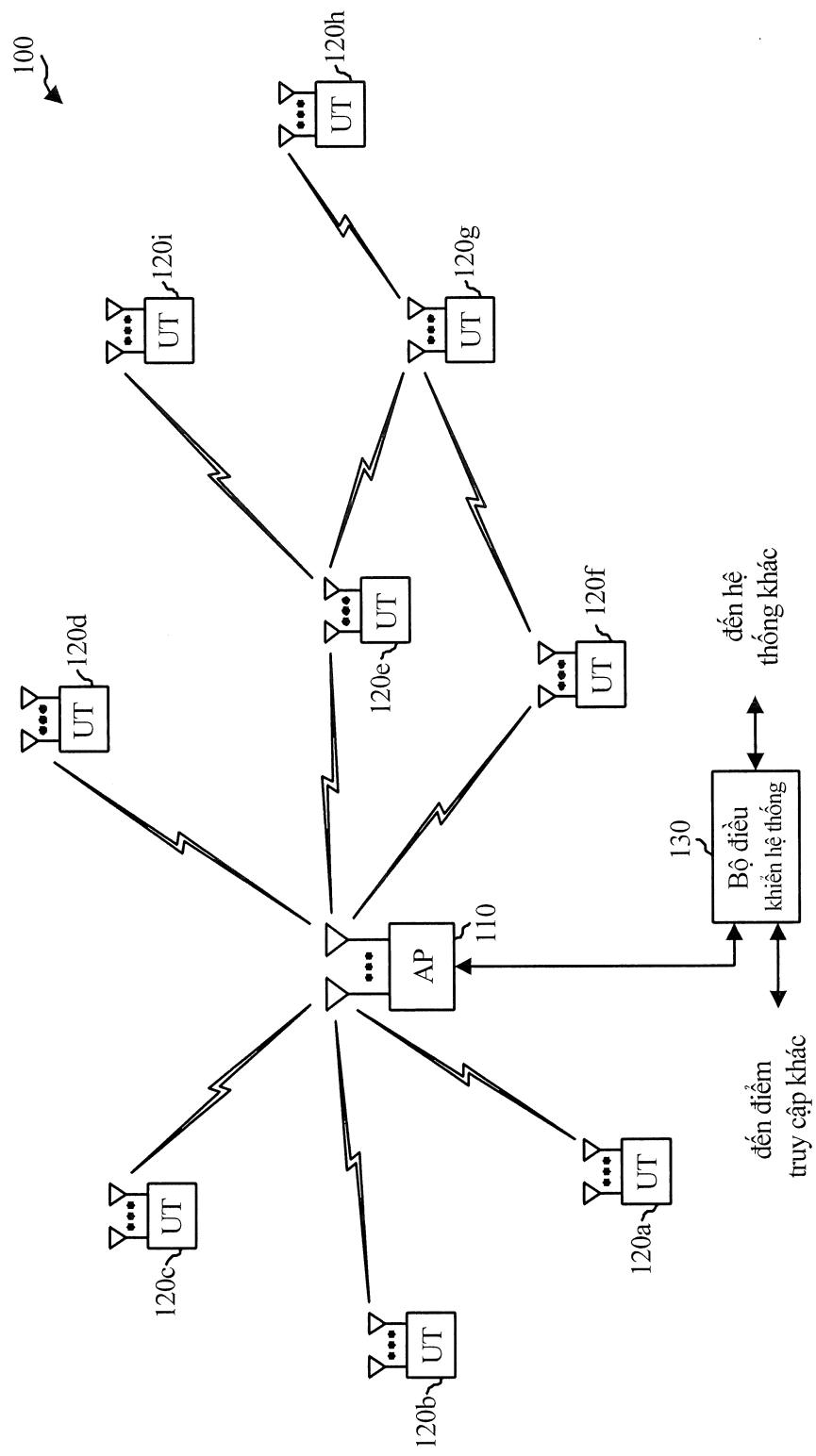


Fig.1

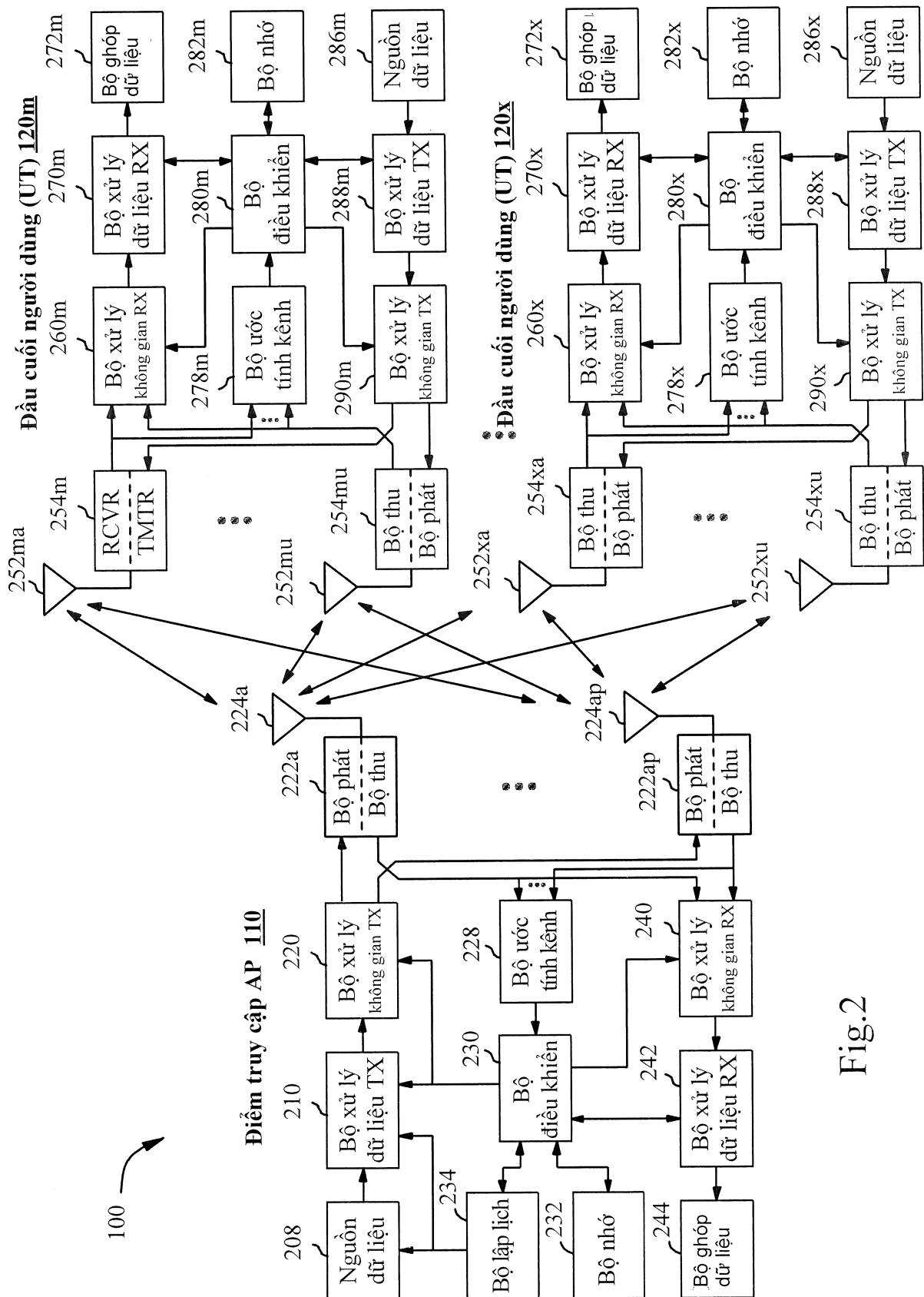


Fig.2

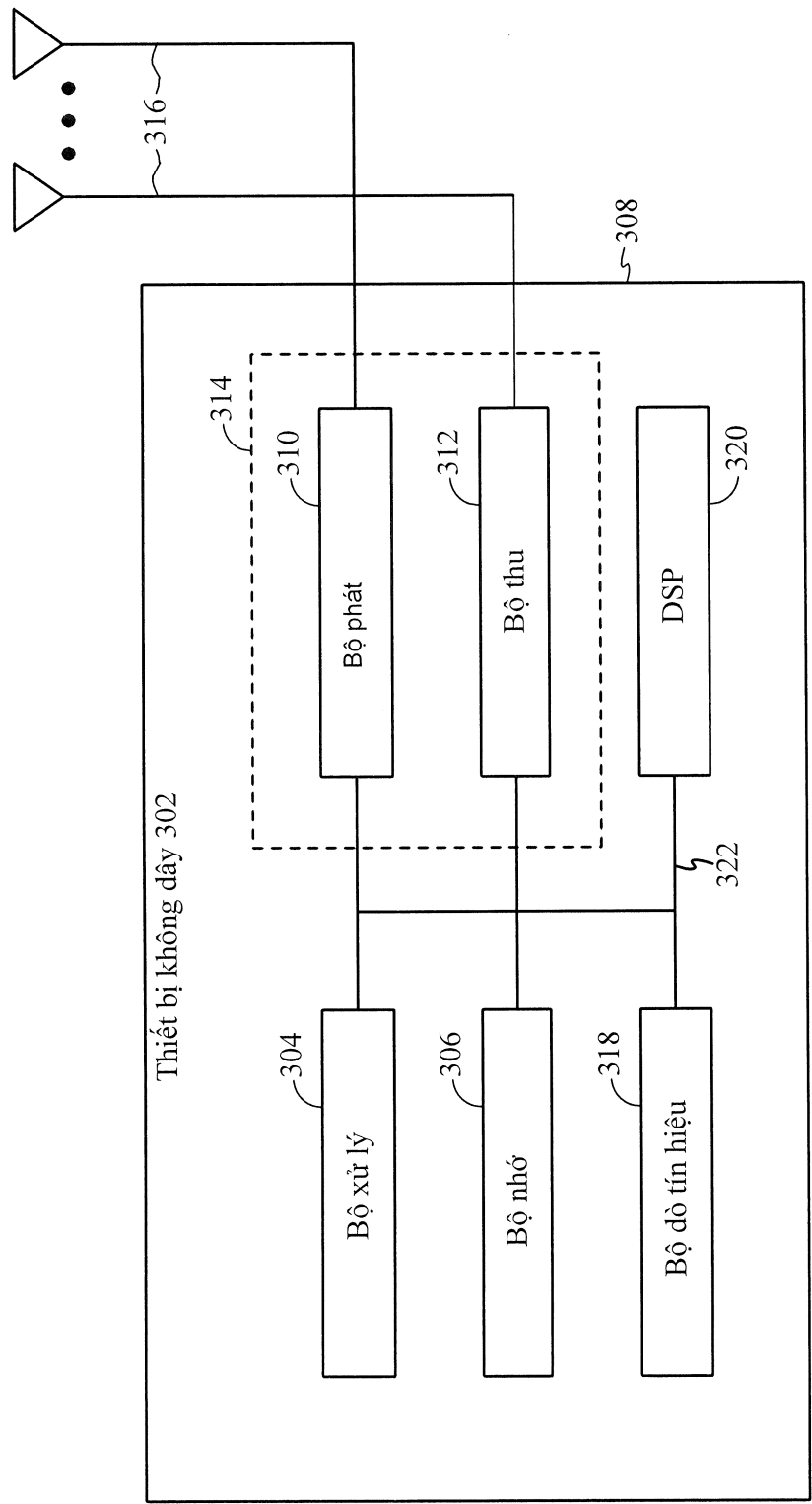


Fig.3

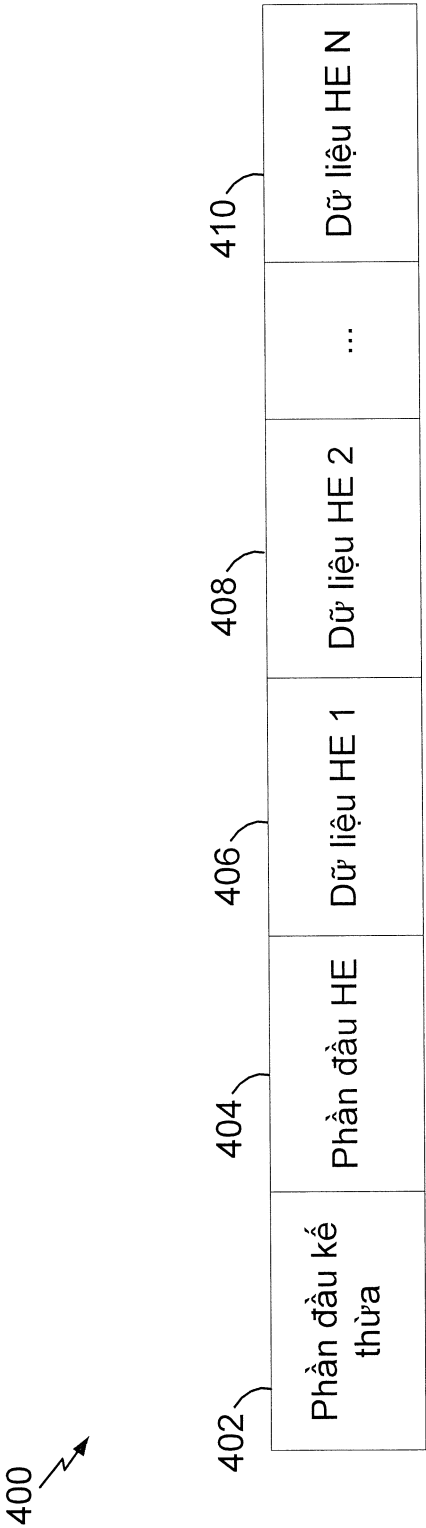


Fig.4

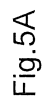


Fig. 5A

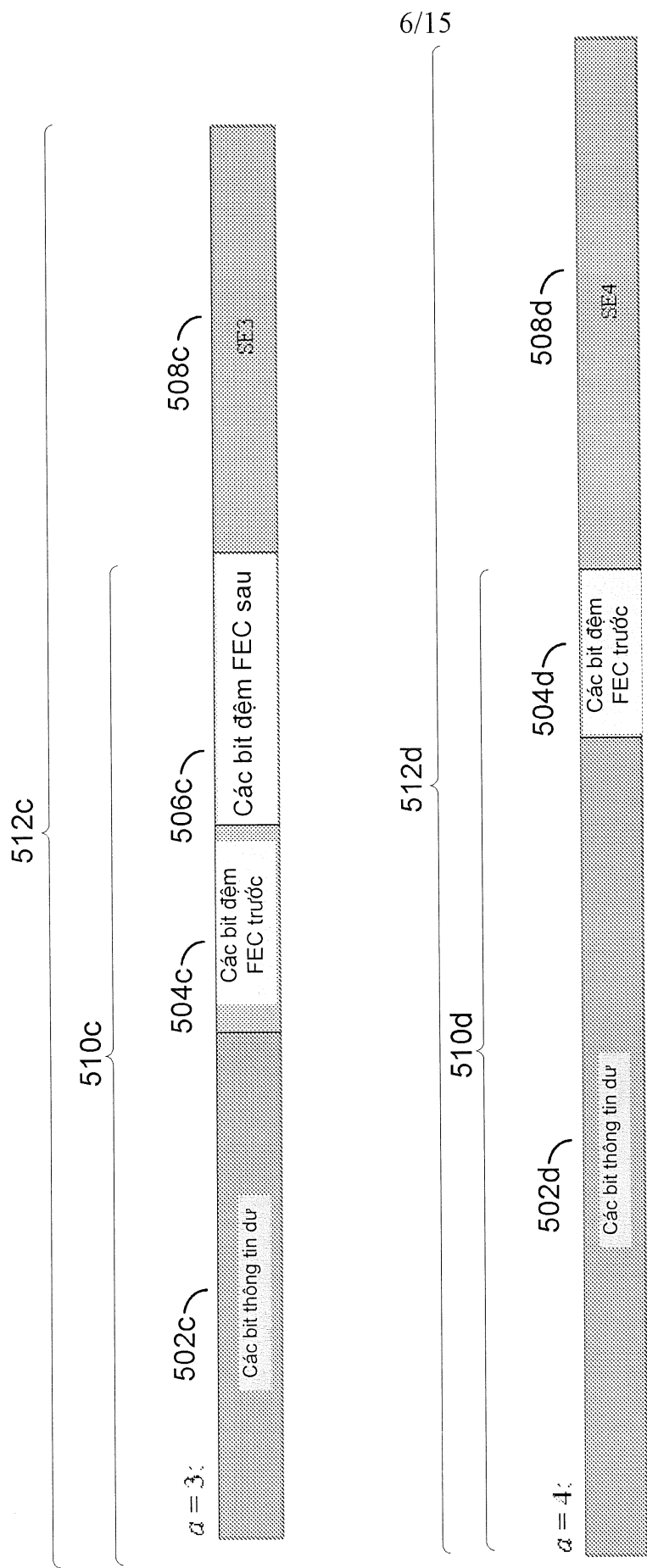


Fig.5B

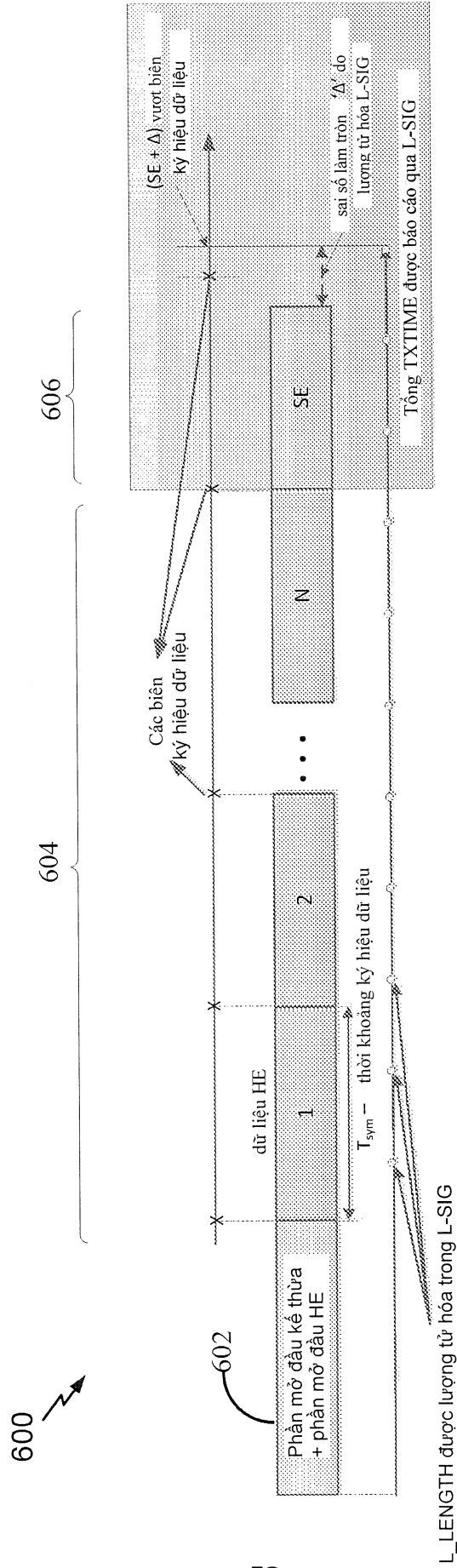


Fig.6

L_LENGTH được lượng tử hóa trong L-SIG

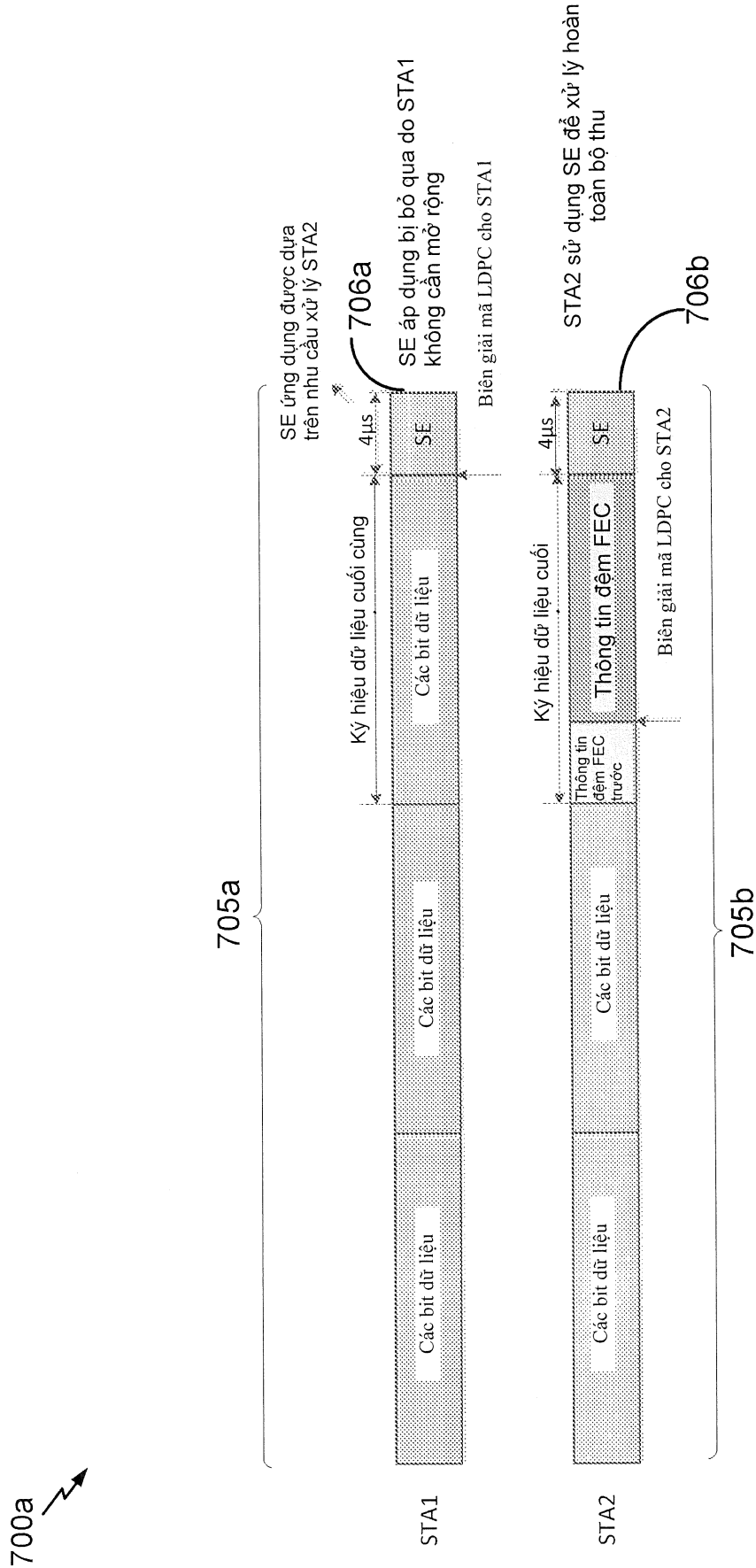


Fig.7A

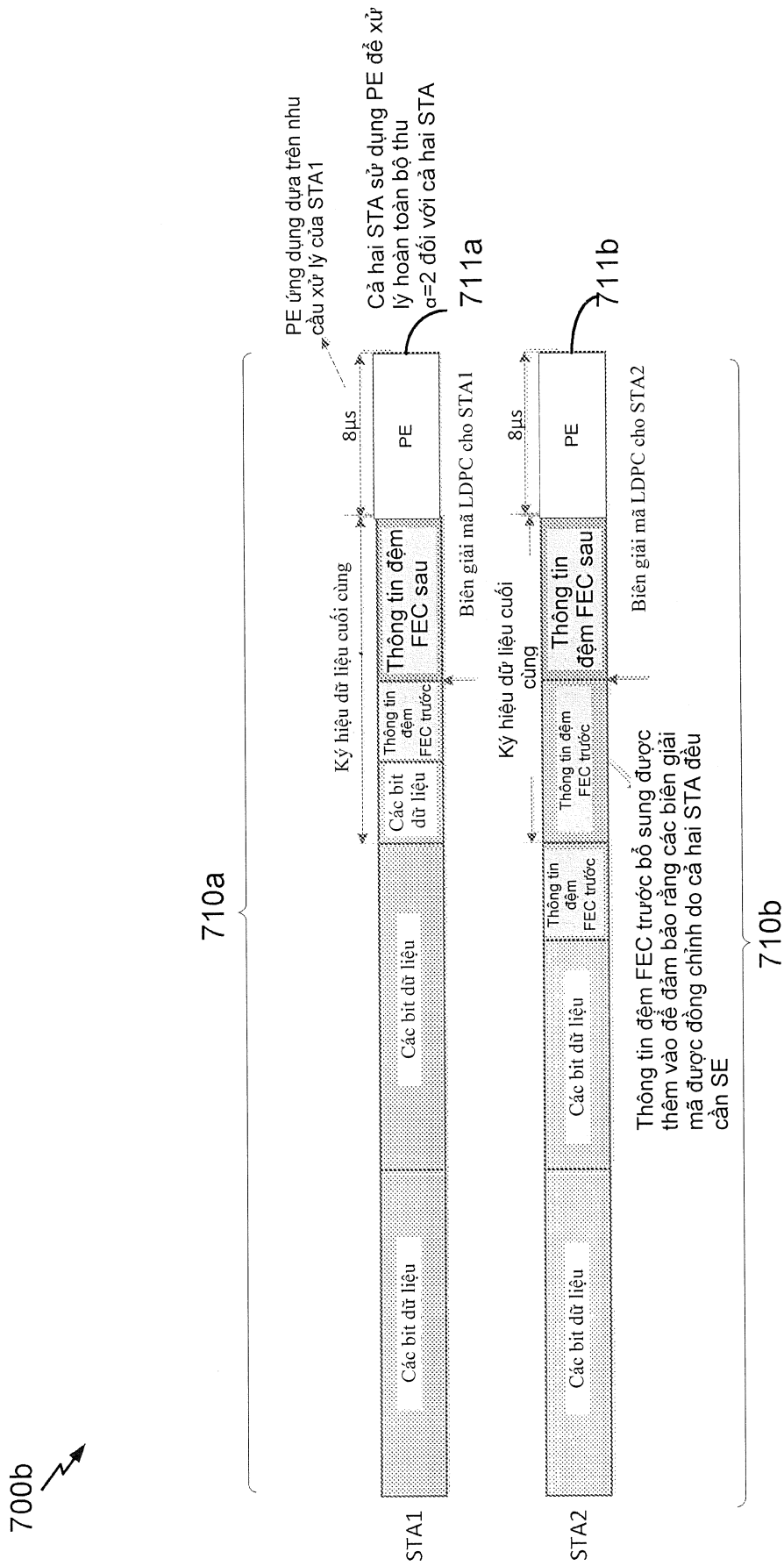


Fig.7B

700c

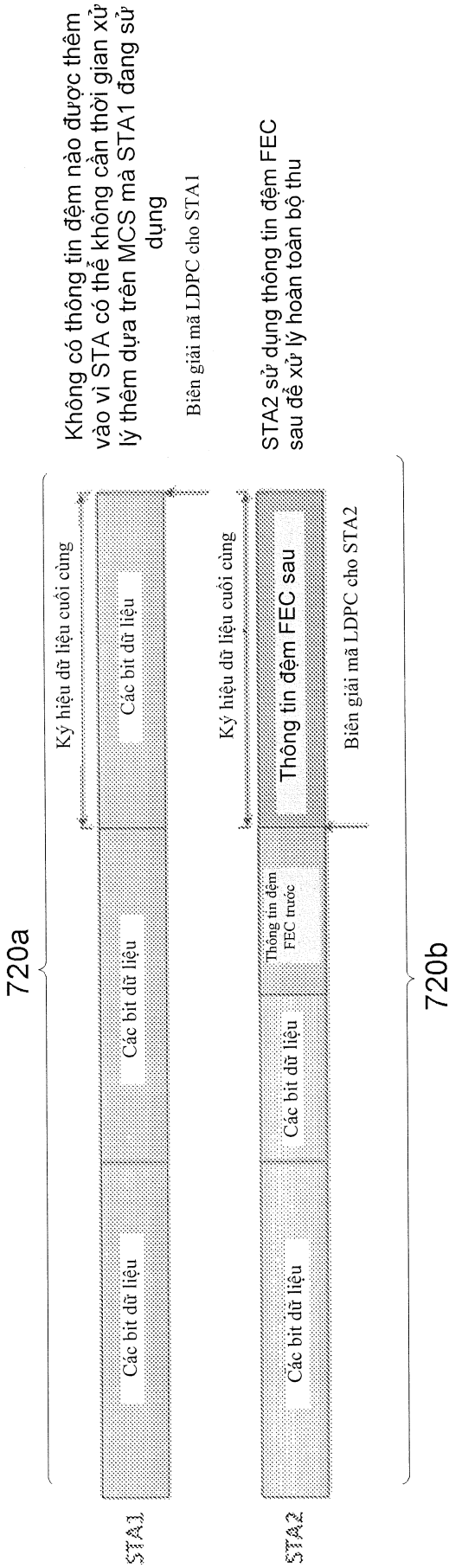


Fig.7C

800

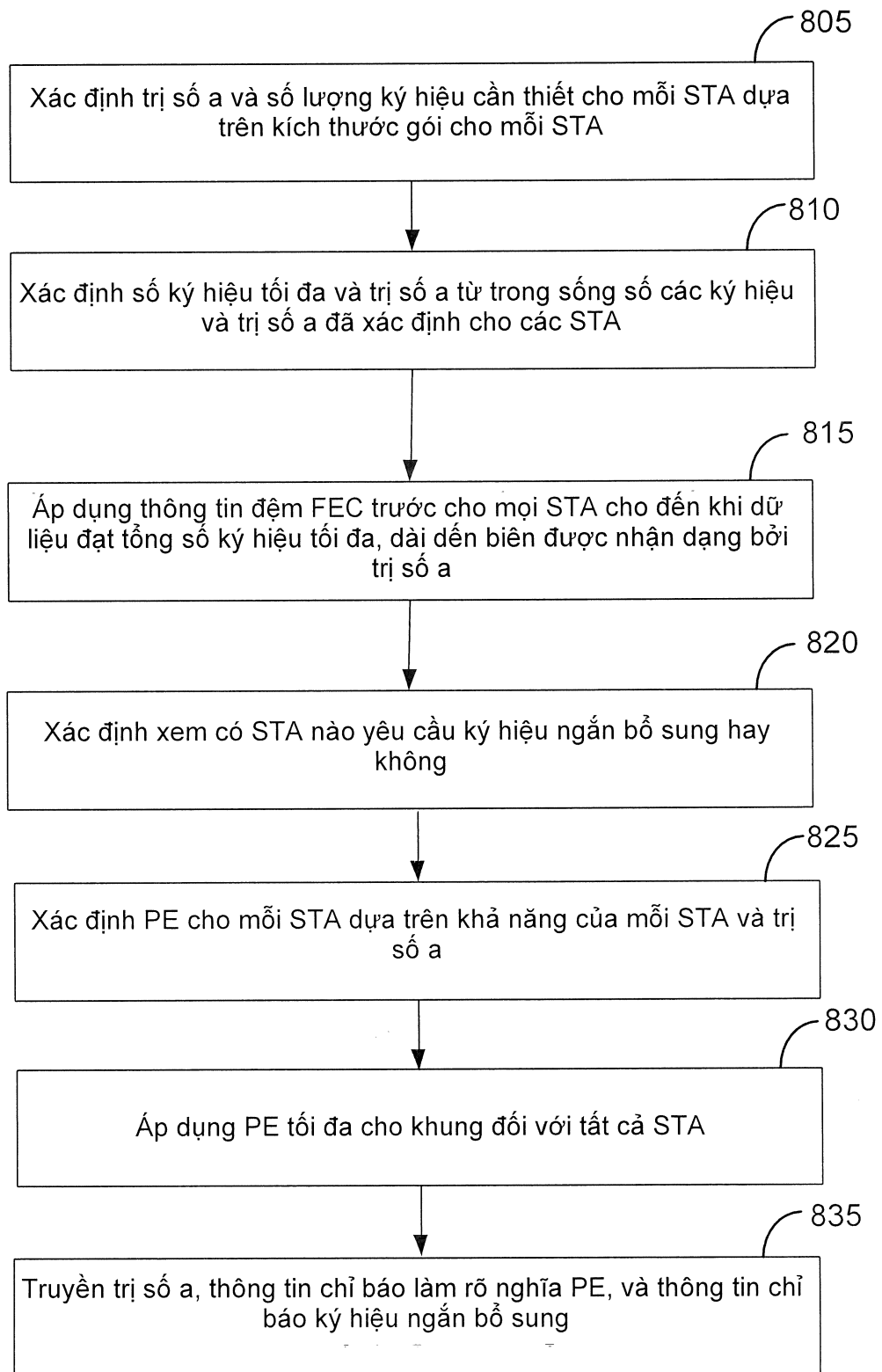


FIG. 8

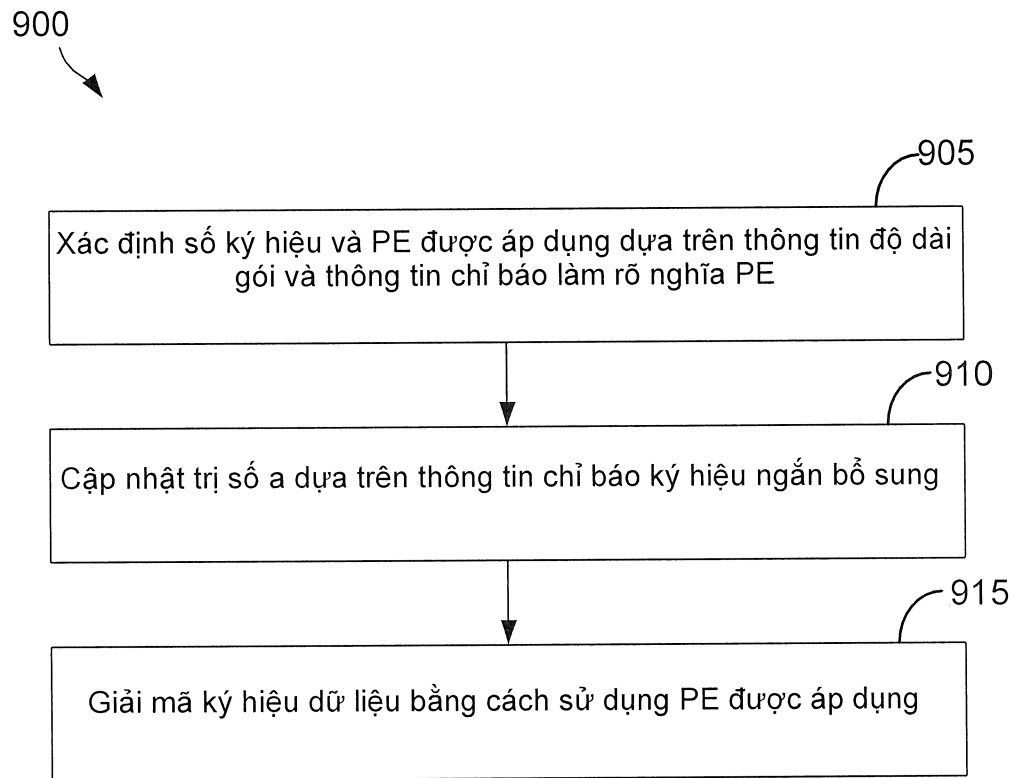


FIG. 9

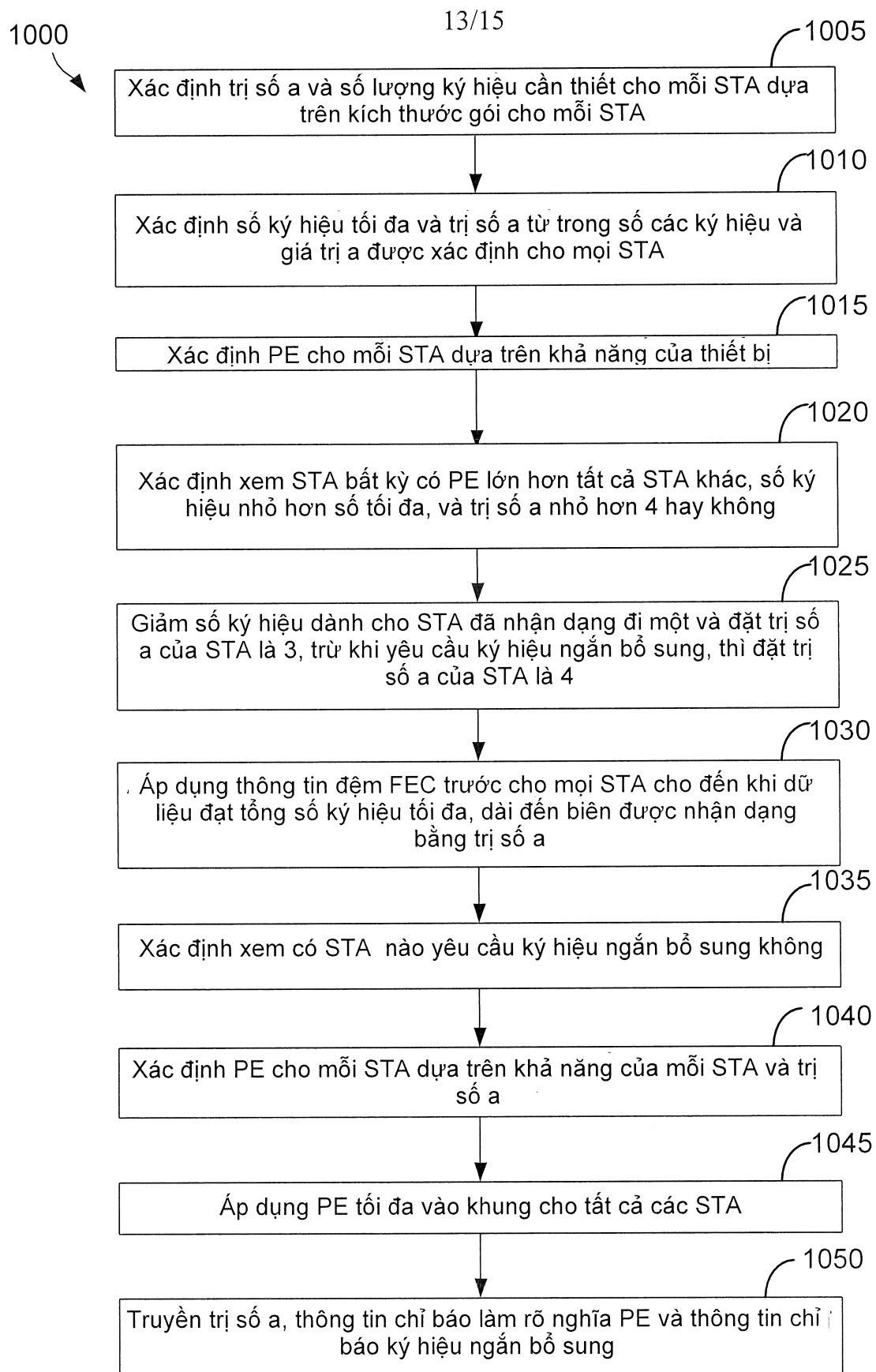


FIG. 10

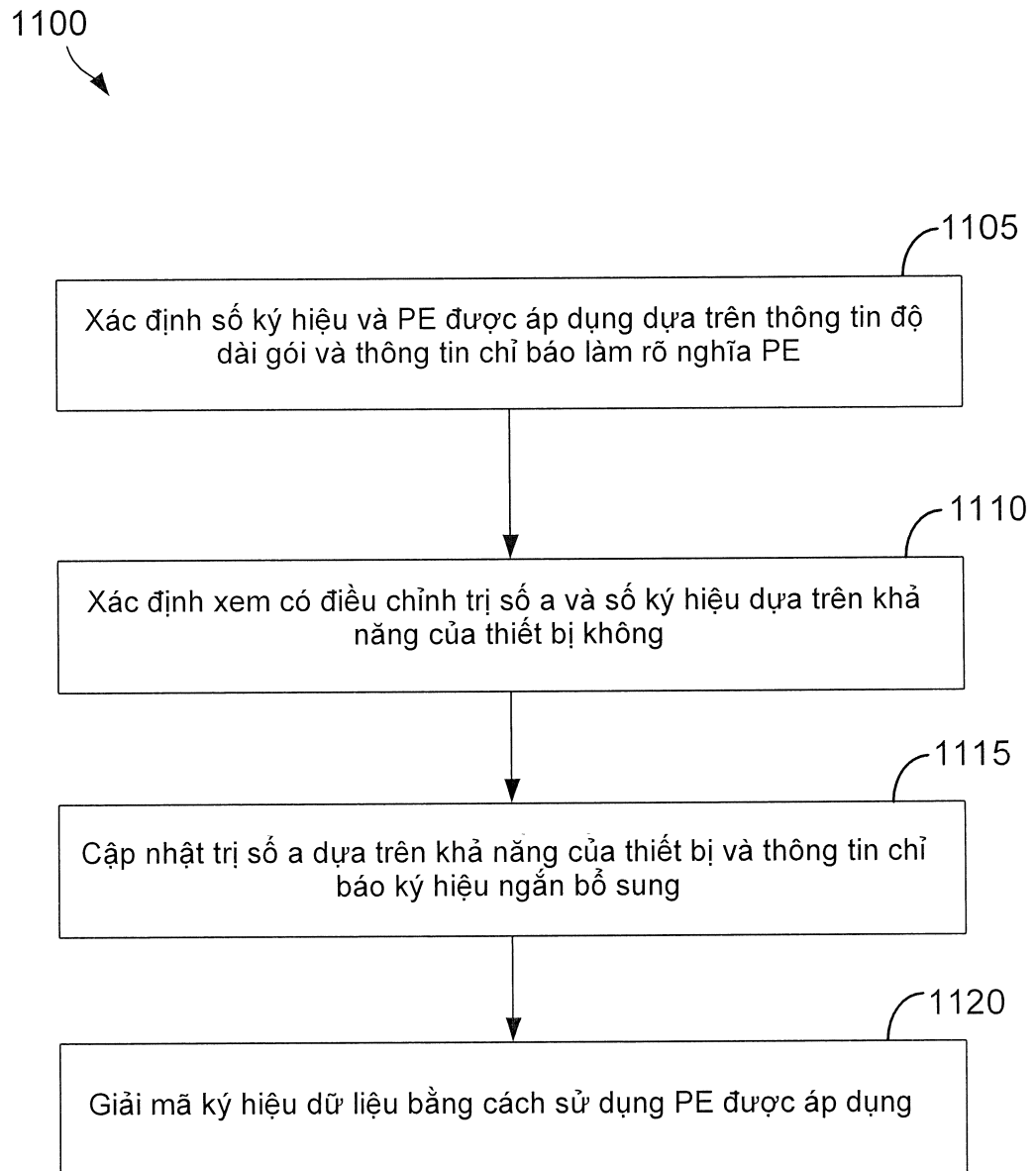


FIG. 11

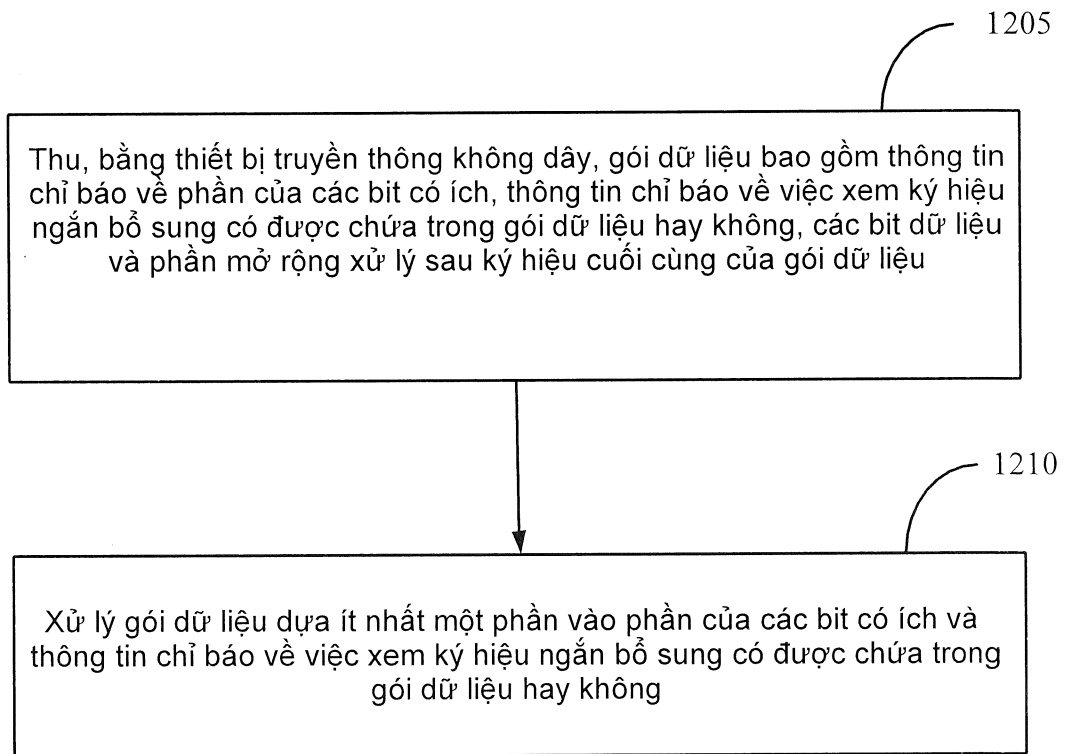


FIG. 12