



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0042521

(51)^{2020.01} **H04B 1/7143**; H04L 5/00; H04W 72/04; (13) **B**
H04B 1/7156

(21) 1-2020-02511 (22) 31/10/2018
(86) PCT/US2018/058447 31/10/2018 (87) WO/2019/099200 23/05/2019
(30) 62/586,120 14/11/2017 US; 16/173,945 29/10/2018 US
(45) 27/01/2025 442 (43) 25/08/2020 389
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America
(72) LIU, Chih-Hao (CN); YERRAMALLI, Srinivas (IN); KADOUS, Tamer (US).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH
ĐỂ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống, và thiết bị để truyền thông không dây. Thiết bị truyền có thể nhận dạng các tín hiệu đồng bộ hóa và tập hợp kênh nhảy tần cho các cuộc truyền thông dưới dạng một phần của tín hiệu tham chiếu phát hiện (discovery reference signal - DRS) trong kênh neo. Tập hợp kênh nhảy tần có thể bao gồm chuỗi để chỉ báo thứ tự sử dụng mỗi kênh nhảy trong tập hợp kênh nhảy. Trong một số trường hợp, chuỗi nhảy có thể là chuỗi giả ngẫu nhiên. Ngoài ra, chuỗi nhảy có thể được xác định sao cho kiểu hoặc chuỗi nhảy không lặp lại mà có đi đến tất cả các tần số nhảy trước khi quay trở lại cùng một tần số được sử dụng. Như vậy, mỗi kênh nhảy có thể được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian và có thời gian chiếm kênh gần bằng nhau với các kênh nhảy khác.

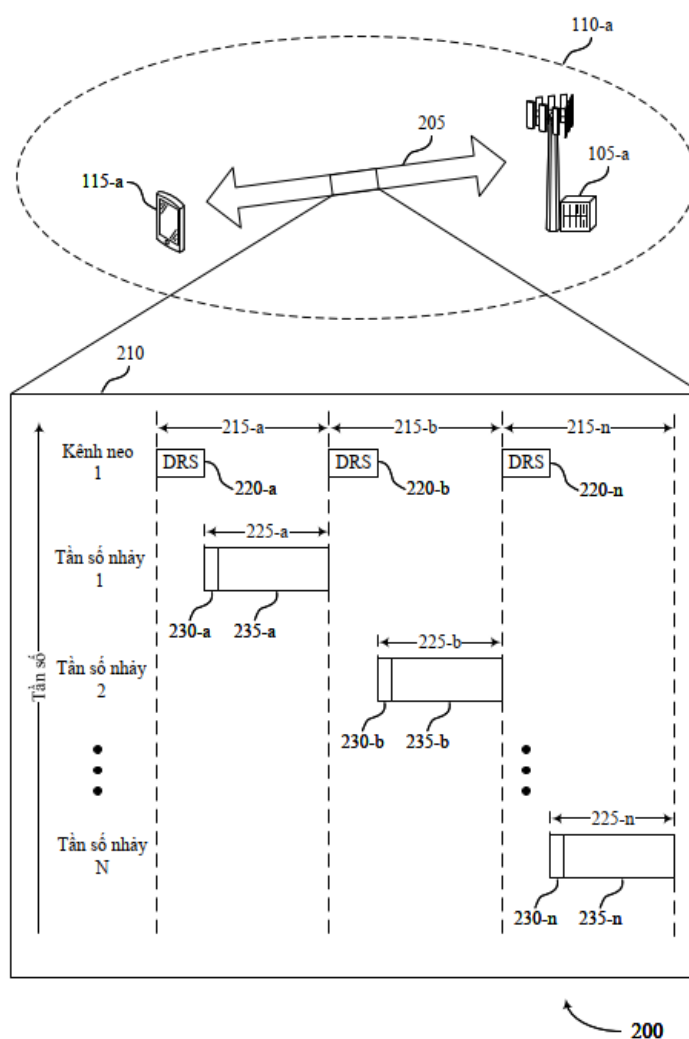


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn là thiết kế chuỗi nhảy kênh logic.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các loại nội dung truyền thông khác nhau như thoại, video, dữ liệu gói, gửi tin nhắn, phát quảng bá, và v.v.. Các hệ thống này có thể hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống có sẵn (ví dụ, thời gian, tần số, và công suất). Các ví dụ về các hệ thống đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống thế hệ thứ tư (fourth generation - 4G) như hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) hoặc hệ thống LTE-cải tiến (LTE-Advanced - LTE-A), và hệ thống thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) mà có thể được gọi là hệ thống vô tuyến mới (New Radio - NR). Các hệ thống này có thể sử dụng các công nghệ như đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), hoặc OFDM trải trên biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform-spread-OFDM - DFT-S-OFDM). Hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể bao gồm một số trạm gốc hoặc nút truy cập mạng, mỗi trạm hoặc nút này hỗ trợ đồng thời việc truyền thông cho nhiều thiết bị truyền thông, mà còn có thể được biết đến là thiết bị người dùng (user equipment - UE).

Một số hệ thống không dây có thể cho phép truyền thông giữa trạm gốc và UE trên các băng phổ tần vô tuyến khác nhau (ví dụ, các băng phổ tần vô tuyến dùng chung, các băng phổ tần vô tuyến được cấp phép, các băng phổ tần vô tuyến được miễn cấp phép, v.v.). Khi bắt đầu thực hiện việc tiếp nhận ô, hoặc khi nhận dạng một hoặc nhiều ô lân cận khi được kết nối với ô phục vụ, UE có thể nhận dạng một hoặc nhiều cuộc truyền tín hiệu tham chiếu phát hiện (discovery reference signal - DRS) từ trạm gốc, có thể cho phép UE đồng bộ và truyền thông với trạm gốc. Trong một số trường hợp, các cuộc truyền DRS có thể còn chỉ báo tập hợp kênh nhảy tần để tạo điều kiện cho việc cùng tồn tại với các thiết

bị và công nghệ khác chiếm cùng một băng phổ tần với UE, điều này có thể ngăn không cho bất kỳ bộ phát cụ thể nào chiếm cùng băng phổ tần đó trong khoảng thời gian không cân đối so với các bộ phát khác trong hệ thống. Tuy nhiên, bộ phát có thể cũng sử dụng một kênh nhảy tần từ tập hợp kênh nhảy tần trong thời gian dài hơn các kênh nhảy tần khác. Do vậy, xuất hiện nhu cầu về các kỹ thuật cải tiến để sử dụng tập hợp kênh nhảy tần.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả liên quan đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị hoặc máy móc hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic. Nhìn chung, các kỹ thuật được mô tả đề xuất việc nhận dạng kênh neo và tập hợp kênh nhảy vật lý cho các cuộc truyền dữ liệu, ánh xạ các kênh nhảy vật lý đến tập hợp kênh nhảy logic tương ứng, xác định chuỗi nhảy sao cho mọi kênh logic trong tập hợp kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian, và truyền dữ liệu theo chuỗi nhảy. Trong một số trường hợp, chuỗi nhảy có thể được xác định thông qua chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa trên vị trí của thiết bị truyền (ví dụ, mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCI)) và thời gian truyền (ví dụ, các số khung con). Ngoài ra hoặc theo cách khác, mỗi tập hợp kênh nhảy logic có thể có số giả ngẫu nhiên tương ứng liên quan đến nó, trong đó số giả ngẫu nhiên có thể được xác định bởi bộ tạo số giả ngẫu nhiên (ví dụ, hàm hoán vị).

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại thiết bị không dây. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và các kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu, ánh xạ các kênh nhảy vật lý đến các kênh nhảy logic tương ứng, xác định chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên các kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong các kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian, và truyền dữ liệu trên các kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị không dây. Thiết bị này có thể bao gồm phương tiện nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và các kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu, phương tiện ánh xạ các kênh nhảy vật lý đến các kênh nhảy logic tương ứng, phương tiện xác định chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên các kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong các kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian, và phương tiện truyền dữ liệu trên các kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây khác tại thiết bị không dây. Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh có thể hoạt động để khiến cho bộ xử lý nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và các kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu, ánh xạ các kênh nhảy vật lý đến các kênh nhảy logic tương ứng, xác định chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên các kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong các kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian, và truyền dữ liệu trên các kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính để truyền thông không dây tại thiết bị không dây. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm các lệnh có thể hoạt động để khiến cho bộ xử lý nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và các kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu, ánh xạ các kênh nhảy vật lý đến các kênh nhảy logic tương ứng, xác định chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên các kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong các kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian, và truyền dữ liệu trên các kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả trên đây, việc xác định chuỗi nhảy bao gồm bước xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa trên vị trí của thiết bị truyền và thời gian truyền.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả trên đây, việc xác định chuỗi nhảy bao gồm bước xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa trên PCI gắn với thiết bị truyền và các số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả trên đây, việc xác định chuỗi nhảy bao gồm bước nhận dạng số lượng các kênh nhảy logic. Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả trên đây có thể còn bao gồm các quy trình, dấu hiệu, phương tiện hoặc các lệnh để xác định mô đun của số giả ngẫu nhiên với số lượng các kênh nhảy logic.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả trên đây có thể còn bao gồm quy trình, dấu hiệu, phương tiện hoặc các

lệnh để xác định số giả ngẫu nhiên bằng cách sử dụng bộ tạo số giả ngẫu nhiên mà dữ liệu đầu vào của nó bao gồm các phần của các biểu diễn bit của PCI gắn với thiết bị truyền và các số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu nhận dạng số lượng các kênh nhảy logic.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả trên đây, các bit có ý nghĩa nhất của PCI và các bit ít ý nghĩa nhất của các số khung con có thể được sử dụng trong việc xác định số giả ngẫu nhiên.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả trên đây còn có thể bao gồm các quy trình, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để xác định số giả ngẫu nhiên bằng cách sử dụng hàm hoán vị.

Theo một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, hàm hoán vị bao gồm hàm hoán vị năm.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả trên đây, tín hiệu đồng bộ hóa bao gồm ít nhất một trong số tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ hai (second synchronization signal - SSS), kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH), khối thông tin hệ thống (system information block - SIB), hoặc các tổ hợp của chúng.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả trên đây, việc truyền dữ liệu có thể là qua phổ được miễn cấp phép.

Trong một số ví dụ về phương pháp, các thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, thiết bị không dây có thể là thiết bị người dùng (UE) và có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc các lệnh để thu, từ trạm gốc, một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy, và truyền, đến trạm gốc, một hoặc nhiều cuộc truyền đường lên trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy.

Trong một số ví dụ về phương pháp, các thiết bị và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, thiết bị không dây có thể là trạm gốc và có thể bao gồm các hoạt động, dấu hiệu, phương tiện hoặc các lệnh để truyền, đến UE, một hoặc nhiều

cuộc truyền đường xuống trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy, và thu, từ UE, một hoặc nhiều cuộc truyền đường lên trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây và sơ đồ nhảy tần hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 thể hiện ví dụ về hàm nhảy tần hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 thể hiện ví dụ về hàm hoán vị hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 thể hiện ví dụ về lưu đồ quy trình hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8 thể hiện các sơ đồ khối của thiết bị hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối về hệ thống gồm thiết bị người dùng (UE) hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối về hệ thống gồm trạm gốc hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.16 thể hiện các phương pháp để thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả liên quan đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị đã được cái tiến, hoặc các thiết bị hỗ trợ chuỗi kênh nhảy tần trong phổ tần vô tuyến như phổ tần được miễn cấp phép, dùng chung hoặc đã được cấp phép. Nhìn chung, các kỹ thuật được mô tả đề xuất việc xác định thiết kế chuỗi nhảy kênh logic (ví dụ, chuỗi kênh nhảy tần) sao cho mỗi kênh nhảy tần trong tập hợp kênh nhảy tần được sử dụng trong khoảng thời gian gần như bằng nhau trong khung thời gian cho trước.

Thiết bị không dây có thể thực hiện tiếp nhận hệ thống ban đầu trước khi tiến hành các cuộc truyền trong hệ thống không dây bằng cách sử dụng phổ tần vô tuyến được miễn cấp phép. Ví dụ, thiết bị không dây có thể thực hiện tiếp nhận hệ thống ban đầu bằng cách tiếp nhận một hoặc nhiều tín hiệu đồng bộ hóa, xác định định thời hệ thống và thông tin đồng bộ hóa, v.v.. Theo đó, ngay khi thiết bị người dùng (UE) có thông tin đồng bộ hóa (ví dụ, đồng bộ khung con và khe liên quan đến trạm gốc), UE có thể truyền thông với trạm gốc. Trong một số trường hợp, trạm gốc và UE có thể truyền thông trong hệ thống không dây truyền thông dạng máy nâng cao (enhanced machine-type-communication - eMTC) mà hoạt động ở băng phổ tần dùng chung 2,4 GHz. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc và UE có thể hoạt động trong dạng triển khai Internet vạn vật kết nối băng hẹp (narrowband Internet-of-things - NB-IoT) ở băng phổ tần vô tuyến dùng chung 1 GHz con.

Trong một số hệ thống truyền thông không dây (ví dụ, eMTC hoặc NB-IoT), trạm gốc có thể truyền các tín hiệu đồng bộ hóa dưới dạng một phần của tín hiệu tham chiếu phát hiện (DRS) trong kênh neo định trước để cho phép tiếp nhận nhanh hơn trong phổ tần được miễn cấp phép dành cho hệ thống truyền thông không dây (ví dụ, phổ tần được miễn cấp phép dành cho eMTC (eMTC-u) hoặc NB-IoT (NB-IoT-u)). UE có thể giám sát kênh neo định trước để nhận dạng và thu DRS để cho phép đồng bộ và tiếp nhận. DRS có thể còn chỉ báo tập hợp kênh nhảy tần cho các cuộc truyền giữa trạm gốc và UE. Khi sử dụng phổ tần vô tuyến dùng chung (ví dụ, eMTC-u hoặc NB-IoT-u), có thể đặt giới hạn lên các thiết bị truyền không dây (ví dụ, UE và trạm gốc) để ngăn không cho bất kỳ bộ phát cụ thể nào chiếm phổ trong khoảng thời gian không cân đối. Như vậy, các kỹ thuật nhảy tần có thể được sử dụng, ví dụ, để tạo điều kiện cho việc cùng tồn tại với các thiết bị và công nghệ khác chiếm phổ, dẫn đến việc giảm thời gian chiếm kênh.

Trạm gốc có thể chọn tập hợp kênh nhảy (ví dụ, 16 hoặc 32 kênh cho eMTC-u) từ danh sách các kênh có sẵn cho việc nhảy tần. Tập hợp kênh nhảy có thể còn bao gồm chuỗi để chỉ báo thứ tự sử dụng mỗi kênh nhảy trong tập hợp kênh nhảy. Trong một số trường hợp, chuỗi nhảy có thể là chuỗi giả ngẫu nhiên. Ngoài ra, chuỗi nhảy có thể được xác định sao cho thời gian chiếm kênh trung bình trên kênh bất kỳ không lớn hơn ngưỡng (ví dụ, 0,4 giây) trong khoảng thời gian bằng với giá trị ngưỡng nhân với số lượng kênh nhảy được sử dụng (ví dụ, 0,4 giây nhân số lượng kênh nhảy trong tập hợp kênh nhảy). Để đảm bảo rằng thời gian chiếm kênh trung bình cho mỗi kênh thấp hơn ngưỡng, trạm gốc có thể xác định kiểu hoặc chuỗi nhảy không lặp lại mà đi đến mỗi tần số nhảy trong tập hợp tần

số nhảy trước khi quay lại cùng một tần số đó. Như vậy, mỗi kênh nhảy có thể được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian và có tổng thời gian chiếm kênh gần bằng nhau với các kênh nhảy khác.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả đầu tiên trong ngữ cảnh của các hệ thống truyền thông không dây. Ngoài ra, sáng chế đề xuất sơ đồ nhảy tần và hàm nhảy tần, bao gồm hàm hoán vị, để mô tả các khía cạnh của sáng chế. Các khía cạnh của sáng chế còn được thể hiện bởi và mô tả dựa trên lưu đồ quy trình, các sơ đồ thiết bị, sơ đồ hệ thống và lưu đồ liên quan đến thiết kế chuỗi nhảy kênh logic.

Fig.1 thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 bao gồm các trạm gốc 105, các UE 115, và mạng lõi 130. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), mạng LTE tiên tiến (LTE-Advanced - LTE-A), hoặc mạng vô tuyến mới (New Radio - NR). Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông băng rộng nâng cao, truyền thông siêu tin cậy (ví dụ, truyền thông nhiệm vụ quan trọng), truyền thông độ trễ thấp, hoặc truyền thông với các thiết bị giá thành thấp và ít phức tạp.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với các UE 115 qua một hoặc nhiều anten của trạm gốc. Các trạm gốc 105 mô tả ở đây có thể bao gồm hoặc có thể được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này gọi là trạm thu phát sóng gốc, trạm gốc vô tuyến, điểm truy cập, bộ thu phát vô tuyến, nút B (NodeB-NB), nút e B (eNodeB - eNB), nút B thế hệ tiếp theo (gNB) hoặc nút B giga (một trong các nút này được gọi là gNB), NodeB gia đình, eNodeB gia đình hoặc một số thuật ngữ phù hợp khác. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 thuộc các loại khác nhau (ví dụ, trạm gốc ô macro hoặc trạm gốc ô nhỏ). Các UE 115 được mô tả trong bản mô tả này có thể có khả năng truyền thông với các loại trạm gốc 105 khác nhau và thiết bị mạng bao gồm eNB marco, eNB ô nhỏ, gNB, trạm gốc chuyển tiếp và các thiết bị tương tự.

Mỗi trạm gốc 105 có thể được kết hợp với vùng phủ sóng địa lý 110 cụ thể trong đó các truyền thông với các UE 115 khác nhau được hỗ trợ. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 tương ứng thông qua các liên kết truyền thông 125, và các liên kết truyền thông 125 giữa trạm gốc 105 và UE 115 có thể sử dụng một hoặc nhiều sóng mang. Liên kết truyền thông 125 thể hiện trong hệ thống

truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các đường truyền đường lên từ UE 115 đến trạm gốc 105, hoặc các đường truyền đường xuống, từ trạm gốc 105 đến UE 115. Các đường truyền đường xuống có thể cũng được gọi là các đường truyền liên kết xuôi trong khi các đường truyền đường lên có thể cũng được gọi là các đường truyền liên kết ngược.

Vùng phủ sóng địa lý 110 cho trạm gốc 105 có thể được chia thành các sector tạo thành chỉ một phần của vùng phủ sóng địa lý 110, và mỗi sector có thể được kết hợp với ô. Ví dụ, mỗi trạm gốc 105 có thể tạo ra sự phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô nhỏ, điểm truy cập, hoặc các loại ô khác hoặc các kết hợp khác nhau của chúng. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể chuyển động và do đó cung cấp phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 chuyển động. Trong một số ví dụ, các vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể chồng lặp, và các vùng phủ sóng địa lý 110 chồng lặp kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể được hỗ trợ bởi cùng trạm gốc 105 hoặc bởi trạm gốc 105 khác nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm, ví dụ, mạng LTE/LTE-A hoặc NR không đồng nhất trong đó các loại trạm gốc 105 khác nhau tạo ra sự phủ sóng cho các vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau.

Thuật ngữ “ô” chỉ thực thể truyền thông logic dùng để truyền thông với trạm gốc 105 (ví dụ qua sóng mang), và có thể được kết hợp với mã định danh để phân biệt các ô lân cận (ví dụ, mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCI), mã định danh ô ảo (virtual cell identifier - VCID)) hoạt động thông qua sóng mang giống hoặc khác nhau. Trong một số ví dụ, sóng mang có thể hỗ trợ nhiều ô, và các ô khác nhau có thể được tạo cấu hình theo các loại giao thức khác nhau (ví dụ truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC), NB-IoT, băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), hoặc các giao thức khác) mà có thể cung cấp quyền truy cập cho các loại thiết bị khác nhau. Trong một số trường hợp, thuật ngữ “ô” có thể chỉ một phần của vùng phủ sóng địa lý 110 (ví dụ, một sector) mà thực thể logic hoạt động trên đó.

Các UE 115 có thể được phân tán khắp hệ thống truyền thông không dây 100, và mỗi UE 115 có thể là cố định hoặc di động. UE 115 có thể cũng được gọi là thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị từ xa, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị thuê bao, hoặc một số thuật ngữ phù hợp khác, ở đó “thiết bị” có thể cũng được gọi là đơn vị, trạm, thiết bị đầu cuối, hoặc máy khách. UE 115 có thể là thiết bị điện tử cá nhân như điện thoại di động, thiết bị số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), máy tính bảng, máy tính xách

tay hoặc máy tính cá nhân. Trong một số ví dụ, UE 115 có thể cũng chỉ trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị internet vạn vật kết nối (IoT), thiết bị internet mọi vật kết nối (IoE), hoặc thiết bị MTC, hoặc tương tự, mà có thể được thực hiện ở các thiết bị khác nhau như các dụng cụ, các phương tiện, các dụng cụ đo, hoặc tương tự.

Một số UE 115, như các thiết bị MTC hoặc IoT, có thể là các thiết bị giá thành thấp hoặc ít phức tạp, và có thể cung cấp truyền thông tự động giữa các máy (tức là, qua truyền thông máy với máy (Machine-to-Machine - M2M)). M2M hoặc MTC có thể chỉ các công nghệ truyền thông dữ liệu cho phép các thiết bị truyền thông với nhau hoặc với trạm gốc 105 mà không có sự can thiệp của con người. Trong một số ví dụ, truyền thông M2M hoặc MTC có thể bao gồm truyền thông từ các thiết bị mà tích hợp các bộ cảm biến hoặc dụng cụ đo để đo hoặc thu thông tin và chuyển tiếp thông tin đó đến máy chủ trung tâm hoặc chương trình ứng dụng mà có thể sử dụng thông tin hoặc trình diễn thông tin đến người tương tác với chương trình hoặc ứng dụng này. Một số UE 115 có thể được thiết kế để thu thập thông tin hoặc cho phép chạy máy tự động. Ví dụ về các ứng dụng cho các thiết bị MTC bao gồm định lượng thông minh, giám sát kiểm kê, giám sát mực nước, giám sát thiết bị, giám sát chăm sóc sức khỏe, giám sát động vật hoang dã, kiểm tra thời tiết và sự kiện địa lý, quản lý và theo dõi hải quân, cảm biến an ninh từ xa, điều khiển truy cập vật lý và nạp tiền kinh doanh dựa trên giao dịch.

Một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để sử dụng các chế độ hoạt động mà làm giảm mức tiêu thụ công suất, như các truyền thông bán song công (ví dụ chế độ hỗ trợ truyền thông một chiều thông qua việc truyền hoặc thu, chứ không phải đồng thời việc truyền và nhận). Trong một số ví dụ các truyền thông bán song công có thể được thực hiện ở tốc độ đỉnh giảm. Các kỹ thuật bảo toàn công suất khác cho các UE 115 bao gồm nhập chế độ “ngủ sâu” tiết kiệm điện năng khi không tham gia vào các truyền thông hoạt động, hoặc vận hành trên băng thông giới hạn (ví dụ theo các truyền thông băng hẹp). Trong một số trường hợp, các UE 115 có thể được thiết kế để hỗ trợ các chức năng nền tảng (các chức năng nền tảng cốt lõi) và hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để cung cấp các cuộc truyền thông siêu tin cậy cho các chức năng này.

Trong một số trường hợp, UE 115 cũng có thể có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác (ví dụ sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc giao thức từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D)). Một hoặc nhiều nhóm các UE 115

sử dụng các cuộc truyền D2D có thể nằm trong vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong nhóm này có thể nằm ngoài vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105, hoặc nói cách khác là không có khả năng thu các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Trong một số trường hợp, các nhóm UE 115 truyền thông qua các cuộc truyền D2D có thể sử dụng hệ thống một đến nhiều (1:M) trong đó mỗi UE 115 truyền đến mọi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 hỗ trợ lập lịch các tài nguyên cho các cuộc truyền D2D. Trong các trường hợp khác, các cuộc truyền D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có sự tham gia của trạm gốc 105.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với mạng lõi 130 và với trạm gốc khác. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể giao tiếp với mạng lõi 130 qua các liên kết backhaul 132 (ví dụ, qua S1, hoặc giao diện khác). Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với nhau qua các liên kết backhaul 134 (ví dụ, qua X2, hoặc giao diện khác) một cách trực tiếp (ví dụ, trực tiếp giữa các trạm gốc 105) hoặc gián tiếp (ví dụ, qua mạng lõi 130).

Mạng lõi 130 này có thể cung cấp các chức năng xác thực người dùng, ủy quyền truy cập, theo dõi, kết nối giao thức Internet (Internet Protocol - IP), và các chức năng truy cập, định tuyến hoặc di động khác. Mạng lõi 130 có thể là lõi gói cải tiến (evolved packet core - EPC), mà có thể bao gồm ít nhất một thực thể quản lý di động (mobility management entity - MME), ít nhất một cổng phục vụ (serving gateway - S-GW), và ít nhất một cổng mạng gói dữ liệu (packet data network - PDN) (PDN gateway- P-GW). MME có thể quản lý các chức năng tầng không truy cập (ví dụ, mặt phẳng điều khiển) như di động, xác thực, và quản lý vật mang cho các UE 115 được phục vụ bởi các trạm gốc 105 kết hợp với EPC. Các gói giao thức internet người dùng (IP) có thể được truyền qua cổng S-GW, bản thân cổng này có thể được nối với cổng P-GW. Cổng P-GW có thể cung cấp chức năng phân bổ địa chỉ IP cũng như các chức năng khác. Cổng P-GW có thể được nối với các dịch vụ IP của các nhà khai thác mạng. Dịch vụ IP của nhà khai thác có thể bao gồm dịch vụ truy cập mạng Internet, Intranet, phân hệ đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), và dịch vụ cung cấp chuyển mạch gói (packet-switched - PS).

Ít nhất một số trong các thiết bị mạng, như trạm gốc 105 có thể bao gồm các thành phần phụ như thực thể mạng truy cập, đây có thể là ví dụ của bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC). Mỗi thực thể mạng truy cập có thể truyền thông với các UE 115 thông qua các thực thể truyền qua mạng truy cập khác, mỗi trong số các thực

thể này có thể được gọi là đầu vô tuyến, đầu vô tuyến thông minh, hoặc điểm truyền/nhận (transmission/reception point - TRP). Trong một số cấu hình, các chức năng khác nhau của mỗi thực thể mạng truy cập hoặc trạm gốc 105 có thể được phân phối trên các thiết bị mạng khác nhau (ví dụ các đầu vô tuyến và các bộ điều khiển mạng truy cập) hoặc được hợp nhất thành một thiết bị mạng duy nhất (ví dụ trạm gốc 105).

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dải tần số, thông thường nằm trong phạm vi từ 300 MHz đến 300 GHz. Nói chung, vùng từ 300 MHz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số siêu cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc dải decimet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một decimet đến một mét. Các sóng UHF có thể bị chặn hoặc đổi hướng bởi các tòa nhà và các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, các sóng này có thể xuyên qua các cấu trúc một cách vừa đủ cho ô macro để cung cấp dịch vụ cho các UE 115 nằm trong nhà. Việc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và khoảng ngắn hơn (ví dụ, nhỏ hơn 100 km) so với việc truyền nhờ sử dụng các tần số nhỏ hơn và các sóng dài hơn của phần phổ tần số cao (high frequency - HF) hoặc tần số rất cao (very high frequency - VHF) của phổ dưới 300MHz.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động trong vùng tần số siêu cao (super high frequency-SHF) nhờ sử dụng các dải tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là dải xentimet. Vùng SHF bao gồm các dải như các dải công nghiệp, khoa học và y tế (industrial, scientific, and medical - ISM) 5 GHz, các dải này có thể được sử dụng theo kiểu tận dụng cơ hội bởi các thiết bị mà có thể chịu được sự can nhiễu từ các người sử dụng khác.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động ở vùng tần số cực kỳ cao (extremely high frequency - EHF) của phổ (ví dụ từ 30 GHz đến 300 GHz), còn được biết đến là dải milimet. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông sóng milimet (millimeter wave - mmW) giữa các UE 115 và các trạm gốc 105, và các anten EHF của các thiết bị tương ứng có thể thậm chí nhỏ hơn và được bố trí cách gần hơn so với các anten UHF. Trong một số trường hợp, điều này có thể tạo thuận lợi cho việc sử dụng các dây anten trong UE 115. Tuy nhiên, sự lan truyền các cuộc truyền EHF có thể phải chịu sự suy yếu do khí quyển thậm chí còn nhiều hơn và với khoảng ngắn hơn so với các cuộc truyền SHF hoặc UHF. Các kỹ thuật bộc lộ ở đây có thể được sử dụng

trên các cuộc truyền mà sử dụng một hoặc nhiều vùng tần số khác, và việc sử dụng có chỉ định các dải trên các vùng tần số này có thể khác nhau theo từng nước hoặc cơ quan điều tiết.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng cả băng phổ tần số vô tuyến được cấp phép và được miễn cấp phép. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng công nghệ truy cập được hỗ trợ cấp phép (License Assisted Access - LAA), công nghệ truy cập vô tuyến được miễn cấp phép LTE (LTE Unlicensed - LTE U) hoặc công nghệ NR ở dải được miễn cấp phép như dải ISM 5GHz. Khi vận hành ở các băng phổ tần số vô tuyến được miễn cấp phép, các thiết bị không dây như các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể sử dụng thủ tục lắng nghe trước khi nói (listen-before-talk - LBT) để bảo đảm kênh tần số là rõ ràng trước khi truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, các hoạt động trong các dải được miễn cấp phép có thể được dựa trên cấu hình cộng gộp sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở dải được cấp phép (ví dụ LAA). Các hoạt động ở phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, các cuộc truyền ngang hàng hoặc tổ hợp của các cuộc truyền này. Song công ở phổ được miễn cấp phép có thể dựa trên kỹ thuật song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD), song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD), hoặc tổ hợp của cả hai.

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được trang bị nhiều anten, mà có thể được dùng để sử dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập thu, các cuộc truyền nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO), hoặc điều hướng chùm sóng. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng sơ đồ truyền giữa thiết bị truyền (ví dụ trạm gốc 105) và thiết bị thu (ví dụ, UE 115), ở đó thiết bị truyền được trang bị nhiều anten và các thiết bị thu được trang bị một hoặc nhiều anten. Các truyền thông MIMO có thể sử dụng kỹ thuật lan truyền tín hiệu nhiều đường để làm tăng hiệu quả phổ bằng cách truyền hoặc nhận nhiều tín hiệu thông qua các lớp không gian khác nhau, mà có thể được gọi là ghép kênh không gian. Nhiều tín hiệu có thể, ví dụ, được truyền bởi thiết bị truyền thông qua các anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của các anten. Tương tự, nhiều tín hiệu có thể được nhận bởi thiết bị thu thông qua các anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của các anten. Mỗi trong số nhiều tín hiệu có thể được gọi là dòng không gian riêng rẽ, và có thể mang các bit liên quan tới cùng dòng dữ liệu (ví dụ cùng từ mã) hoặc các dòng dữ liệu khác nhau. Các lớp không gian khác nhau

có thể được kết hợp với các cổng anten khác nhau dùng để đánh giá và báo cáo kênh. Các kỹ thuật MIMO bao gồm MIMO một người dùng (single-user MIMO - SU-MIMO), trong đó nhiều lớp không gian được truyền đến cùng một thiết bị thu, và MIMO nhiều người dùng (multiple-user MIMO - MU-MIMO), trong đó nhiều lớp không gian được truyền đến nhiều thiết bị.

Kỹ thuật điều hướng chùm sóng, mà có thể cũng được gọi là lọc không gian, truyền có định hướng hoặc nhận có định hướng, là kỹ thuật xử lý tín hiệu mà có thể được sử dụng ở thiết bị truyền hoặc thiết bị thu (ví dụ trạm gốc 105 hoặc UE 115) để định hình hoặc điều khiển chùm anten (ví dụ, chùm truyền hoặc chùm nhận) cùng với đường không gian giữa thiết bị truyền và thiết bị thu. Kỹ thuật điều hướng chùm sóng có thể được thực hiện bằng cách kết hợp các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten của mảng anten sao cho các tín hiệu lan truyền theo các hướng cụ thể so với mảng anten trải qua sự can nhiễu tăng trong khi các tín hiệu khác trải qua sự can nhiễu giảm. Sự điều chỉnh các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten có thể bao gồm thiết bị truyền hoặc thiết bị thu áp dụng một số độ lệch biên độ và độ lệch pha nhất định cho các tín hiệu được mang thông qua mỗi trong số các phần tử anten liên quan tới thiết bị. Các điều chỉnh liên quan tới mỗi trong số các phần tử anten có thể được xác định bởi tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng liên quan tới một hướng cụ thể (ví dụ so với mảng anten của thiết bị truyền hoặc thiết bị thu, hoặc so với một số hướng khác).

Trong một ví dụ, trạm gốc 105 có thể sử dụng nhiều anten hoặc các mảng anten để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng cho các cuộc truyền thông có hướng với UE 115. Ví dụ, một số tín hiệu (ví dụ các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác) có thể được truyền bởi trạm gốc 105 nhiều lần khác nhau theo các hướng khác nhau, mà có thể bao gồm tín hiệu được truyền theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng khác nhau liên quan tới các hướng truyền khác nhau. Các cuộc truyền theo các hướng theo các hướng chùm khác nhau có thể được sử dụng để nhận dạng (ví dụ bởi trạm gốc 105 hoặc thiết bị thu, như UE 115) hướng chùm cho việc truyền và/hoặc nhận tiếp theo bởi trạm gốc 105. Một số tín hiệu, như các tín hiệu dữ liệu liên quan tới thiết bị thu cụ thể, có thể được truyền bởi trạm gốc 105 theo một hướng chùm (ví dụ hướng liên quan tới thiết bị thu, như UE 115). Trong một số ví dụ, hướng chùm liên quan tới các cuộc truyền dọc theo một hướng chùm có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào tín hiệu mà được truyền theo các hướng chùm khác nhau. Ví dụ,

UE 115 có thể thu một hoặc nhiều tín hiệu trong số các tín hiệu được trạm gốc 105 truyền đi theo các hướng khác nhau, và UE 115 có thể báo cáo cho trạm gốc 105 chỉ báo về tín hiệu mà nó nhận được với chất lượng tín hiệu cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu khác có thể chấp nhận được. Mặc dù các kỹ thuật này được mô tả có tham chiếu đến các tín hiệu được truyền theo một hoặc nhiều hướng bởi trạm gốc 105, nhưng UE 115 có thể sử dụng các kỹ thuật tương tự để truyền các tín hiệu nhiều lần khác nhau theo các hướng khác nhau (ví dụ để nhận dạng hướng chùm cho việc truyền hoặc nhận tiếp theo bởi UE 115), hoặc truyền tín hiệu theo một hướng (ví dụ để truyền tín hiệu đến thiết bị thu).

Thiết bị thu (ví dụ UE 115, mà có thể là ví dụ về thiết bị thu mmW) có thể thử nhiều chùm nhận khi nhận các tín hiệu khác nhau từ trạm gốc 105, như các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác. Ví dụ, thiết bị thu có thể thử nhiều hướng nhận bằng cách nhận thông qua các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách xử lý các tín hiệu nhận theo các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách nhận theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hoặc bằng cách xử lý các tín hiệu nhận theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hướng bất kỳ trong số các hướng này có thể được gọi là “nghe” theo các chùm nhận khác nhau hoặc các hướng nhận. Trong một số ví dụ thiết bị thu có thể sử dụng một chùm nhận để nhận cùng với một hướng chùm (ví dụ khi nhận tín hiệu dữ liệu). Một chùm nhận có thể được căn chỉnh theo hướng chùm xác định dựa vào việc nghe theo các hướng chùm nhận khác nhau (ví dụ hướng chùm được xác định có cường độ tín hiệu cao nhất, tỷ số tín hiệu trên tạp âm cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu phù hợp khác dựa vào việc nghe theo nhiều hướng chùm).

Trong một số trường hợp, các anten của trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được đặt trong một hoặc nhiều mảng anten, mà có thể hỗ trợ hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng truyền hoặc nhận. Ví dụ, một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten của trạm gốc có thể được cùng đặt vào một cụm anten, như tháp anten. Trong một số trường hợp, các anten hoặc mảng anten liên quan tới trạm gốc 105 có thể được đặt ở các vị trí địa lý khác nhau. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể có mảng anten với các hàng và cột của các cổng anten mà trạm gốc 105 có thể sử dụng để hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng cuộc truyền thông với UE 115. Tương tự, UE 115 có thể có một hoặc nhiều mảng anten mà có thể hỗ trợ các hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa theo gói mà vận hành theo ngăn xếp giao thức chia lớp. Trong mặt phẳng người dùng, các cuộc truyền tải vật mang hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) có thể là các cuộc truyền dựa trên IP. Trong một số trường hợp, lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) có thể thực hiện phân đoạn và tái hợp dịch gói để truyền thông trên các kênh logic. Lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) có thể thực hiện xử lý ưu tiên và ghép kênh các kênh logic thành các kênh truyền tải. Lớp MAC cũng có thể sử dụng yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ) để tạo ra cuộc truyền lại ở lớp MAC để cải thiện hiệu suất liên kết. Trong mặt phẳng điều khiển, lớp giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) có thể cung cấp các thao tác thiết lập, tạo cấu hình, và duy trì kết nối RRC giữa UE 115 với các trạm gốc 105 hoặc mạng lõi 130 bằng cách hỗ trợ các vật mang vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý (physical - PHY), các kênh vận chuyển có thể được ánh xạ đến các kênh vật lý.

Trong một số trường hợp, các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể hỗ trợ các cuộc truyền lại của dữ liệu để làm tăng khả năng dữ liệu được nhận thành công. Phản hồi HARQ là một kỹ thuật làm tăng khả năng dữ liệu được nhận đúng trên liên kết truyền thông 125. HARQ có thể bao gồm tổ hợp của sự phát hiện lỗi (ví dụ sử dụng kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC)), sửa lỗi trước (forward error correction - FEC), và sự truyền lại (ví dụ, yêu cầu lặp tự động (automatic repeat request - ARQ)). HARQ có thể cải thiện thông lượng ở lớp MAC trong các điều kiện vô tuyến kém (ví dụ các điều kiện tín hiệu trên tạp âm). Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể hỗ trợ phản hồi HARQ cùng khe, ở đó thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ trong một khe cụ thể cho dữ liệu được nhận ở ký hiệu trước trong khe. Trong các trường hợp khác, thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ ở khe tiếp sau, hoặc theo một số khoảng thời gian khác.

Các khoảng cách thời gian trong LTE hoặc NR có thể được biểu thị ở dạng bội số của đơn vị thời gian cơ sở, mà có thể, ví dụ, dùng để chỉ khoảng thời gian lấy mẫu của $T_s = 1/30.720.000$ giây. Các khoảng cách thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến mỗi khung có một thời khoảng 10 mili giây (ms), ở đó chu kỳ khung có thể được biểu thị là $T_f = 307.200 T_s$. Các khung vô tuyến có thể được nhận dạng bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) nằm trong phạm vi từ 0 đến 1023. Mỗi khung có thể bao gồm 10 khung con được đánh số từ 0 đến 9, và mỗi khung

con có thể có thời khoảng 1 ms. Khung con còn có thể được chia tiếp thành hai khe, mỗi khe có thời khoảng 5 mili giây, và mỗi khe này có thể chứa 6 hoặc 7 chu kỳ ký hiệu điều chế (ví dụ tùy thuộc vào độ dài của tiền tố vòng đứng trước mỗi chu kỳ ký hiệu). Loại trừ tiền tố vòng, mỗi chu kỳ ký hiệu có thể chứa 2048 chu kỳ mẫu. Trong một số trường hợp khung con có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100, và có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI). Trong các trường hợp khác, đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100 có thể ngắn hơn khung con hoặc có thể được chọn động (ví dụ, trong các chùm TTI được rút ngắn (shortened TTI - sTTI) hoặc trong các sóng mang thành phần đã chọn sử dụng các TTI ngắn).

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, khe có thể được chia tiếp thành nhiều khe nhỏ chứa một hoặc nhiều ký hiệu. Trong một số trường hợp, ký hiệu của khe nhỏ hoặc khe nhỏ có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất. Mỗi ký hiệu có thể thay đổi thời khoảng phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang con hoặc dải tần số hoạt động, ví dụ. Ngoài ra, một số hệ thống truyền thông không dây có thể thực hiện gộp khe trong đó nhiều khe hoặc khe nhỏ được gộp cùng nhau và sử dụng cho truyền thông giữa UE 115 và trạm gốc 105.

Thuật ngữ “sóng mang” chỉ một tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các cuộc truyền thông trên liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang của liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của băng phổ tần số vô tuyến mà được hoạt động theo các kênh lớp vật lý dành cho công nghệ truy cập vô tuyến cho sẵn. Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển hoặc tín hiệu khác. Sóng mang có thể được kết hợp với kênh tần số xác định trước (ví dụ, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối E-UTRA (E-UTRA absolute radio frequency channel number - EARFCN)), và có thể được định vị theo mảnh kênh để phát hiện bởi các UE 115. Các sóng mang có thể là đường xuống hoặc đường lên (ví dụ ở chế độ FDD), hoặc được tạo cấu hình để mang các cuộc truyền thông đường xuống và đường lên (ví dụ ở chế độ TDD). Trong một số ví dụ, các dạng sóng tín hiệu được truyền qua sóng mang có thể được tạo thành từ nhiều sóng con (ví dụ sử dụng các kỹ thuật điều chế nhiều sóng mang (multi-carrier modulation - MCM) như OFDM hoặc DFT-s-OFDM).

Cấu trúc tổ chức của các sóng mang có thể là khác nhau đối với các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau (ví dụ LTE, LTE-A, NR, v.v.). Ví dụ, các cuộc truyền thông qua sóng mang có thể được tổ chức theo các TTI hoặc các khe, mỗi trong các TTI hoặc rãnh này có thể bao gồm dữ liệu người dùng cũng như thông tin điều khiển hoặc báo hiệu để hỗ trợ giải mã dữ liệu người dùng. Sóng mang có thể cũng bao gồm tín hiệu tiếp nhận dành riêng (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa hoặc thông tin hệ thống, v.v.) và tín hiệu điều khiển mà điều phối hoạt động cho sóng mang. Trong một số ví dụ (ví dụ trong cấu hình cộng gộp sóng mang), sóng mang có thể cũng có tín hiệu tiếp nhận hoặc tín hiệu điều khiển mà điều phối các hoạt động cho các sóng mang khác.

Các kênh vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang theo các kỹ thuật khác nhau. Kênh điều khiển vật lý và kênh dữ liệu vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang đường xuống, ví dụ, bằng cách sử dụng các kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời (time division multiplexing - TDM), các kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), hoặc các kỹ thuật TDM-FDM lai. Trong một số ví dụ, thông tin điều khiển được truyền trong kênh điều khiển vật lý có thể được phân phối giữa các vùng điều khiển khác nhau theo cách nối tầng (ví dụ giữa vùng điều khiển thông thường hoặc khoảng trống tìm kiếm thông thường và một hoặc nhiều vùng điều khiển đặc thù cho UE hoặc các khoảng trống tìm kiếm đặc thù cho UE).

Sóng mang có thể được kết hợp với băng thông cụ thể của phổ tần số vô tuyến, và trong một số ví dụ băng thông sóng mang có thể được gọi là “băng thông hệ thống” của sóng mang hoặc hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, băng thông sóng mang có thể là một trong các băng thông xác định trước cho các sóng mang của công nghệ truy cập vô tuyến cụ thể (ví dụ 1,4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, hoặc 80 MHz). Trong một số ví dụ, mỗi UE 115 được phục vụ có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên các phần hoặc toàn bộ băng thông sóng mang. Trong các ví dụ khác, một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để vận hành bằng cách sử dụng kiểu giao thức băng hẹp liên quan đến phần hoặc phạm vi xác định trước (ví dụ, tập hợp các sóng mang con hoặc các RB) trong sóng mang (ví dụ, triển khai “trong băng tần” thuộc kiểu giao thức băng hẹp).

Trong các kỹ thuật MCM sử dụng hệ thống, phần tử tài nguyên có thể bao gồm một chu kỳ ký hiệu (ví dụ, thời khoảng của một ký hiệu điều chế) và một sóng mang con, trong đó chu kỳ ký hiệu và khoảng cách sóng mang con có quan hệ tỷ lệ nghịch. Số lượng bit

được mang bởi mỗi phần tử tài nguyên có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ thứ tự của sơ đồ điều chế). Do đó, UE 115 nhận được càng nhiều phần tử tài nguyên và thứ tự của sơ đồ điều chế càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE đó có thể càng cao. Trong các hệ thống MIMO, tài nguyên truyền thông không dây có thể chỉ sự kết hợp của tài nguyên phổ tần số vô tuyến, tài nguyên thời gian, và tài nguyên không gian (ví dụ các lớp không gian), và việc sử dụng nhiều lớp không gian có thể còn làm tăng tốc độ dữ liệu để truyền thông với UE 115.

Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ, các trạm gốc 105 hoặc các UE 115) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông qua băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể có cấu hình để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một trong tập hợp băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 và/hoặc các UE mà có thể hỗ trợ các cuộc truyền đồng thời thông qua các sóng mang liên quan tới nhiều hơn một băng thông sóng mang khác.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông với UE 115 trên nhiều ô hoặc sóng mang, đặc tính mà có thể được gọi là cộng gộp sóng mang (carrier aggregation - CA) hoặc hoạt động nhiều sóng mang. UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều CC đường xuống và một hoặc nhiều CC đường lên theo cấu hình cộng gộp sóng mang. Việc cộng gộp sóng mang có thể được sử dụng với cả các sóng mang thành phần FDD lẫn TDD.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng các sóng mang thành phần tăng cường (enhanced component carrier - eCC). eCC có thể được đặc trưng bởi một hoặc nhiều đặc tính bao gồm: băng thông sóng mang hoặc kênh tần số rộng hơn, thời khoảng ký hiệu ngắn hơn, thời khoảng TTI ngắn hơn, hoặc cấu hình kênh điều khiển biến đổi. Trong một số trường hợp, eCC có thể được kết hợp với cấu hình cộng gộp sóng mang hoặc cấu hình kết nối kép (ví dụ, khi nhiều ô phục vụ có liên kết backhaul gần tối ưu hoặc không lý tưởng). eCC cũng có thể được tạo cấu hình để sử dụng trong phổ được miễn cấp phép hoặc phổ dùng chung (ví dụ, trong đó có nhiều hơn một nhà mạng được cấp phép để sử dụng phổ). eCC đặc trưng bởi băng thông sóng mang rộng có thể bao gồm một hoặc nhiều đoạn mà có thể được sử dụng bởi các UE 115 không có khả năng giám sát toàn bộ băng thông hoặc được tạo cấu hình để sử dụng băng thông sóng mang giới hạn (ví dụ, để bảo toàn công suất).

Trong một số trường hợp, eCC có thể sử dụng thời khoảng ký hiệu khác với các CC khác, điều này có thể bao gồm sử dụng thời khoảng ký hiệu giảm bớt so với các thời khoảng ký hiệu của các CC khác. Thời khoảng ký hiệu ngắn hơn có thể được kết hợp với khoảng cách gia tăng giữa các sóng mang con lân cận. Thiết bị, như UE 115 hoặc trạm gốc 105, sử dụng các eCC có thể truyền các tín hiệu băng rộng (ví dụ, theo kênh tần số hoặc các băng thông sóng mang 20, 40, 60, 80 MHz, v.v.) ở các thời khoảng ký hiệu giảm (ví dụ, 16,67 micro giây (μs)). TTI trong eCC có thể bao gồm một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu. Trong một số trường hợp, thời khoảng TTI (tức là, số lượng chu kỳ ký hiệu trong TTI) có thể thay đổi.

Các hệ thống truyền thông không dây chẳng hạn hệ thống NR có thể sử dụng tổ hợp bất kỳ của các băng tần của phổ được cấp phép, dùng chung và được miễn cấp phép, cùng với các loại khác. Sự linh hoạt của thời khoảng ký hiệu eCC và khoảng cách sóng mang con có thể cho phép sử dụng eCC trên nhiều phổ. Trong một số ví dụ, phổ dùng chung NR có thể làm tăng việc sử dụng phổ và hiệu suất phổ, đặc biệt là thông qua việc dùng chung động theo phương thẳng đứng (ví dụ, qua tần số) và theo phương ngang (ví dụ, qua thời gian) các nguồn tài nguyên.

Khi đang cố gắng truy nhập vào mạng không dây, UE 115 có thể thực hiện việc tìm kiếm ô ban đầu bằng cách dò tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (PSS) từ trạm gốc 105. PSS có thể kích hoạt sự đồng bộ hóa định thời khe và có thể chỉ báo trị số nhận dạng lớp vật lý. Sau đó, UE 115 có thể nhận tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS). SSS có thể cho phép đồng bộ hóa khung vô tuyến và có thể cung cấp trị số nhận dạng ô, có thể kết hợp với giá trị nhận dạng lớp vật lý để nhận dạng ô. SSS cũng có thể cho phép dò tìm chế độ song công và độ dài của tiền tố vòng. Một số hệ thống, ví dụ như các hệ thống TDD, có thể truyền SSS chứ không phải là PSS, hoặc ngược lại. Cả PSS và SSS có thể được đặt lần lượt ở các sóng mang con trung tâm (ví dụ, 62 và 72 sóng mang con) của sóng mang. Trong một số trường hợp, UE 115 có thể tiếp nhận các tín hiệu đồng bộ hóa bằng cách thực hiện phép tương quan bao gồm việc kết hợp loạt phép tương quan con nhất quán, tích lũy, trong đó các phép tương quan con này có thể bao gồm phép so sánh giữa tín hiệu thu được trong mỗi khoảng thời gian và các chuỗi lặp định trước trong tín hiệu đồng bộ hóa.

Sau khi hoàn thành đồng bộ ô ban đầu, UE 115 có thể nhận khối thông tin chính (master information block - MIB) và có thể giải mã MIB. MIB có thể chứa thông tin băng thông hệ thống, SFN, và cấu hình của kênh chỉ báo yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ) vật lý (physical HARQ indicator channel - PHICH). MIB có thể được truyền trên kênh phát quảng bá vật lý (PBCH) và có thể sử dụng 4 ký hiệu đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA) đầu tiên của khe thứ hai của khung con thứ nhất trong mỗi khung vô tuyến. Nó có thể sử dụng 6 khối tài nguyên trung tâm (72 sóng mang con) trong miền tần số. MIB mang một số phần thông tin quan trọng để truy cập UE ban đầu, bao gồm băng thông kênh đường xuống theo các khối tài nguyên, cấu hình PHICH (thời khoảng và gán tài nguyên), và SFN. MIB mới có thể được phát quảng bá trên mỗi bốn khung vô tuyến ($\text{SFN mod } 4 = 0$) và được phát quảng bá lại trên mỗi khung (10ms). Mỗi lần lặp được xáo trộn với một mã xáo trộn khác nhau. Sau khi đọc MIB (cả bản mới lẫn bản sao), UE 115 có thể thử các pha khác nhau của mã xáo trộn cho đến khi nó thực hiện kiểm tra độ dư vòng (CRC) thành công. Pha của mã xáo trộn (0, 1, 2 hoặc 3) có thể cho phép UE 115 nhận dạng là đã nhận được lần lặp nào trong số bốn lần lặp. Do đó, UE 115 có thể xác định SFN hiện thời bằng cách đọc SFN trong cuộc truyền đã được giải mã và thêm pha mã xáo trộn.

Sau khi giải mã MIB, UE 115 có thể thu một hoặc nhiều khối thông tin hệ thống (SIB). Ví dụ, SIB thứ nhất (SIB1) có thể chứa các tham số truy cập ô và thông tin lập lịch cho các SIB khác. Việc giải mã SIB1 có thể cho phép UE 115 thu SIB thứ hai (SIB2). SIB2 có thể chứa thông tin cấu hình RRC liên quan đến các thủ tục của kênh truy nhập ngẫu nhiên (random access channel - RACH), phân trang, kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH), kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH), điều khiển công suất, SRS, và chặn ô. Do đó, UE 115 có thể giải mã SIB1 và SIB2 trước khi truy cập vào mạng. Các SIB khác nhau có thể được xác định theo kiểu thông tin hệ thống truyền được. SIB1 mới có thể được truyền trong khung con thứ năm của mỗi khung thứ tám ($\text{SFN mod } 8 = 0$) và phát quảng bá lại trên mỗi khung khác (20ms). Ngoài ra, SIB1 bao gồm thông tin truy cập, bao gồm thông tin nhận dạng ô và có thể chỉ báo UE 115 có được phép ở ô của trạm gốc 105 hay không. SIB1 còn bao gồm thông tin lựa chọn ô (hoặc tham số lựa chọn ô). Ngoài ra, SIB1 bao gồm thông tin lập lịch cho các SIB khác. SIB2 có thể được lập lịch động theo thông tin trong SIB1 và bao gồm thông tin truy cập và các tham số liên quan đến các kênh dùng chung và thông

thường. Tính chu kỳ của SIB2 có thể được đặt là 8, 16, 32, 64, 128, 256 hoặc 512 khung vô tuyến.

Sau khi UE 115 giải mã SIB2, nó có thể truyền phần mở đầu RACH đến trạm gốc 105. Đây có thể được gọi là bản tin RACH 1. Ví dụ, phần mở đầu RACH có thể được chọn ngẫu nhiên từ tập gồm 64 chuỗi định trước. Việc này có thể giúp trạm gốc 105 phân biệt giữa nhiều UE 115 cố gắng đồng thời truy cập vào hệ thống. Trạm gốc 105 có thể đáp lại bằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (random access response - RAR), hoặc bản tin RACH 2, cung cấp cấp phép tài nguyên đường lên, định thời trước và nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến của ô (cell radio network temporary identity - C-RNTI). Sau đó, UE 115 có thể truyền yêu cầu kết nối RRC, bản tin RACH 3, cùng với nhận dạng thuê bao di động tạm thời (temporary mobile subscriber identity - TMSI) (ví dụ, nếu trước đó UE 115 đã kết nối với cùng mạng không dây) hoặc mã định danh ngẫu nhiên sau khi nhận RAR. Yêu cầu kết nối RRC cũng có thể chỉ báo lý do mà UE 115 kết nối vào mạng (ví dụ, khẩn cấp, báo hiệu, trao đổi dữ liệu, v.v.). Trạm gốc 105 có thể đáp lại yêu cầu kết nối bằng bản tin giải quyết tranh chấp, hoặc bản tin RACH 4, được gửi tới UE 115, có thể cung cấp C-RNTI mới. Nếu UE 115 nhận bản tin giải quyết tranh chấp có sự nhận dạng chính xác, thì nó có thể tiến hành thiết lập RRC. Nếu UE 115 không thu bản tin giải quyết tranh chấp (ví dụ, nếu có xung đột với UE 115 khác), nó có thể lặp lại quá trình RACH bằng cách truyền phần mở đầu RACH mới.

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, trạm gốc 105 có thể bao gồm PSS, SSS, PBCH, SIB đã giảm, hoặc tổ hợp của nó, trong DRS trên kênh neo. UE 115 có thể giám sát kênh neo để nhận dạng hoặc thu các tín hiệu đồng bộ hóa trong DRS. Ngoài ra, DRS có thể bao gồm các vị trí vật lý của tập hợp kênh nhảy tần và chuỗi kênh nhảy tần SIB đã giảm cho UE 115 để sử dụng cho việc cùng tồn tại với các thiết bị và công nghệ khác chiếm cùng phổ tần với UE 115 và trong các lần chiếm kênh giảm. Trong một số trường hợp, chuỗi kênh nhảy tần có thể được xác định sao cho thời gian chiếm kênh trung bình trên kênh bất kỳ không lớn hơn ngưỡng (ví dụ, 0,4 giây) trong khoảng thời gian bằng với giá trị ngưỡng nhân với số lượng kênh nhảy được sử dụng trong tập hợp kênh nhảy.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ các kỹ thuật hiệu quả để xác định chuỗi kênh nhảy tần (ví dụ, thiết kế chuỗi nhảy kênh logic) sao cho mỗi kênh nhảy tần được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian. Như vậy, thiết bị truyền

(ví dụ, UE 115) có thể đi đến mỗi kênh nhảy tần trong tập hợp kênh nhảy tần trước khi quay lại cùng kênh nhảy tần đó, và mỗi kênh nhảy tần có thể có thời gian chiếm kênh gần bằng nhau trên phổ tần thấp hơn ngưỡng như các kênh nhảy tần khác.

Fig.2 thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Hệ thống truyền thông không dây 200 có thể bao gồm trạm gốc 105-a và UE 115-a, đây có thể lần lượt là ví dụ về các trạm gốc 105 và các UE 115 tương ứng như được mô tả trên Fig.1. Trạm gốc 105-a và UE 115-a có thể truyền thông trên các tài nguyên của sóng mang 205.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-a và UE 115-a có thể truyền thông theo sơ đồ nhảy tần 210 trên các tài nguyên của sóng mang 205. Sơ đồ nhảy tần 210 có thể bao gồm kênh neo, một số tần số nhảy (ví dụ, các kênh nhảy tần), và một số m khung 215. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-a có thể chỉ báo m khung 215 có số lượng N (ví dụ, lên đến m khung 215-n) cho sơ đồ nhảy tần 210, trong đó mỗi m khung 215 kéo dài trong một khoảng thời gian đã định. Ví dụ, mỗi m khung 215 có thể kéo dài trong 80 ms (ví dụ, trong phổ tần eMTC-u). Mỗi m khung 215 có thể bao gồm DRS 220 và đoạn dữ liệu 225, trong đó DRS 220 trong mỗi m khung 215 kéo dài trong 5 ms và đoạn dữ liệu 225 trong mỗi m khung 215 kéo dài trong 75 ms. Trong một số trường hợp, mỗi DRS 220 có thể được truyền trên kênh neo 1 và mỗi đoạn dữ liệu 225 có thể được truyền trên tần số nhảy tương ứng. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể truyền DRS 220-a trên kênh neo 1 và sau đó truyền đoạn dữ liệu 225-a trên tần số nhảy 1. DRS 220-a có thể bao gồm các tín hiệu đồng bộ hóa (ví dụ, PSS, SSS, và PBCH) và các vị trí dành cho tập hợp tần số nhảy (ví dụ, trong SIB đã giảm), bao gồm chuỗi nhảy để chỉ báo thứ tự sử dụng tập hợp tần số nhảy. Ngoài ra, đoạn dữ liệu 225-a có thể bao gồm phần kết nối 230-a và phần dữ liệu 235-a, trong đó trạm gốc 105-a thực hiện thủ tục LBT để xác định liệu phổ có sẵn sàng cho các cuộc truyền tiếp theo hay không và UE 115-a truyền phần mở đầu RACH trong suốt phần kết nối 230-a trước khi UE 115-a truyền dữ liệu đường lên hoặc nhận dữ liệu đường xuống (ví dụ, truyền thông với trạm gốc 105-a) trong suốt phần dữ liệu 235-a.

Sau m khung 215-a, UE 115-a có thể quay lại để giám sát kênh neo 1 và trạm gốc 105-a có thể truyền các tín hiệu đồng bộ hóa bổ sung, vị trí tần số nhảy, và thông tin tạo

chuỗi trong DRS 220-b trong suốt m khung 215-b. Thay vào đó, trạm gốc 105-b có thể bao gồm thông tin về tần số nhảy và đồng bộ hóa trong DRS 220-a và có thể không truyền bất kỳ tín hiệu nào trong suốt DRS 220-b. DRS 220-a, DRS 220-b, hoặc cả hai có thể bao gồm vị trí cho đoạn dữ liệu 225-b. Ngoài ra, vị trí này có thể là tần số nhảy 2 khác với tần số nhảy 1. Như đã được mô tả trên đây, đoạn dữ liệu 225-b có thể bao gồm cả phần kết nối 230-b và phần dữ liệu 235-b. Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể quay trở lại kênh neo 1 để giám sát cho DRS 220 sau mỗi m khung 215 lên đến m khung 215 thứ n (ví dụ, m khung 215-n), có thể bao gồm DRS 220-n trên kênh neo 1 và đoạn dữ liệu 225-n trên tần số nhảy N với phần kết nối 230-n và phần dữ liệu 235-n tương ứng. Thay vào đó, UE 115-a có thể quay lại kênh neo 1 trên mỗi K bước nhảy không neo (ví dụ, di chuyển giữa K tần số nhảy khác nhau mà không quay trở lại kênh neo 1) để giảm độ trễ khi đồng bộ hóa. Ngoài ra, K bước nhảy không neo có thể được xác định sao cho UE 115-a có thể đi đến số tần số nhảy cao hơn trước khi quay trở lại kênh neo 1. Ví dụ, số lượng các tần số nhảy (ví dụ, các kênh nhảy) có thể lớn và có thể mong muốn có thời gian chiếm kênh bằng nhau cho mỗi tần số nhảy trong một khoảng thời gian trước khi quay trở lại kênh neo 1. K Bước nhảy không neo có thể được xác định để đảm bảo mỗi tần số nhảy đều được đi đến và có thời gian chiếm kênh bằng nhau trước khi UE 115-a quay trở lại kênh neo 1.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-a có thể chọn N tần số nhảy (tức là, lên đến tần số nhảy N) hoặc các kênh nhảy tần từ danh sách các tần số nhảy có sẵn (ví dụ, danh sách trắng). Ví dụ, trong một số phổ tần truyền thông không dây (ví dụ, eMTC-u), trạm gốc 105-a có thể chọn 16 hoặc 32 kênh từ danh sách gồm 60 kênh có sẵn. Mỗi tần số nhảy có thể có kích thước kênh bằng nhau theo phổ tần vô tuyến dùng chung được sử dụng. Ví dụ, mỗi tần số nhảy có thể là dải 1,4 MHz (ví dụ, đối với eMTC-u) hoặc dải có kích thước 1 khối tài nguyên (ví dụ, đối với NB-IoT-u).

Trạm gốc 105-a có thể báo hiệu các kênh được chọn cho UE 115-a trong mỗi DRS 220 của mỗi m khung 215 hoặc trong DRS thứ nhất 220-a trong m khung 215-a. Các kênh nhảy được chọn có thể được ánh xạ đến các kênh nhảy logic được đánh số từ 0 đến $N-1$, sao cho mỗi kênh nhảy được sử dụng một lần trong các kênh nhảy logic. Ngoài ra, các kênh nhảy logic có thể chỉ báo chuỗi để sử dụng các kênh nhảy. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.2, tần số nhảy 1 có thể được sử dụng đầu tiên và được chỉ báo bởi kênh nhảy logic 0, tần số nhảy 2 có thể được sử dụng thứ hai và được chỉ báo bởi kênh nhảy logic 1, và tần số nhảy N có thể được sử dụng cuối cùng và được chỉ báo bởi kênh nhảy logic $N-1$. Cần

phải hiểu rằng thứ tự của các kênh nhảy và kênh nhảy logic ánh xạ có thể thay đổi. Ví dụ, tần số nhảy 1 có thể được sử dụng ở thời điểm khác thứ nhất với số kênh nhảy logic tương ứng, tần số nhảy 2 có thể được sử dụng ở thời điểm khác thứ hai với số kênh nhảy logic tương ứng, v.v..

Trong một số trường hợp, chuỗi nhảy mà được chỉ báo bởi ánh xạ kênh nhảy logic có thể là chuỗi giả ngẫu nhiên. Ngoài ra, thời gian chiếm kênh trung bình trên kênh bất kỳ có thể nhỏ hơn ngưỡng (ví dụ, 0,4 s) trong một khoảng thời gian tương ứng với giá trị ngưỡng nhân với số lượng kênh nhảy được sử dụng. Theo đó, chuỗi nhảy có thể được xác định sao cho UE 115-a đi đến tất cả các tần số nhảy ít nhất một lần trước khi quay trở lại cùng một tần số. Ví dụ, khi 32 tần số nhảy và 32 m khung được sử dụng, UE 115-a có thể đi đến mỗi tần số nhảy một lần. Thay vào đó, khi 16 tần số nhảy và 32 m khung được sử dụng, UE 115-a có thể đi đến mỗi chuỗi nhảy hai lần. Do đó, mỗi tần số nhảy được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian. Ngoài ra, chuỗi nhảy có thể thay đổi đối với các PCI khác nhau và theo thời gian. Ví dụ, các UE 115 khác nhau có thể có các chuỗi nhảy khác nhau tùy theo PCI gắn với chúng để làm giảm các xung đột có thể xảy ra.

Fig.3 thể hiện ví dụ về hàm nhảy tần 300 hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, hàm nhảy tần 300 có thể thực hiện các khía cạnh của các hệ thống truyền thông không dây 100 và 200. Trạm gốc 105 có thể ánh xạ mỗi tần số nhảy vật lý đến chỉ số kênh logic, như được mô tả trên Fig.2. Hàm nhảy tần 300 có thể được xác định sao cho chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên được tạo để đi đến mỗi kênh logic trong số tất cả các kênh logic (ví dụ, các tần số nhảy hoặc các kênh nhảy tần) ít nhất một lần trước khi quay trở lại cùng một kênh logic (ví dụ, tần số nhảy hoặc kênh nhảy tần) theo thứ tự nhất định (ví dụ, mỗi tần số nhảy được đi đến một lần khi có 32 tần số nhảy được xác định và 32 m khung được xác định hoặc mỗi tần số nhảy được đi đến hai lần khi có 16 tần số nhảy được xác định và 32 m khung được xác định).

Trạm gốc 105 có thể xác định chỉ số m khung K bit cho mỗi tần số nhảy, trong đó chỉ số kênh logic cho tần số nhảy là hàm số của số lượng m khung được chỉ báo (tức là, mSFN) và PCI, trong đó $K \geq 10$. K có thể tương ứng với số lượng các bước nhảy không neo như được mô tả trên đây. Chỉ số kênh logic cho mỗi tần số nhảy có thể được xác định sao cho

$$X_i = Y \bmod N$$

trong đó X_i chỉ báo số chỉ số kênh logic, Y chỉ báo kết quả của hàm hoán vị (ví dụ, Perm5 305), và N chỉ báo số lượng các tần số nhảy (ví dụ, số lượng các kênh nhảy logic). Trong một số trường hợp, $N = 16$ hoặc 32 (ví dụ, trong các phổ eMTC-u). Y có thể còn được xác định là

$$Y = \text{Perm5} \left(\left((mSFN_{4:0} + (PCI_{8:4} \text{ xor } mSFN_{9+c:5+c})) \bmod 32 \right), (512 \times mSFN_{9+d:5+d} + PCI_{8:0}) \right)$$

trong đó hàm Perm5 (ví dụ, Perm5 305) có thể tạo ra số ngẫu nhiên dựa trên các thông tin đầu vào để gán số ngẫu nhiên này làm số chỉ số kênh logic cho mỗi tần số nhảy.

Như đã được thể hiện, số m khung 5-bit (ví dụ, $mSFN_{4:0}$) có thể được thêm vào tích xor của PCI (ví dụ, vị trí như được chỉ báo bởi $PCI_{8:4}$) và một phần của các bit có ý nghĩa nhất (MSBs) của các số khung con m khung (ví dụ, $mSFN_{9+c:5+c}$). Sau đó, tổng này có thể đi qua phép toán môđun có môđun 32 (ví dụ, Mod 32). Kết quả của phép toán môđun có thể là đầu vào cho hàm hoán vị (ví dụ, Perm5 305). Đầu vào được hoán vị (ví dụ, sắp xếp thành chuỗi hoặc thứ tự các tần số nhảy cần đi đến) tùy theo các MSB của PCI (ví dụ, $PCI_{8:0}$) và các bit ít ý nghĩa nhất của các số khung con m khung (ví dụ, $mSFN_{9+d:5+d}$). Sau đó, các giá trị đã hoán vị có thể đi qua phép toán môđun thứ hai với môđun có giá trị tương ứng với số lượng các tần số nhảy (ví dụ, Mod N). Kết quả của phép toán môđun thứ hai có thể tương ứng với số chỉ số kênh logic cho tần số nhảy (ví dụ, X_i). Sau khi mỗi tần số nhảy có số chỉ số kênh logic tương ứng, chúng có thể được gán ngẫu nhiên trong chuỗi nhảy.

Fig.4 thể hiện ví dụ về hàm hoán vị 400 hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, hàm hoán vị 400 có thể thực hiện các khía cạnh của các hệ thống truyền thông không dây 100 và 200. Hàm hoán vị 400 có thể thể hiện hàm Perm5 405, đây có thể là ví dụ về hàm Perm5 305 như được mô tả và thể hiện trên Fig.3.

Giá trị đầu vào, X , cho Perm5 405 có thể được xác định là

$$(mSFN_{4:0} + (PCI_{8:4} \text{ xor } mSFN_{9+c:5+c})) \bmod 32$$

trong đó $c \geq 0$. Trong một số trường hợp, giá trị đầu vào có thể phụ thuộc vào chỉ số $mSFN$ theo thang thời gian nhanh hơn. Ngoài ra, giá trị đầu vào có thể được bù bởi PCI (ví dụ, các ô khác nhau có các tần số nhảy bắt đầu khác nhau) và bởi các MSB của $mSFN$

(ví dụ, các tần số nhảy bắt đầu khác nhau theo thang thời gian $32 \times mSFN$). Khi đó, Perm5 405 hoán vị các bit đầu vào, X, tùy theo PCI và $mSFN$ (tức là, tín hiệu điều khiển 14 bit, P). Tín hiệu điều khiển, P, có thể được xác định là

$$512 \times mSFN_{9+d:5+d} + PCI_{8:0}$$

trong đó P phụ thuộc vào PCI và các MSB $mSFN$. Ví dụ, tín hiệu điều khiển, P, có thể thay đổi sau khi giá trị đầu vào, X, thực hiện ít nhất một phép làm tròn thông qua $mSFN$ (ví dụ, số lượng m khung được chỉ báo). Ngoài ra, mỗi thuật toán nhân chéo (ví dụ, đường từ giá trị P đến giá trị P) có thể được điều khiển bởi bit P_X trong đó '0' thể hiện không hoán vị và '1' thể hiện có hoán vị. Ví dụ, với giá trị đầu vào là [1 0], và khi P=1, thì giá trị đầu vào được hoán vị, trở thành [0 1]. Trong ví dụ khác, với cùng giá trị đầu vào là [1 0], nhưng khi P=0, thì giá trị đầu vào không được hoán vị, có nghĩa kết quả là [1 0].

Fig.5 thể hiện ví dụ về lưu đồ quy trình 500 hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, lưu đồ quy trình 500 có thể thực hiện các khía cạnh của các hệ thống truyền thông không dây 100 và 200. Lưu đồ quy trình 500 minh họa các khía cạnh của các kỹ thuật được thực hiện bởi trạm gốc 105-b và UE 115-b, đây có thể là các ví dụ về trạm gốc 105 và UE 115 như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4.

Trong phần mô tả sau đây về lưu đồ quy trình 500, các hoạt động giữa UE 115-b và trạm gốc 105-b có thể được thực hiện theo các thứ tự khác nhau hoặc vào những thời điểm khác nhau. Một số hoạt động nhất định có thể cũng được loại khỏi lưu đồ quy trình 500, hoặc các hoạt động khác có thể được bổ sung vào lưu đồ quy trình 500. Cần phải hiểu rằng mặc dù UE 115 được thể hiện là thực hiện một số hoạt động của lưu đồ quy trình 500, nhưng thiết bị truyền bất kỳ (ví dụ, trạm gốc 105-a) đều có thể thực hiện các hoạt động được thể hiện đó.

Tại 505, trạm gốc 105-b có thể truyền thông tin chỉ báo về kênh neo và tập hợp kênh nhảy vật lý.

Tại 510, UE 115-b có thể nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và tập hợp kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, tín hiệu đồng bộ hóa có thể bao gồm ít nhất một trong số PSS, SSS, PBCH, SIB, hoặc tổ hợp của chúng.

Tại 515, UE 115-a có thể ánh xạ tập hợp kênh nhảy vật lý đến tập hợp kênh nhảy logic tương ứng.

Tại 520, UE 115-b có thể xác định chuỗi nhảy cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong tập hợp kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian. Trong một số trường hợp, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm bước xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa trên vị trí của UE 115-b và thời gian truyền. Ngoài ra hoặc theo cách khác, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm bước xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa trên PCI gắn với UE 115-b và tập hợp số khung con (ví dụ, $mSFN$) cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu.

Trong một số trường hợp, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm bước nhận dạng số lượng tập hợp kênh nhảy logic và xác định môđun của số giả ngẫu nhiên có số lượng tập hợp kênh nhảy logic này. Ngoài ra, UE 115-b có thể xác định số giả ngẫu nhiên bằng cách sử dụng bộ tạo số giả ngẫu nhiên có các giá trị đầu vào bao gồm các phần của các biểu diễn bit của PCI gắn với UE 115-b và tập hợp số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu nhận dạng số lượng tập hợp kênh nhảy logic, trong đó các MSB của PCI và các bit ít ý nghĩa nhất của tập hợp số khung con được sử dụng để xác định số giả ngẫu nhiên. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115-b có thể xác định số giả ngẫu nhiên bằng cách sử dụng hàm hoán vị. Trong một số trường hợp, hàm hoán vị có thể bao gồm hàm hoán vị 5 (Perm5).

Tại 525, UE 115-b có thể truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy. Ví dụ, như đã được thể hiện với UE 115-b thực hiện các hoạt động trên lưu đồ quy trình 500, UE 115-b có thể thu, từ trạm gốc 105-b, một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy và có thể truyền, đến trạm gốc 105-b, một hoặc nhiều cuộc truyền đường lên trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy. Thay vào đó, trạm gốc 105-b có thể thực hiện các hoạt động trên lưu đồ quy trình 500. Theo đó, trạm gốc 105-b có thể truyền, đến UE 115-b, một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy và có thể thu, từ UE 115-b, một hoặc nhiều cuộc truyền đường lên trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy. Trong một số trường hợp, việc truyền dữ liệu có thể diễn ra trên phổ được miễn cấp phép.

Trong một ví dụ về lưu đồ quy trình 500, PCI có thể là 161 (ví dụ, $PCI = 161$), 32 m khung có thể được chỉ báo và được sử dụng (ví dụ, $mSFN = 0:31$), và số lượng các tần

số nhảy hoặc các kênh có thể là 16 (ví dụ, $N = 16$). Ví dụ, khi đó chuỗi nhảy tương ứng có thể được xác định, bằng cách sử dụng lưu đồ quy trình 500 và các phương trình nêu trên, là [8 10 4 6 12 14 1 3 9 11 5 7 13 15 1 3 9 11 5 7 13 15 0 2 8 10 4 6 12 14 0 2], trong đó mỗi tần số nhảy tương ứng với số chỉ số kênh logic riêng (ví dụ, 0 đến 15). Theo đó, chuỗi có thể đi đến mỗi tần số nhảy hai lần trong một khoảng thời gian (ví dụ, 32 m khung, mỗi khung kéo dài 80 ms trong eMTC-u) sao cho thời gian chiếm kênh trung bình cho mỗi tần số nhảy nhỏ hơn ngưỡng trong khoảng thời gian tương ứng với ngưỡng nhân với số lượng các tần số nhảy.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối 600 của thiết bị không dây 605 hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 605 có thể là ví dụ của UE 115 hoặc trạm gốc 105 theo các khía cạnh được mô tả ở đây. Thiết bị không dây 605 có thể bao gồm bộ thu 610, bộ quản lý truyền thông 615 và bộ phát 620. Thiết bị không dây 605 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi thành phần trong số này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều buýt).

Bộ thu 610 có thể thu các thông tin chẳng hạn như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến thiết kế chuỗi nhảy kênh logic, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị. Bộ thu 610 có thể là ví dụ về bộ thu phát 935 được mô tả trên Fig.9. Bộ thu 610 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về bộ quản lý truyền thông 915 hoặc bộ quản lý truyền thông 1015 được mô tả trên Fig.9 và Fig.10.

Bộ quản lý truyền thông 615 và/hoặc ít nhất một vài trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được thực hiện ở phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 615 và/hoặc ít nhất một vài trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD) khác, cổng rời rạc hoặc mạch logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng mô tả

trong sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 615 và/hoặc ít nhất một vài trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm việc được phân bổ sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thiết bị vật lý. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 615 và/hoặc ít nhất một vài trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông 615 và/hoặc ít nhất một vài trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần I/O, bộ thu phát, máy chủ mạng, một thiết bị tính toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 615 có thể nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và tập hợp kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu. Ngoài ra, bộ quản lý truyền thông 615 có thể ánh xạ tập hợp kênh nhảy vật lý đến tập hợp kênh nhảy logic tương ứng. Trong một số trường hợp, bộ quản lý truyền thông 615 có thể xác định chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong tập hợp kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian. Khi đó, bộ quản lý truyền thông 615 có thể truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy.

Bộ phát 620 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị. Trong một số ví dụ, bộ phát 620 có thể được xếp chung với bộ thu 610 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 620 có thể là ví dụ của bộ thu phát 935 được mô tả trên Fig.9. Bộ phát 620 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối 700 của thiết bị không dây 705 hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 705 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị không dây 605 hoặc UE 115 hoặc trạm gốc 105 được mô tả trên Fig.6. Thiết bị không dây 705 có thể bao gồm bộ thu 710, bộ quản lý truyền thông 715 và bộ phát 720. Thiết bị không dây 705 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều buýt).

Bộ thu 710 có thể thu các thông tin chẳng hạn như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến thiết kế chuỗi nhảy kênh logic, v.v.). Thông tin có

thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị. Bộ thu 710 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 935 được mô tả dựa vào Fig.9. Bộ thu 710 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông 715 có thể là ví dụ về bộ quản lý truyền thông 915 hoặc bộ quản lý truyền thông 1015 được mô tả trên Fig.9 và Fig.10.

Bộ quản lý truyền thông 715 có thể còn bao gồm thành phần nhận dạng kênh 725, thành phần ánh xạ 730, thành phần chuỗi nhảy 735 và thành phần truyền nhảy 740.

Thành phần nhận dạng kênh 725 có thể nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và tập hợp kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, tín hiệu đồng bộ hóa bao gồm ít nhất một trong số tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp, tín hiệu đồng bộ hóa thứ hai, kênh phát quảng bá vật lý, khối thông tin hệ thống, hoặc tổ hợp của chúng.

Thành phần ánh xạ 730 có thể ánh xạ tập hợp kênh nhảy vật lý đến tập hợp kênh nhảy logic tương ứng.

Thành phần chuỗi nhảy 735 có thể xác định chuỗi nhảy cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong tập hợp kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian. Trong một số trường hợp, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm bước xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa trên vị trí của thiết bị truyền và thời gian truyền. Trong một số trường hợp, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm bước xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa trên PCI gắn với thiết bị truyền và tập hợp số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm bước nhận dạng số lượng tập hợp kênh nhảy logic.

Thành phần truyền nhảy 740 có thể truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy. Trong một số trường hợp, việc truyền dữ liệu diễn ra trên phổ được miễn cấp phép.

Bộ phát 720 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị. Trong một số ví dụ, bộ phát 720 có thể được xếp chung với bộ thu 710 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 720 có thể là ví dụ của bộ thu phát 935 được mô tả trên Fig.9. Bộ phát 720 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối 800 của bộ quản lý truyền thông 815 hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 815 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông 615, bộ quản lý truyền thông 715, bộ quản lý truyền thông 915 hoặc bộ quản lý truyền thông 1015 được mô tả trên Fig.6, Fig.7, Fig.9, và Fig.10. Bộ quản lý truyền thông 815 có thể bao gồm thành phần nhận dạng kênh 820, thành phần ánh xạ 825, thành phần chuỗi nhảy 830, thành phần truyền nhảy 835, thành phần số giả ngẫu nhiên 840, và thành phần hoán vị 845. Mỗi trong số các môđun này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp, với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều buýt).

Thành phần nhận dạng kênh 820 có thể nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và tập hợp kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, tín hiệu đồng bộ hóa bao gồm ít nhất một trong số tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp, tín hiệu đồng bộ hóa thứ hai, kênh phát quảng bá vật lý, khối thông tin hệ thống, hoặc tổ hợp của chúng.

Thành phần ánh xạ 825 có thể ánh xạ tập hợp kênh nhảy vật lý đến tập hợp kênh nhảy logic tương ứng.

Thành phần chuỗi nhảy 830 có thể xác định chuỗi nhảy cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong tập hợp kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian. Trong một số trường hợp, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm bước xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa trên vị trí của thiết bị truyền và thời gian truyền. Trong một số trường hợp, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm bước xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa trên PCI gắn với thiết bị truyền và tập hợp số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm bước nhận dạng số lượng tập hợp kênh nhảy logic.

Thành phần truyền nhảy 835 có thể truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy. Trong một số trường hợp, việc truyền dữ liệu diễn ra trên phổ được miễn cấp phép. Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể là UE. Theo đó, thành phần truyền nhảy 835 có thể thu, từ trạm gốc, một hoặc nhiều cuộc truyền đường xuống trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy, và truyền, đến trạm gốc, một hoặc nhiều cuộc truyền đường lên trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy. Thay vào đó, thiết bị không dây có thể là trạm gốc. Theo đó, thành phần truyền nhảy 835 có thể truyền, đến UE, một hoặc nhiều

cuộc truyền đường xuống trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy, và thu, từ UE, một hoặc nhiều cuộc truyền đường lên trên tập hợp kênh nhảy theo chuỗi nhảy.

Thành phần số giả ngẫu nhiên 840 có thể xác định môđun của số giả ngẫu nhiên với số lượng tập hợp kênh nhảy logic và xác định số giả ngẫu nhiên bằng cách sử dụng bộ tạo số giả ngẫu nhiên có giá trị đầu vào bao gồm các phần của các biểu diễn bit của PCI gắn với thiết bị truyền và tập hợp số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu nhận dạng số lượng tập hợp kênh nhảy logic. Trong một số trường hợp, các bit có ý nghĩa nhất của PCI và các bit ít ý nghĩa nhất của tập hợp số khung con được sử dụng để xác định số giả ngẫu nhiên.

Thành phần hoán vị 845 có thể xác định số giả ngẫu nhiên bằng cách sử dụng hàm hoán vị. Trong một số trường hợp, hàm hoán vị bao gồm hàm hoán vị 5 (Perm5).

Fig.9 thể hiện sơ đồ của hệ thống 900 bao gồm thiết bị 905 hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị không dây 605, thiết bị không dây 705 hoặc UE 115 như mô tả trên đây, ví dụ, dựa vào các hình Fig.6 và Fig.7. Thiết bị 905 có thể bao gồm các thành phần để truyền thoại và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và thu các cuộc truyền, bao gồm bộ quản lý truyền thông 915, bộ xử lý 920, bộ nhớ 925, phần mềm 930, bộ thu phát 935, anten 940, và bộ điều khiển I/O 945. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều buýt (ví dụ buýt 910). Thiết bị 905 có thể truyền thông không dây với một hoặc nhiều trạm gốc 105.

Bộ xử lý 920 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ bộ xử lý đa dụng, DSP, bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, PLD, thành phần cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 920 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 920. Bộ xử lý 920 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh được bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc tác vụ hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic).

Bộ nhớ 925 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM) và bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM). Bộ nhớ 925 có thể lưu trữ phần

mềm đọc được và thực thi được bằng máy tính 930 chứa các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 925 có thể chứa, trong số những thứ khác, hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (basic input/output system - BIOS) mà có thể điều khiển thao tác phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Phần mềm 930 có thể bao gồm mã để thực hiện các khía cạnh của sáng chế, bao gồm mã hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic. Phần mềm 930 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, phần mềm 930 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Bộ thu phát 935 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả trên đây. Ví dụ, bộ thu phát 935 có thể đại diện cho bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 935 cũng có thể bao gồm môđem để điều chế các gói và cung cấp các gói được điều chế đến các anten để truyền, và để giải điều chế các gói thu được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 940. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 940, có khả năng truyền hoặc thu đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ điều khiển I/O 945 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 905. Bộ điều khiển I/O 945 cũng có thể quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích hợp vào thiết bị 905. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 945 có thể đại diện cho kết nối hoặc cổng vật lý với thiết bị ngoại vi bên ngoài. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 945 có thể sử dụng hệ điều hành như iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, hoặc các hệ điều hành đã biết khác. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển I/O 945 có thể đại diện cho hoặc tương tác với môđem, bàn phím, chuột, màn hình cảm ứng, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 945 có thể được thực hiện dưới dạng một phần của bộ xử lý. Trong một số trường hợp, người dùng có thể tương tác với thiết bị 905 qua bộ điều khiển I/O 945 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 945.

Fig.10 thể hiện sơ đồ của hệ thống 1000 bao gồm thiết bị 1005 hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1005 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị không dây 705, thiết bị không dây 805 hoặc trạm gốc 105 được mô tả trên đây, ví dụ, liên quan đến các hình vẽ Fig.7 và Fig.8. Thiết bị 1005 có thể bao gồm các thành phần để truyền giọng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và thu các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông 1015, bộ xử lý 1020, bộ nhớ 1025, phần mềm 1030, bộ thu phát 1035, anten 1040, bộ quản lý truyền thông mạng 1045, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1050. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều buýt (ví dụ buýt 1010). Thiết bị 1005 có thể truyền thông không dây với một hoặc nhiều UE 115.

Bộ xử lý 1020 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, PLD, thành phần cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1020 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1020. Bộ xử lý 1020 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc tác vụ hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic).

Bộ nhớ 1025 có thể bao gồm RAM và ROM. Bộ nhớ 1025 có thể lưu trữ phần mềm đọc được và thực thi được bằng máy tính 1030 chứa các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1025 có thể chứa, cùng với các thứ khác, BIOS mà có thể điều khiển thao tác phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Phần mềm 1030 có thể bao gồm mã để thực hiện các khía cạnh của sáng chế, bao gồm mã hỗ trợ thiết kế chuỗi nhảy kênh logic. Phần mềm 1030 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, phần mềm 1030 có thể không thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Bộ thu phát 1035 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả trên đây. Ví dụ, bộ thu phát 1035 có thể

đại diện cho bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 1035 cũng có thể bao gồm môđem để điều chế các gói và cung cấp các gói được điều chế đến các anten để truyền, và để giải điều chế các gói thu được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 1040. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1040, có khả năng truyền hoặc thu đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1045 có thể quản lý truyền thông với mạng lõi (ví dụ, qua một hoặc nhiều liên kết backhaul nối dây). Ví dụ, bộ quản lý truyền thông mạng 1045 có thể quản lý việc truyền các cuộc truyền dữ liệu cho thiết bị khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1050 có thể quản lý truyền thông với trạm gốc 105 khác, và có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ lập lịch để điều khiển các cuộc truyền với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc khác 105. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1050 có thể phối hợp việc lập lịch cho các cuộc truyền đến UE 115 cho các kỹ thuật làm giảm nhiễu khác nhau như truyền điều hướng chùm sóng hoặc truyền chung. Trong một số ví dụ, môđun truyền thông liên trạm 1050 có thể cung cấp giao diện X2 mang công nghệ mạng truyền thông không dây LTE/LTE-A để cung cấp đường truyền thông giữa các trạm gốc 105.

Fig.11 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1100 cho thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1100 có thể được thực hiện bởi thiết bị UE 115 hoặc trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1100 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực thi một tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1105, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và tập hợp kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu. Các hoạt động của khối 1105 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các

khía cạnh của các hoạt động của khối 1105 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận dạng kênh như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1110, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể ánh xạ tập hợp kênh nhảy vật lý đến tập hợp kênh nhảy logic tương ứng. Các hoạt động của khối 1110 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1110 có thể được thực hiện bởi thành phần ánh xạ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1115, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể xác định chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong tập hợp kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian. Các hoạt động của khối 1115 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1115 có thể được thực hiện bởi thành phần chuỗi nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1120, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy. Các hoạt động của khối 1120 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1120 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Fig.12 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1200 cho thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1200 có thể được thực hiện bởi thiết bị UE 115 hoặc trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1200 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực thi một tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1205, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và tập hợp kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu. Các hoạt động của khối 1205 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các

khía cạnh của các hoạt động của khối 1205 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận dạng kênh như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1210, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể ánh xạ tập hợp kênh nhảy vật lý đến tập hợp kênh nhảy logic tương ứng. Các hoạt động của khối 1210 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1210 có thể được thực hiện bởi thành phần ánh xạ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1215, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể xác định chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong tập hợp kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian.

Trong một số trường hợp, tại 1220, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm UE 115 hoặc trạm gốc 105 mà xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa trên vị trí của thiết bị truyền và thời gian truyền. Các hoạt động tại 1215 và 1220 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1215 và 1220 có thể được thực hiện bởi thành phần chuỗi nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1225, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy. Các hoạt động của khối 1225 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1225 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Fig.13 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1300 cho thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1300 có thể được thực hiện bởi thiết bị UE 115 hoặc trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1300 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực thi một tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1305, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và tập hợp kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu. Các hoạt động của khối 1305 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1305 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận dạng kênh như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1310, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể ánh xạ tập hợp kênh nhảy vật lý đến tập hợp kênh nhảy logic tương ứng. Các hoạt động của khối 1310 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1310 có thể được thực hiện bởi thành phần ánh xạ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1315, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể xác định chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong tập hợp kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian.

Trong một số trường hợp, tại 1320, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm UE 115 hoặc trạm gốc 105 mà xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa trên PCI gắn với thiết bị truyền và tập hợp số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu tại 1320. Các hoạt động tại 1315 và 1320 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1315 và 1320 có thể được thực hiện bởi thành phần chuỗi nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1325, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy. Các hoạt động của khối 1325 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1325 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 cho thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi thiết bị UE 115 hoặc trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực thi một tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE

115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1405, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và tập hợp kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu. Các hoạt động của khối 1405 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1405 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận dạng kênh như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1410, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể ánh xạ tập hợp kênh nhảy vật lý đến tập hợp kênh nhảy logic tương ứng. Các hoạt động của khối 1410 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1410 có thể được thực hiện bởi thành phần ánh xạ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1415, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể xác định chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong tập hợp kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian.

Trong một số trường hợp, tại 1420, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm UE 115 hoặc trạm gốc 105 mà nhận dạng số lượng tập hợp kênh nhảy logic. Các hoạt động tại 1415 và 1420 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1415 và 1420 có thể được thực hiện bởi thành phần chuỗi nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1425, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể xác định mô đun của số giả ngẫu nhiên với số lượng tập hợp kênh nhảy logic. Các hoạt động của khối 1425 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1425 có thể được thực hiện bởi thành phần số giả ngẫu nhiên như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1430, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy. Các hoạt động của khối 1430 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1430 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 cho thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi thiết bị UE 115 hoặc trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực thi một tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1505, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và tập hợp kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu. Các hoạt động của khối 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1505 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận dạng kênh như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1510, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể ánh xạ tập hợp kênh nhảy vật lý đến tập hợp kênh nhảy logic tương ứng. Các hoạt động của khối 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1510 có thể được thực hiện bởi thành phần ánh xạ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1515, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể xác định chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong tập hợp kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian.

Trong một số trường hợp, tại 1520, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm UE 115 hoặc trạm gốc 105 mà nhận dạng số lượng tập hợp kênh nhảy logic. Các hoạt động tại 1515 và 1520 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1515 và 1520 có thể được thực hiện bởi thành phần chuỗi nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1525, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể xác định mô đun của số giả ngẫu nhiên với số lượng tập hợp kênh nhảy logic. Các hoạt động của khối 1525 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt

động tại 1525 có thể được thực hiện bởi thành phần số giả ngẫu nhiên như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1530, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể xác định số giả ngẫu nhiên bằng cách sử dụng bộ tạo số giả ngẫu nhiên có giá trị đầu vào bao gồm các phần của các biểu diễn bit của PCI gắn với thiết bị truyền và tập hợp số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu nhận dạng số lượng tập hợp kênh nhảy logic. Các hoạt động của khối 1530 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1530 có thể được thực hiện bởi thành phần số giả ngẫu nhiên như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1535, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy. Các hoạt động của khối 1535 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1535 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 cho thiết kế chuỗi nhảy kênh logic theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi thiết bị UE 115 hoặc trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.10. Trong một số ví dụ, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực thi một tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1605, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể nhận dạng kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và tập hợp kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu. Các hoạt động của khối 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1605 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận dạng kênh như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1610, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể ánh xạ tập hợp kênh nhảy vật lý đến tập hợp kênh nhảy logic tương ứng. Các hoạt động của khối 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt

động tại 1610 có thể được thực hiện bởi thành phần ánh xạ như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1615, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể xác định chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong tập hợp kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian.

Trong một số trường hợp, tại 1620, việc xác định chuỗi nhảy có thể bao gồm UE 115 hoặc trạm gốc 105 mà nhận dạng số lượng tập hợp kênh nhảy logic. Các hoạt động tại 1615 và 1620 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1615 và 1620 có thể được thực hiện bởi thành phần chuỗi nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1625, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể xác định môđun của số giả ngẫu nhiên với số lượng tập hợp kênh nhảy logic. Các hoạt động của khối 1625 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1625 có thể được thực hiện bởi thành phần số giả ngẫu nhiên như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1630, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể xác định số giả ngẫu nhiên bằng cách sử dụng hàm hoán vị. Các hoạt động của khối 1630 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1630 có thể được thực hiện bởi thành phần hoán vị như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Tại 1635, UE 115 hoặc trạm gốc 105 có thể truyền dữ liệu trên tập hợp kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy. Các hoạt động của khối 1635 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động tại 1635 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền nhảy như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Cần lưu ý rằng các phương pháp được mô tả trên đây mô tả các phương án thực hiện có thể có, và các thao tác và các bước có thể được sắp xếp lại hoặc được sửa đổi khác đi và các phương án thực hiện khác có thể được thực hiện. Hơn thế nữa, các khía cạnh của hai hay nhiều phương pháp có thể được kết hợp.

Các kỹ thuật được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng cho nhiều hệ thống truyền thông không dây khác nhau như hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency-division multiple access - FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA), và các hệ thống khác. Hệ thống CDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như CDMA2000, truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA), v.v. CDMA2000 bao gồm các chuẩn IS-2000, IS-95, và IS-856. IS-2000 phiên bản mới có thể được gọi chung là CDMA2000 1X, 1X, v.v. IS-856 (TIA-856) được gọi chung là CDMA2000 1xEV-DO, dữ liệu gói tốc độ cao (High Rate Packet Data - HRPD), v.v. UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các biến thể khác của CDMA. Hệ thống TDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM).

Hệ thống OFDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như Siêu Băng rộng Di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, v.v. UTRA và E-UTRA là một phần của Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System – UMTS). LTE và LTE-A là các phiên bản mới của UMTS mà sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, NR, và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án đối tác thế hệ thứ ba” (3rd Generation Partnership Project – 3GPP). CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba số 2” (3GPP2 - 3rd Generation Partnership Project 2). Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể được dùng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến nêu trên cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác. Mặc dù theo các khía cạnh của hệ thống LTE hoặc NR có thể được mô tả nhằm mục đích minh họa, và thuật ngữ LTE hoặc NR có thể được sử dụng ở hầu hết phần mô tả, nhưng các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể áp dụng ngoài các ứng dụng LTE hoặc NR.

Ô macro thường phủ sóng một vùng địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE 115 truy cập không giới hạn bằng các thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng. Ô nhỏ có thể kết hợp với trạm gốc có công suất thấp hơn so

với ô macro, và ô nhỏ có thể hoạt động ở dải tần số giống nhau hoặc khác nhau (ví dụ, được cấp phép, được miễn cấp phép, v.v.) với các ô macro. Các ô nhỏ có thể bao gồm các ô pico, các ô femto, và các ô micro theo các ví dụ khác nhau. Ô pico, ví dụ, có thể bao phủ sóng một diện tích địa lý nhỏ và có thể cho phép các UE 115 truy cập không hạn chế với các thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng. Ô femto cũng có thể bao phủ sóng vùng địa lý nhỏ (ví dụ, một gia đình) và, có thể cho phép sự truy cập giới hạn của các UE 115 có kết nối với ô femto này (ví dụ, các UE 115 trong nhóm thuê bao khép kín (closed subscriber group - CSG), các UE 115 cho người dùng trong gia đình, và các thiết bị tương tự). eNB cho ô macro có thể được gọi là eNB macro. eNB cho ô nhỏ có thể được gọi là eNB ô nhỏ, eNB pico, eNB femto hoặc eNB gia đình. eNB có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (chẳng hạn, hai, ba, bốn, và tương tự) ô, và có thể cũng hỗ trợ các truyền thông sử dụng một hoặc nhiều sóng mang thành phần.

Hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc các hệ thống mô tả ở đây có thể hỗ trợ hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ. Đối với hoạt động đồng bộ, trạm gốc 105 có thể có sự định thời khung tương tự, và các đường truyền từ các trạm gốc 105 khác nhau có thể được căn chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Đối với hoạt động không đồng bộ, các trạm gốc 105 có thể có sự định thời khung khác nhau, và các đường truyền từ các trạm gốc 105 khác nhau có thể không được căn chỉnh theo thời gian. Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho cả hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ.

Các thông tin và tín hiệu mô tả trong bản mô tả này có thể được thể hiện bằng cách sử dụng công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong số nhiều công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, chương trình lệnh, lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu và chip mà có thể được đề cập đến trong xuyên suốt phần mô tả trên có thể được thể hiện bằng điện thế, cường độ, sóng điện từ, từ trường, hạt từ, trường hoặc hạt quang học, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Các khối và môđun minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến nội dung được bộc lộ ở đây có thể được thực thi hoặc thực hiện bởi bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC, FPGA hoặc các PLD khác, cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, 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 dụng 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 thông thường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được thực hiện dưới dạng kết hợp của các thiết bị máy tính (ví dụ, kết 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 khác bất kỳ.

Các chức năng mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm mà được thực thi bởi bộ xử lý, các hàm số có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền qua một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Các ví dụ và phương án thực hiện khác nằm trong phạm vi bộc lộ và phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, do bản chất của phần mềm, nên các chức năng được mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm thực thi bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, nối cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Các dấu hiệu thực hiện các chức năng cũng có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân bố sao cho các phần của chức năng được thực hiện tại các vị trí vật lý khác nhau.

Phương tiện đọc được bằng máy tính này bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính bất biến và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ hỗ trợ việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện bất biến có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ flash, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ khác hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ phương tiện mang mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Ngoài ra, mọi dạng kết nối được gọi theo cách thích hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp quang sợi, cáp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp quang sợi, cáp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và các đĩa quang, như mô tả ở đây, bao gồm đĩa CD, đĩa laser, đĩa quang, đĩa số đa năng (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm và đĩa blu-ray trong đó các đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn các đĩa quang tái tạo lại dữ liệu theo phương pháp quang học bằng các

tia laze. Các kết hợp ở trên cũng được đưa vào trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Như được sử dụng ở đây, bao gồm trong các yêu cầu bảo hộ, “hoặc” như được sử dụng trong danh sách các mục (ví dụ, danh sách các mục bắt đầu bằng cụm từ như “ít nhất một trong số” hoặc “một hoặc nhiều trong số”) chỉ danh sách bao quát sao cho, ví dụ, danh sách gồm ít nhất một trong số A, B, hoặc C có nghĩa là A hoặc B hoặc C hoặc AB hoặc AC hoặc BC hoặc ABC (tức là, A và B và C). Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa trên” không nên được hiểu là tham chiếu đến một tập hợp điều kiện đóng. Ví dụ, bước minh họa mà được mô tả là “dựa trên điều kiện A” có thể được dựa trên cả điều kiện A và điều kiện B mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Nói cách khác, như được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa trên” phải được hiểu theo cách giống với cụm từ “dựa ít nhất một phần vào.”

Trong các hình vẽ kèm theo, các thành phần hoặc dấu hiệu tương tự có thể có cùng một nhãn tham chiếu. Hơn nữa, các thành phần khác nhau thuộc cùng một loại có thể được phân biệt bằng cách đặt sau nhãn chuẩn một nét gạch ngang và nhãn thứ hai để phân biệt giữa các thành phần tương tự. Nếu chỉ nhãn tham chiếu thứ nhất được sử dụng trong bản mô tả, thì sự mô tả đó có thể áp dụng được cho thành phần bất kỳ trong các thành phần tương tự có cùng nhãn tham chiếu thứ nhất bất kể có nhãn tham chiếu thứ hai hoặc nhãn tham chiếu tiếp sau khác.

Phần mô tả được nêu trong bản mô tả này liên quan đến các hình vẽ kèm theo mô tả các cấu hình ví dụ và không đại diện cho tất cả các ví dụ mà có thể được thực thi hoặc nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này nghĩa là “dùng làm ví dụ, trường hợp hoặc minh họa,” và không phải là “được ưu tiên” hoặc “có lợi so với các ví dụ khác.” Phần mô tả chi tiết bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm mục đích giúp hiểu được các kỹ thuật được mô tả. Tuy nhiên, các kỹ thuật này có thể được thực hiện mà không cần các chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thiết bị đã biết và được thể hiện ở dạng sơ đồ khối nhằm tránh việc làm cho các khái niệm của các ví dụ được mô tả trở nên mơ hồ.

Phần mô tả ở đây được đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hành hoặc sử dụng sáng chế. Các cải biến khác nhau đối với sáng chế sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, và các nguyên lý chung được

xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án biến đổi khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị hạn chế ở các ví dụ và phương án được mô tả ở đây mà phải được hiểu ở phạm vi rộng nhất theo các nguyên lý và dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận dạng (1105) kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và các kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu;

ánh xạ (1110) các kênh nhảy vật lý đến các kênh nhảy logic tương ứng;

xác định (1115) chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên các kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong các kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian; và

trong đó mỗi kênh nhảy trong số các kênh nhảy được đi đến trước khi quay trở lại cùng một kênh nhảy đó; và

truyền (1120) dữ liệu trên các kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định chuỗi nhảy bao gồm bước:

xác định (1220) chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa ít nhất một phần vào vị trí của thiết bị truyền và thời gian truyền.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định chuỗi nhảy bao gồm bước:

xác định (1320) chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCI) gắn với thiết bị truyền và các số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định chuỗi nhảy bao gồm bước:

nhận dạng (1420) số lượng các kênh nhảy logic; và

xác định (1425) mô đun của số giả ngẫu nhiên với số lượng các kênh nhảy logic.

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

xác định (1530) số giả ngẫu nhiên bằng cách sử dụng bộ tạo số giả ngẫu nhiên có giá trị đầu vào bao gồm các phần của các biểu diễn bit của PCI gắn với thiết bị truyền và các số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu nhận dạng số lượng các kênh nhảy logic.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu đồng bộ hóa bao gồm ít nhất một trong số tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp, tín hiệu đồng bộ hóa thứ hai, kênh phát quảng bá vật lý, khối thông tin hệ thống, hoặc các tổ hợp của chúng.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc truyền dữ liệu diễn ra trên phổ được miễn cấp phép.

8. Phương tiện đọc được bằng máy tính chứa các lệnh để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7 khi được thực thi bởi bộ xử lý.

9. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

phương tiện nhận dạng (725) kênh neo để truyền tín hiệu đồng bộ hóa và các kênh nhảy vật lý để truyền dữ liệu;

phương tiện ánh xạ (730) các kênh nhảy vật lý đến các kênh nhảy logic tương ứng;

phương tiện xác định (735) chuỗi nhảy cần sử dụng để truyền dữ liệu trên các kênh nhảy logic sao cho mọi kênh logic trong các kênh nhảy logic được sử dụng số lần bằng nhau trong một khoảng thời gian, trong đó mỗi kênh nhảy trong số các kênh nhảy được đi đến trước khi quay trở lại cùng một kênh nhảy đó; và

phương tiện truyền (740) dữ liệu trên các kênh nhảy logic theo chuỗi nhảy.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó phương tiện xác định chuỗi nhảy bao gồm:

phương tiện xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa ít nhất một phần vào vị trí của thiết bị và thời gian truyền.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó phương tiện xác định chuỗi nhảy bao gồm:

phương tiện xác định chuỗi nhảy giả ngẫu nhiên dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô vật lý (PCI) gắn với thiết bị và các số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó phương tiện xác định chuỗi nhảy bao gồm:

phương tiện nhận dạng số lượng các kênh nhảy logic; và

phương tiện xác định môđun của số giả ngẫu nhiên với số lượng các kênh nhảy logic.

13. Thiết bị theo điểm 12, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện xác định số giả ngẫu nhiên bằng cách sử dụng bộ tạo số giả ngẫu nhiên có giá trị đầu vào bao gồm các phần của các biểu diễn bit của PCI gắn với thiết bị và các số khung con cần sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu nhận dạng số lượng các kênh nhảy logic.

14. Thiết bị theo điểm 9, trong đó tín hiệu đồng bộ hóa bao gồm ít nhất một trong số tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp, tín hiệu đồng bộ hóa thứ hai, kênh phát quảng bá vật lý, khối thông tin hệ thống, hoặc các tổ hợp của chúng.

15. Thiết bị theo điểm 9, trong đó việc truyền dữ liệu diễn ra trên phổ được miễn cấp phép.

1/16

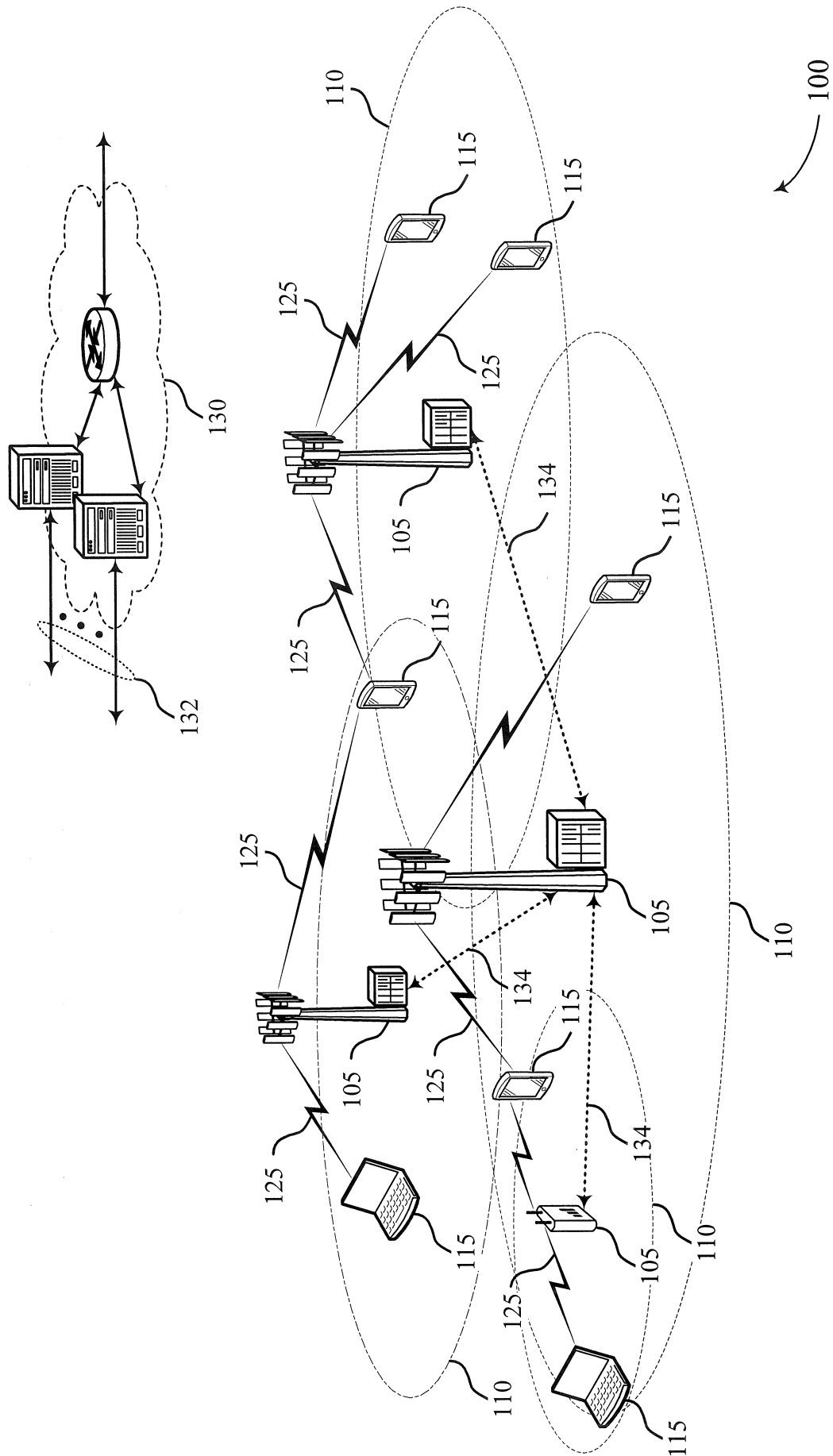


FIG. 1

2/16

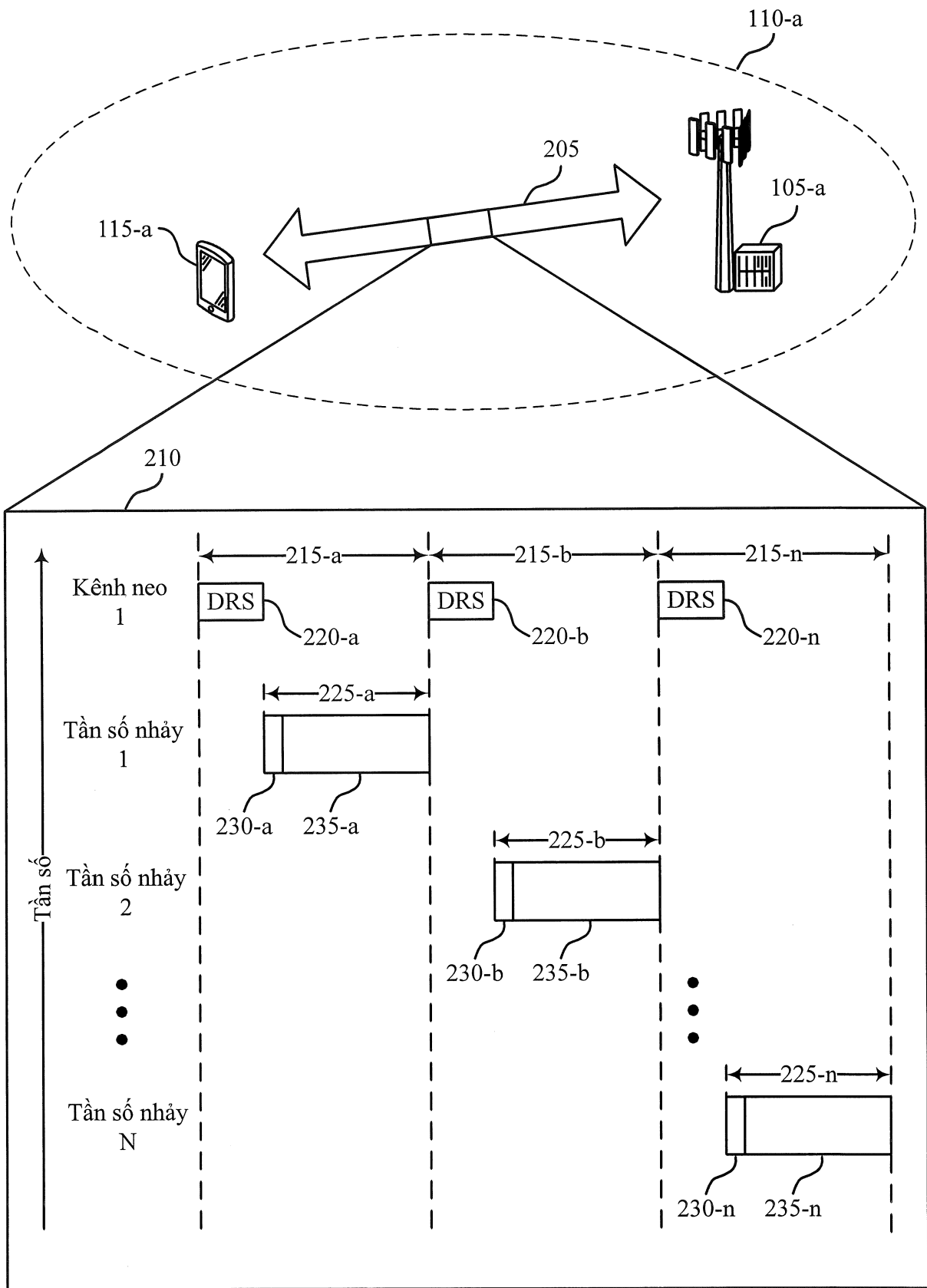
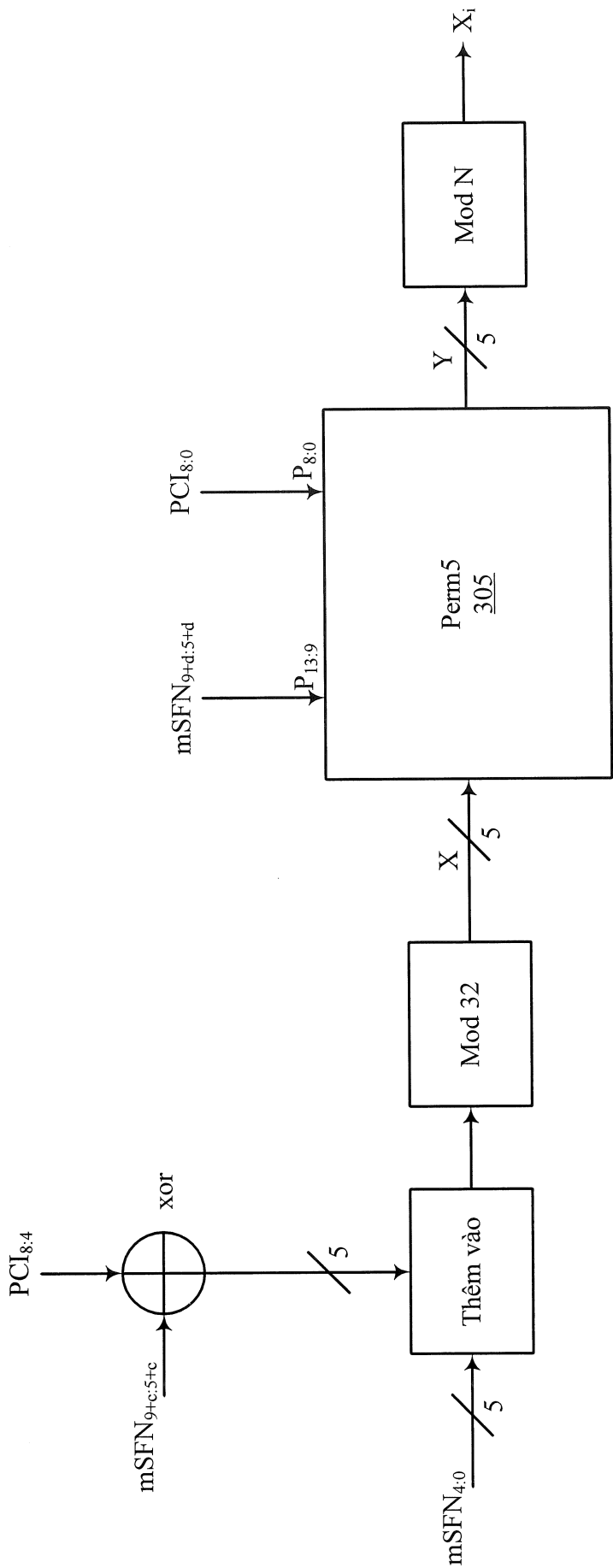


FIG. 2

200

3/16



300

FIG. 3

4/16

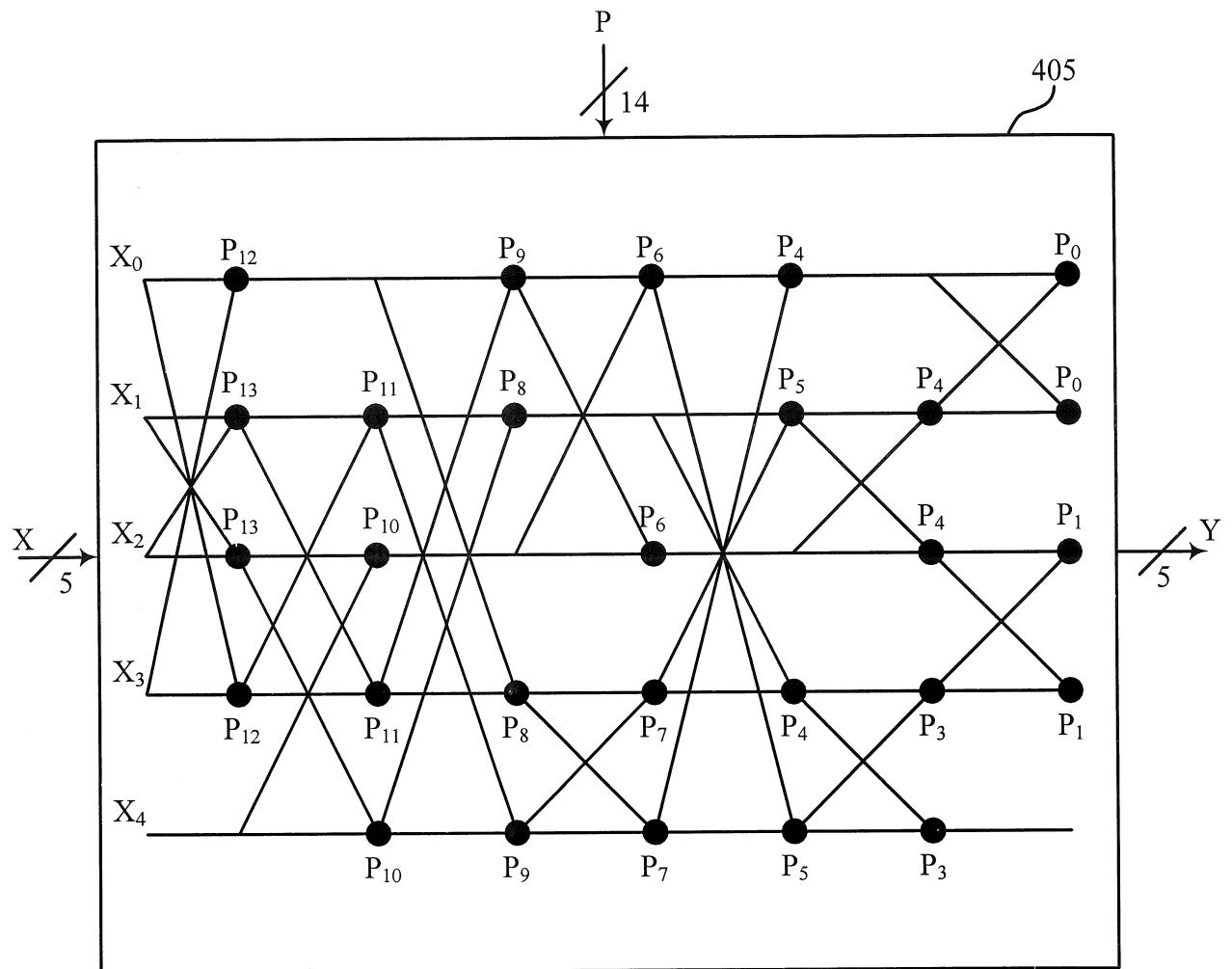


FIG. 4

400

5/16

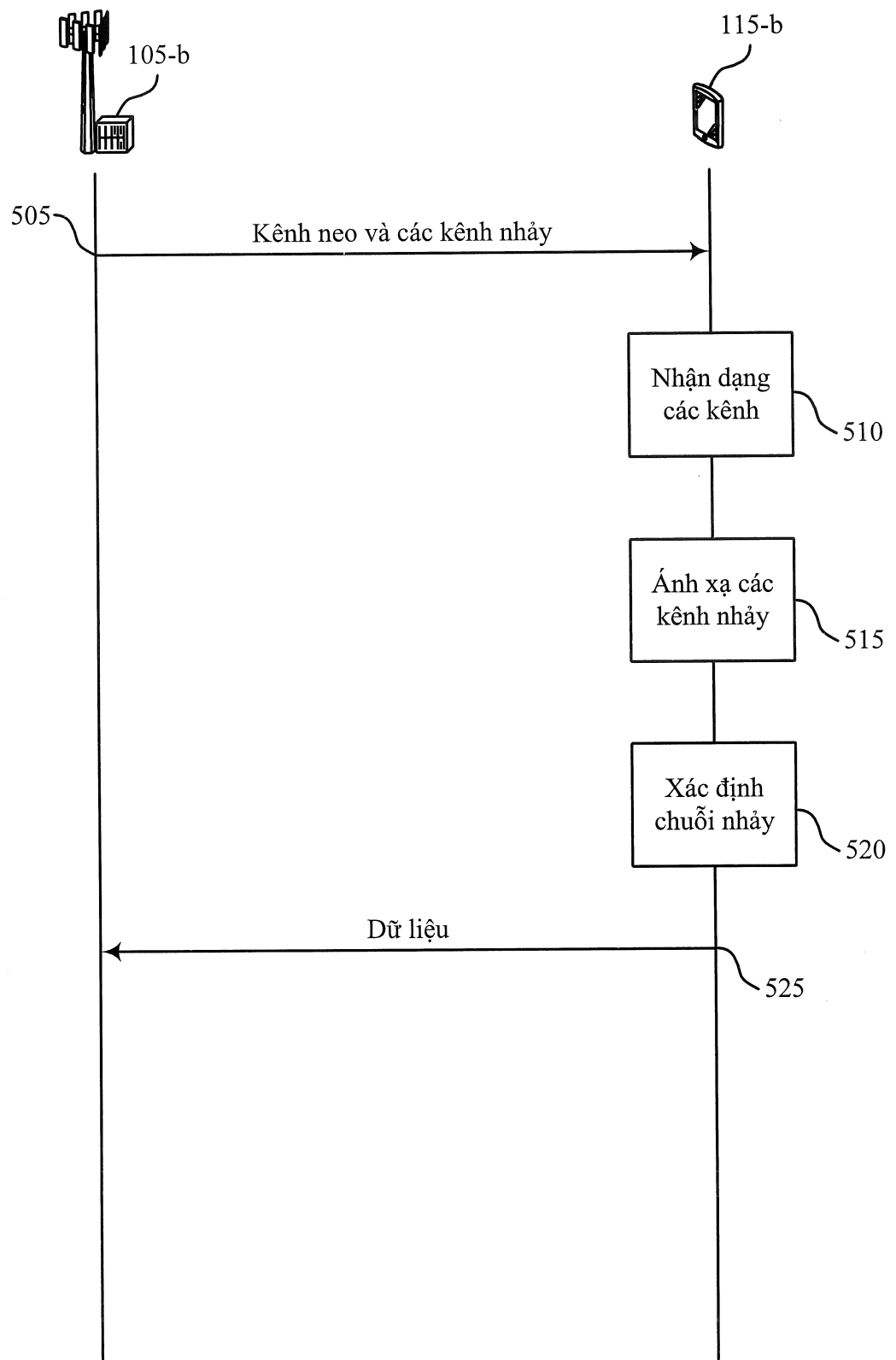


FIG. 5

500

6/16

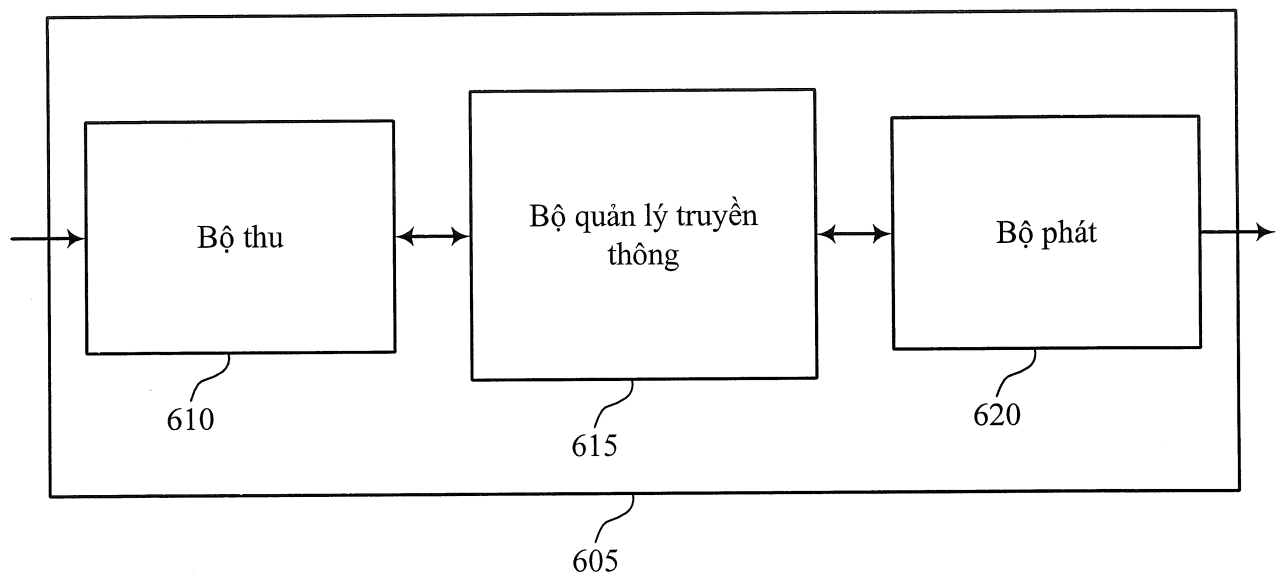


FIG. 6

7/16

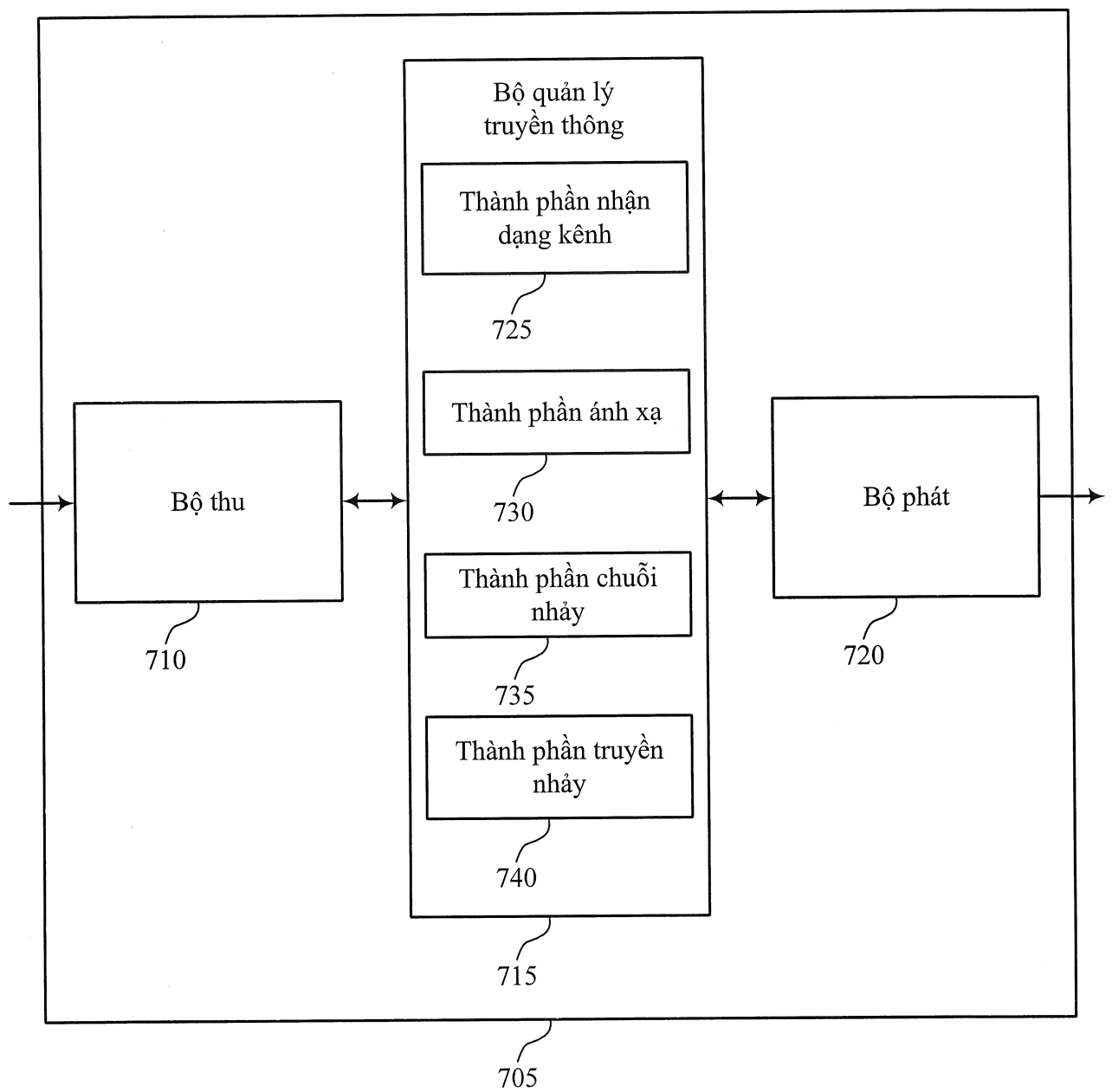


FIG. 7

8/16

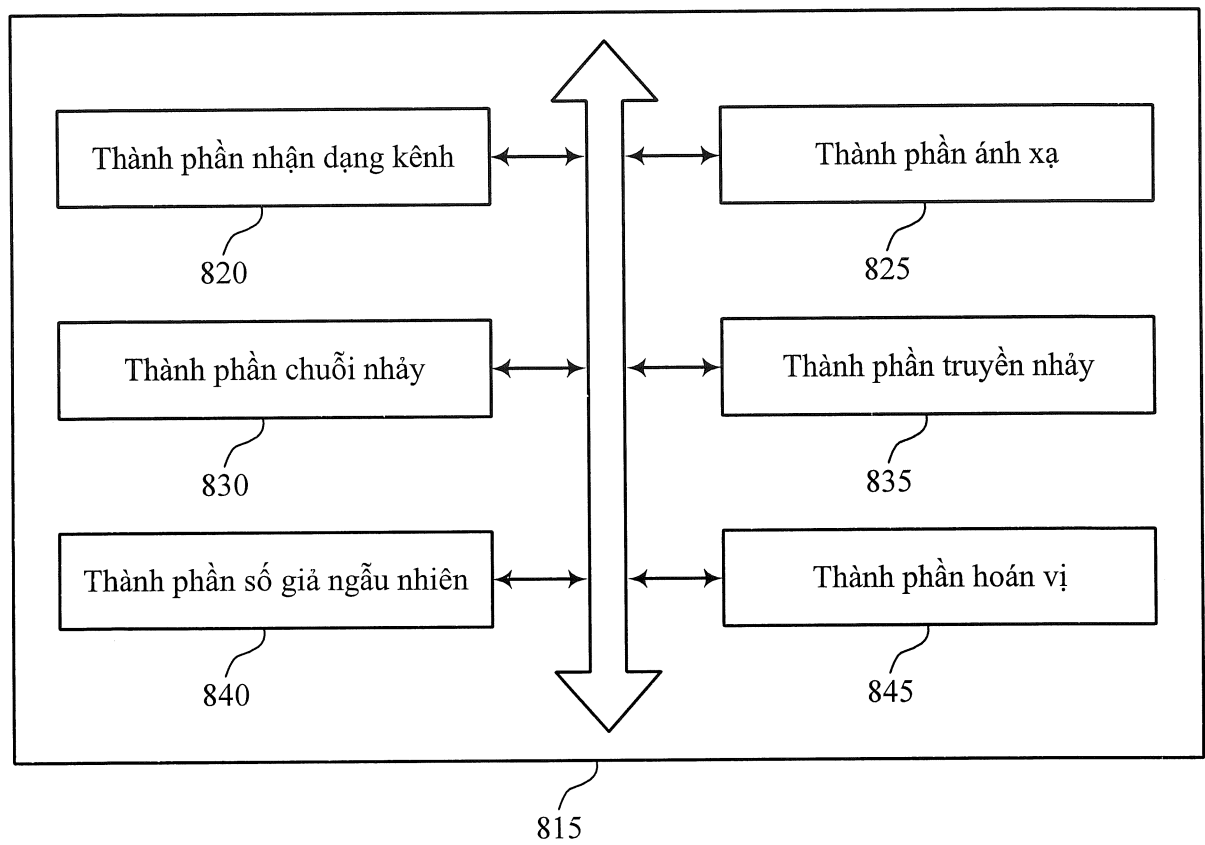


FIG. 8

9/16

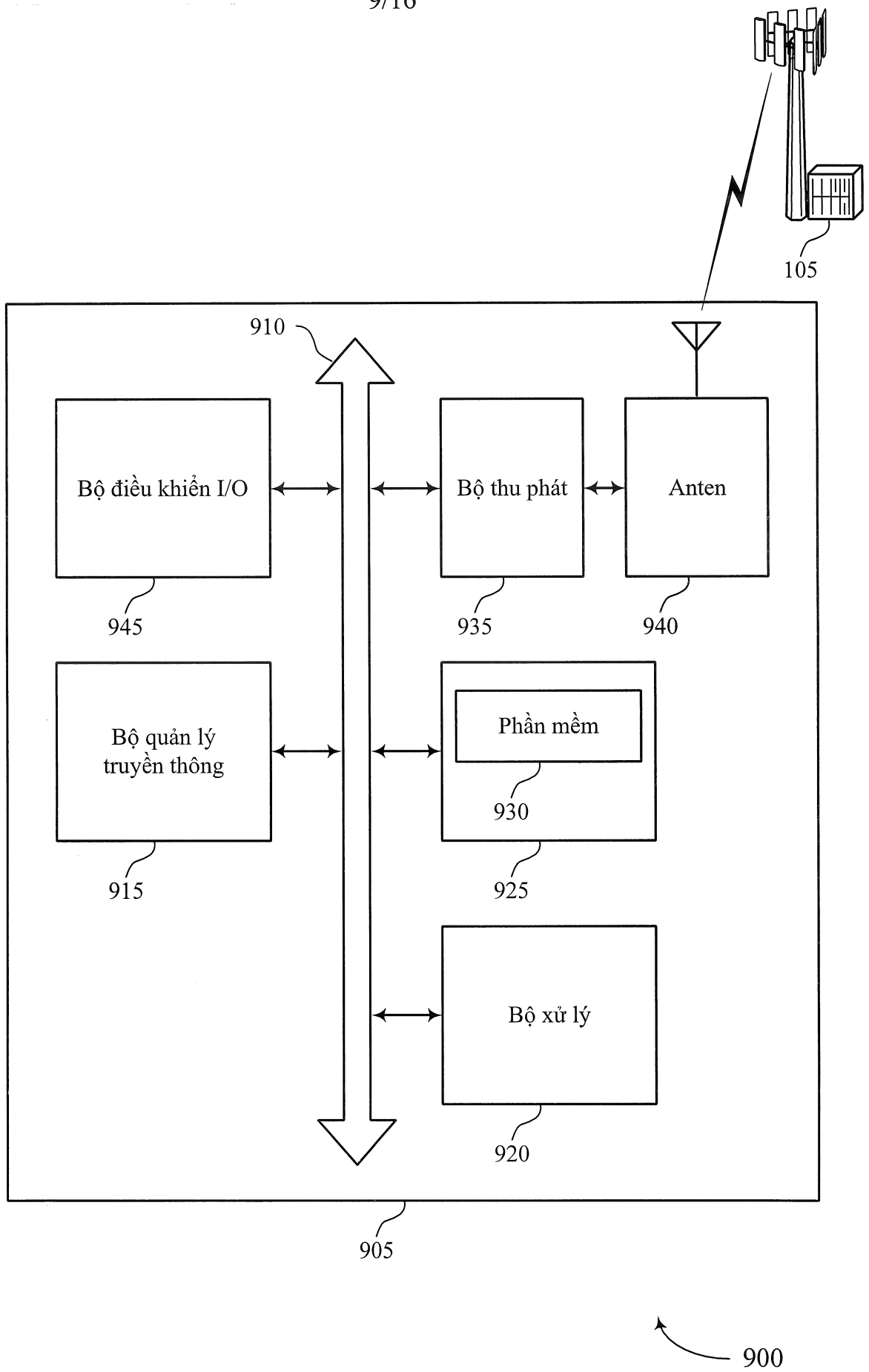
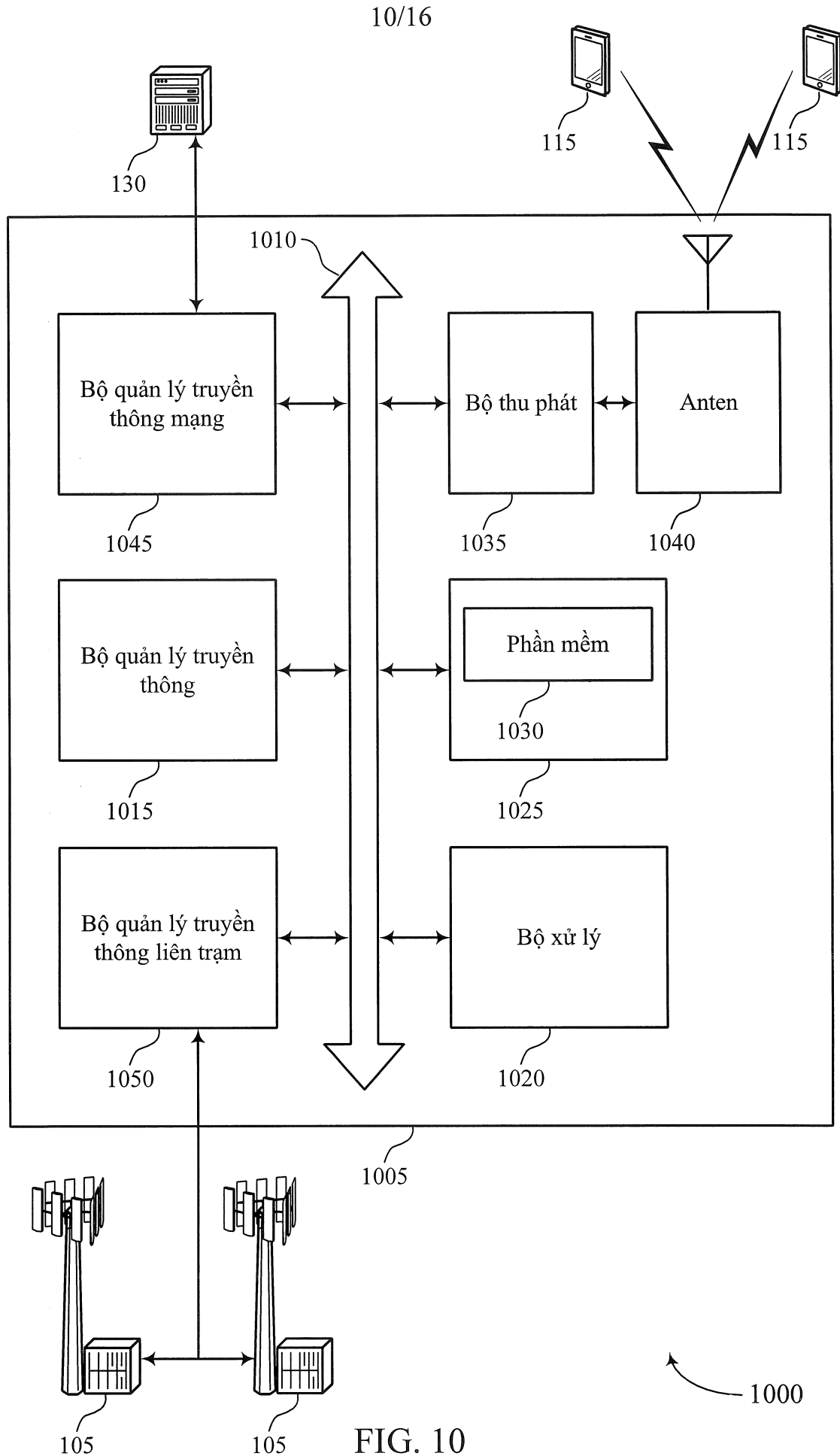
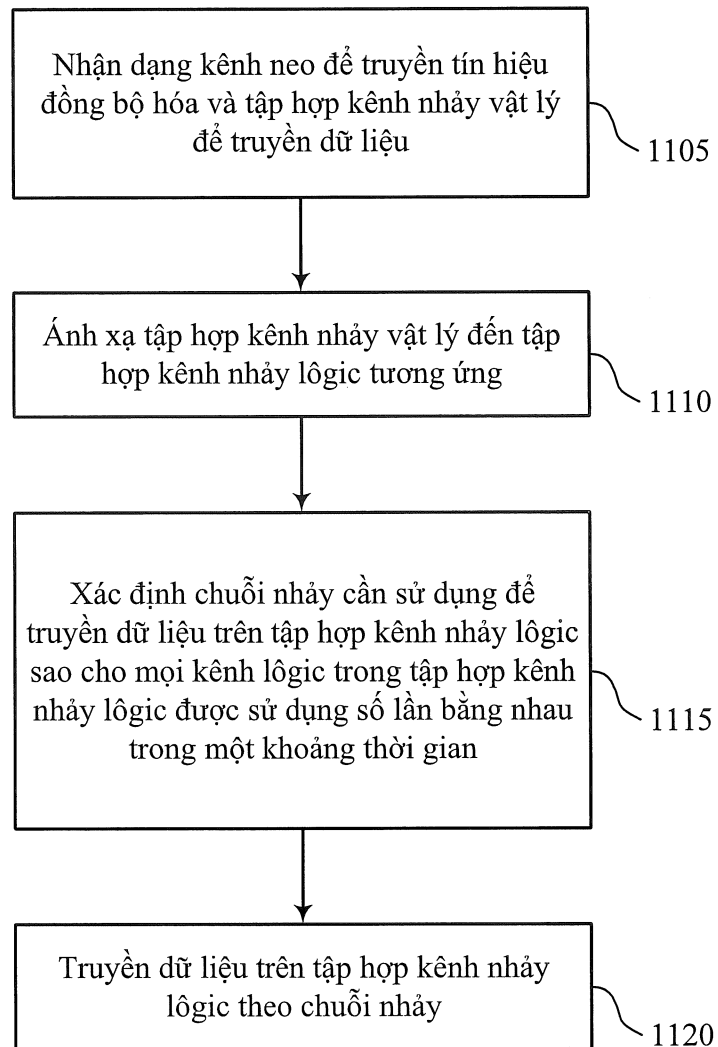


FIG. 9



11/16



1100

FIG. 11

12/16

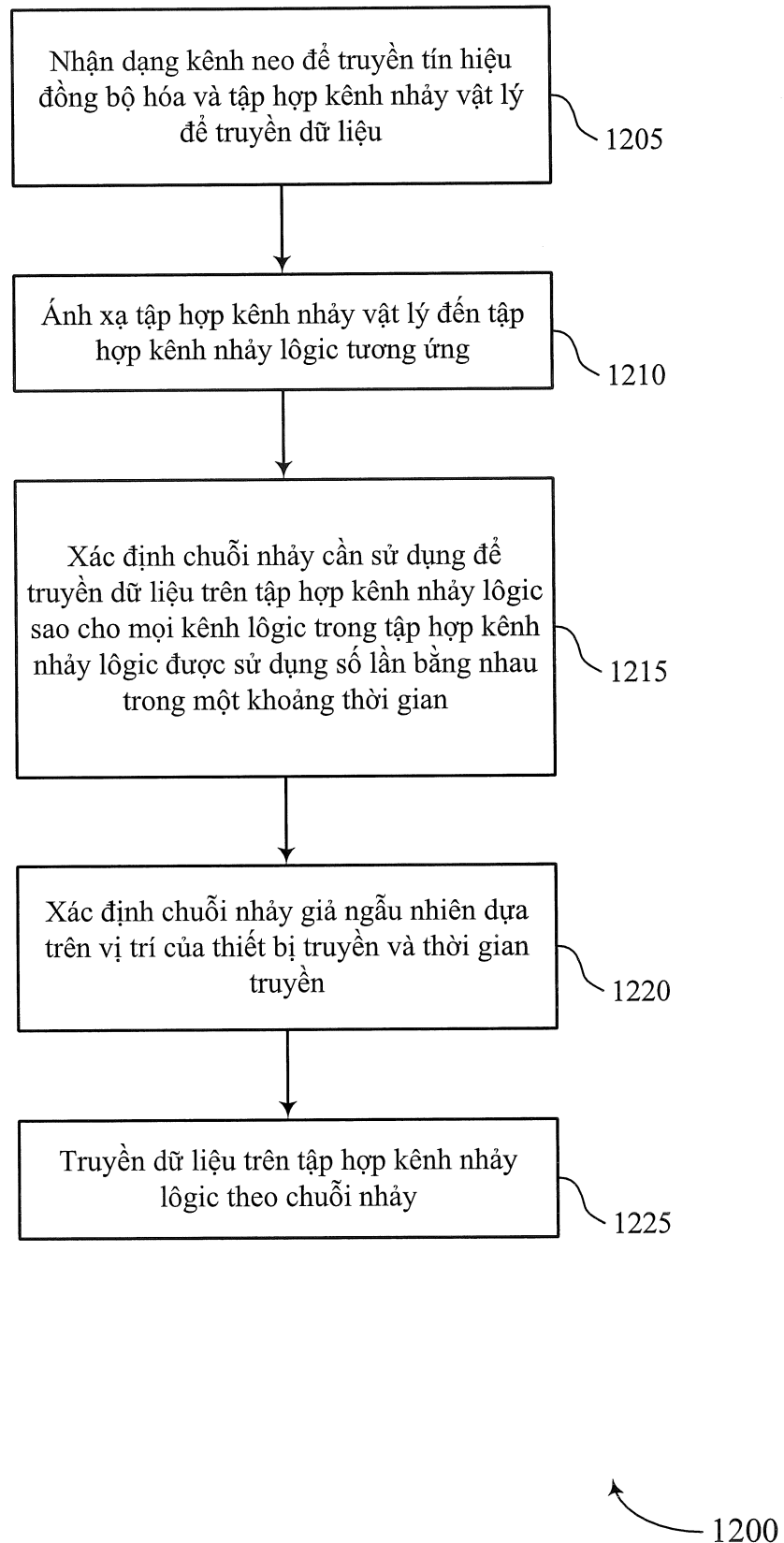


FIG. 12

13/16

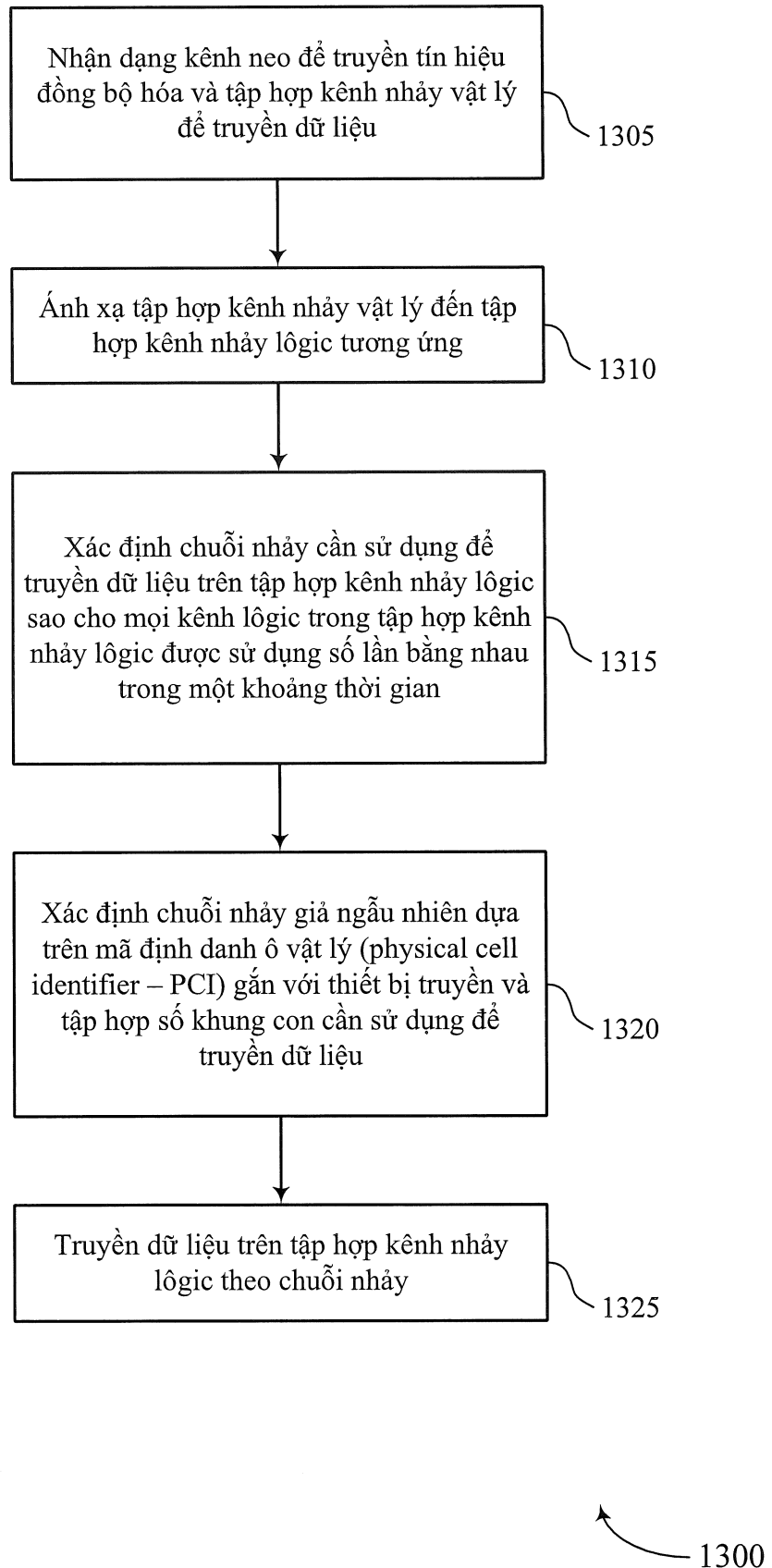


FIG. 13

14/16

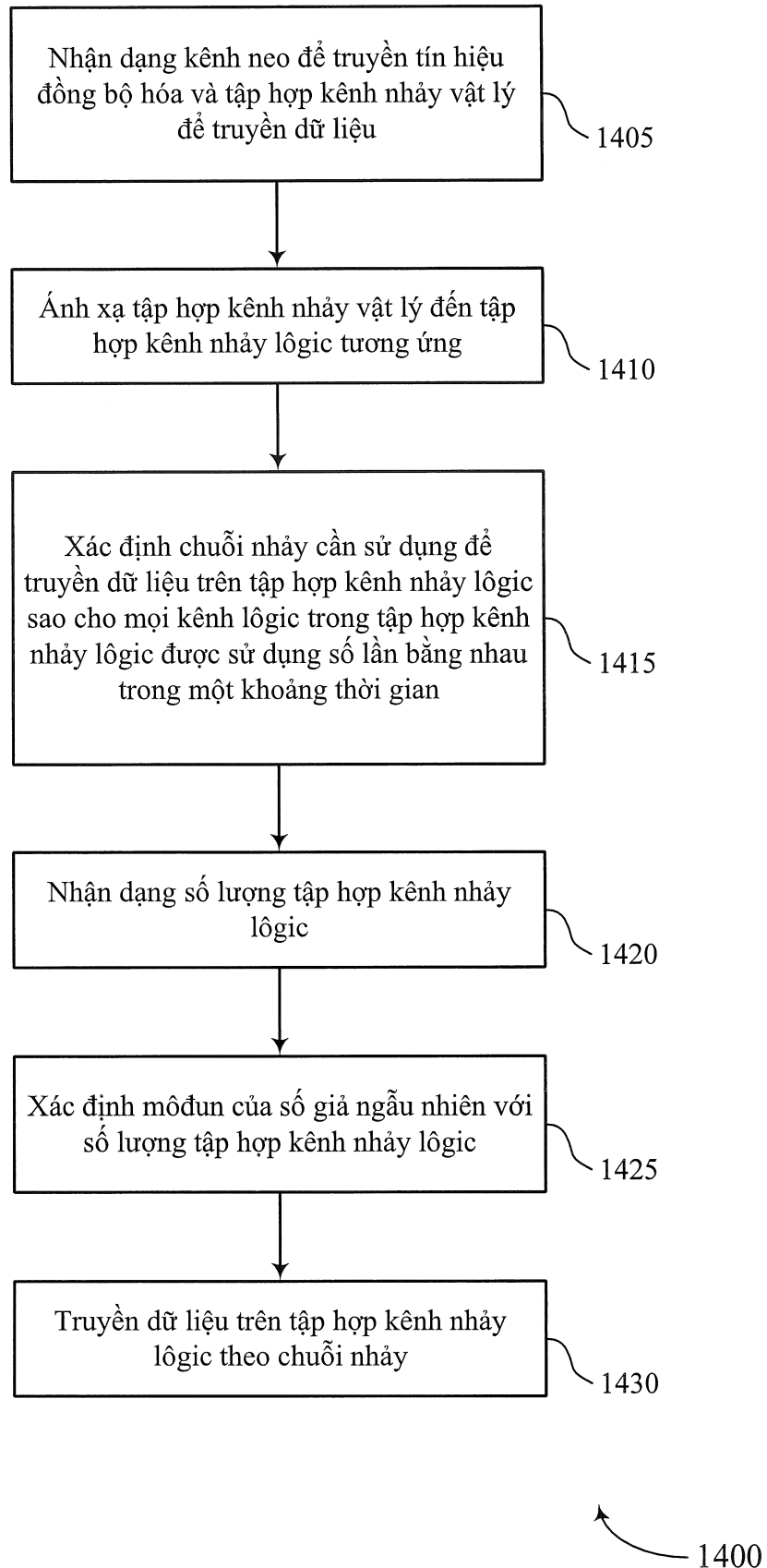


FIG. 14

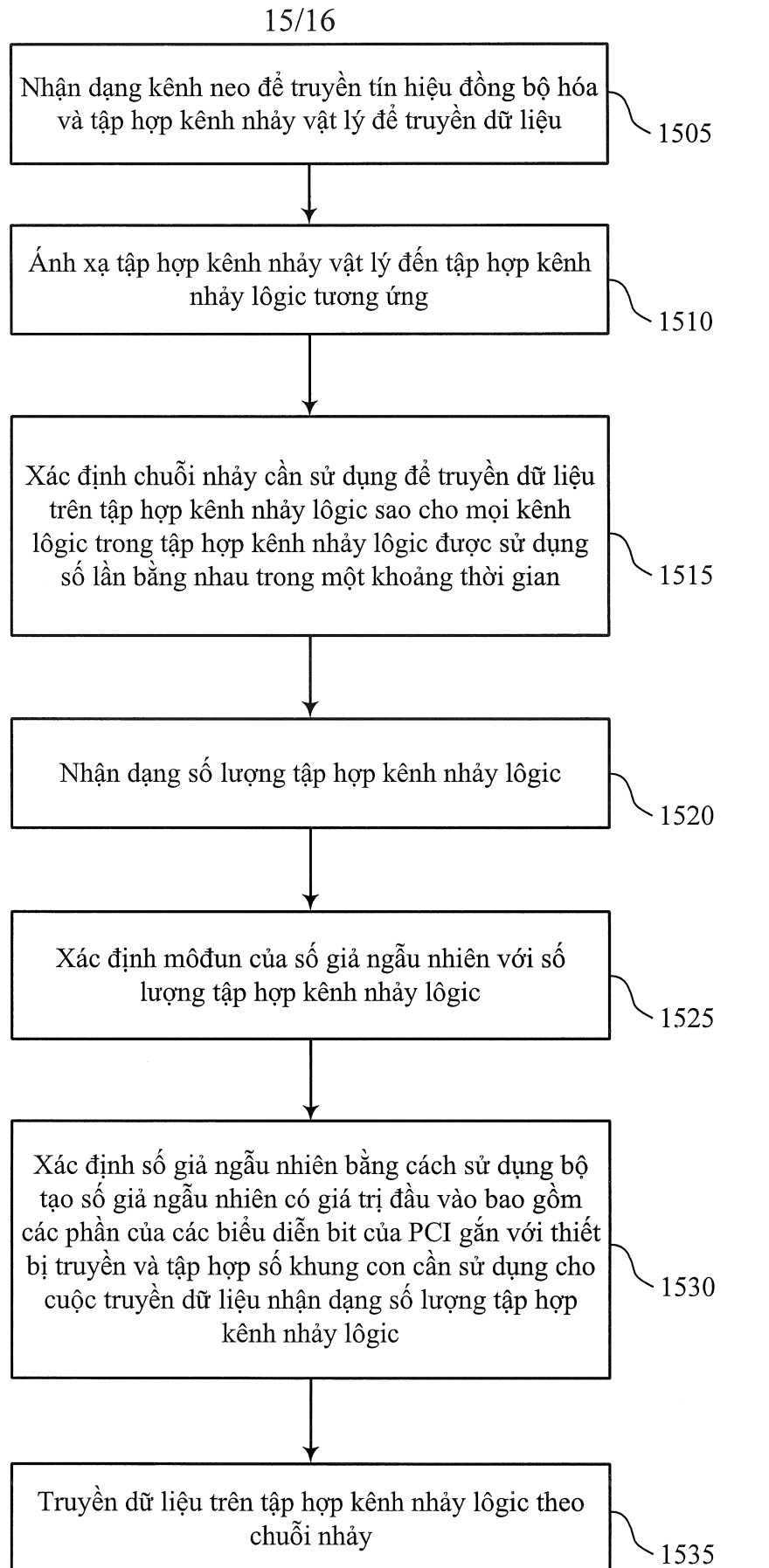


FIG. 15

16/16

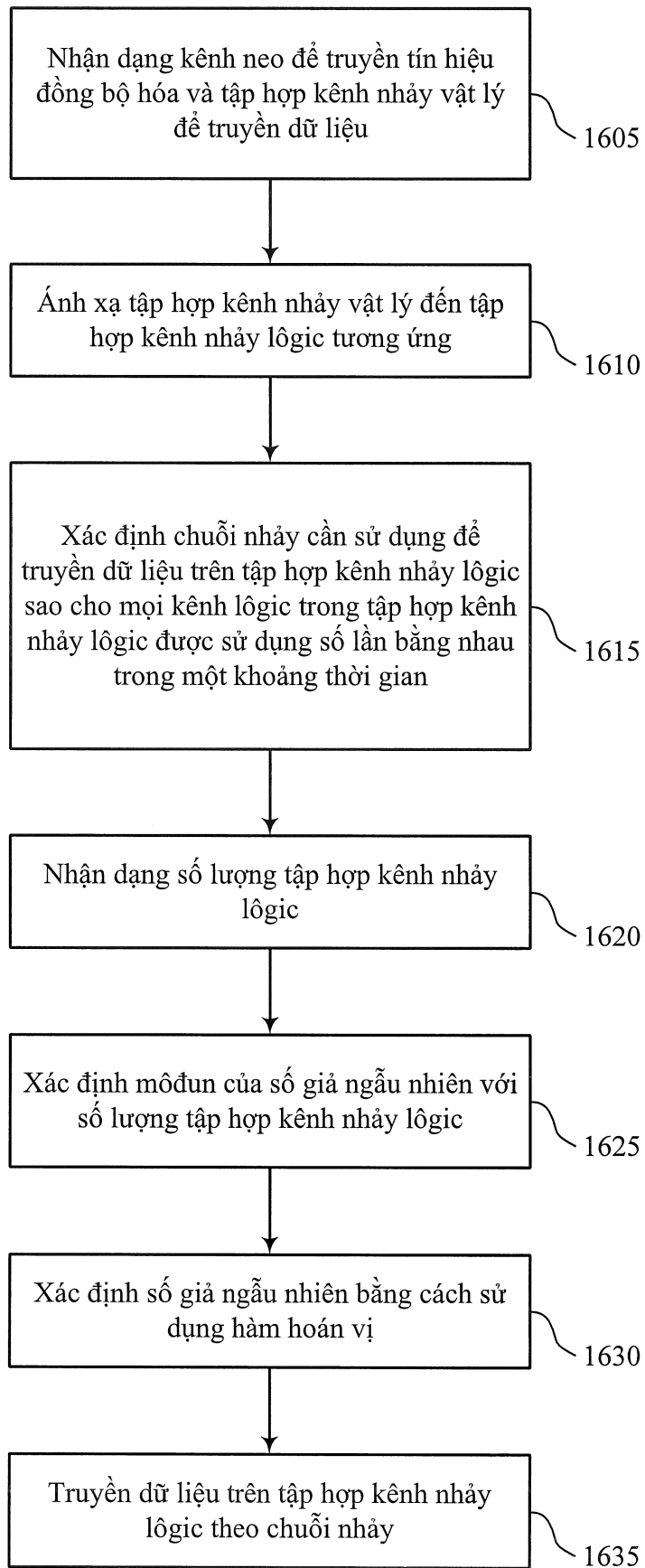


FIG. 16

1600