



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

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

(11)



1-0041326

(51)⁷ H04L 1/08; H04J 11/00

(13) B

(21) 1-2019-03729

(22) 05/01/2018

(86) PCT/US2018/012616 05/01/2018

(87) WO 2018/140210 A1 02/08/2018

(30) 201741003102 27/01/2017 IN; 62/458,353 13/02/2017 US; 62/459,409 15/02/2017 US; 15/661,860 27/07/2017 US

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/02/2020 383A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

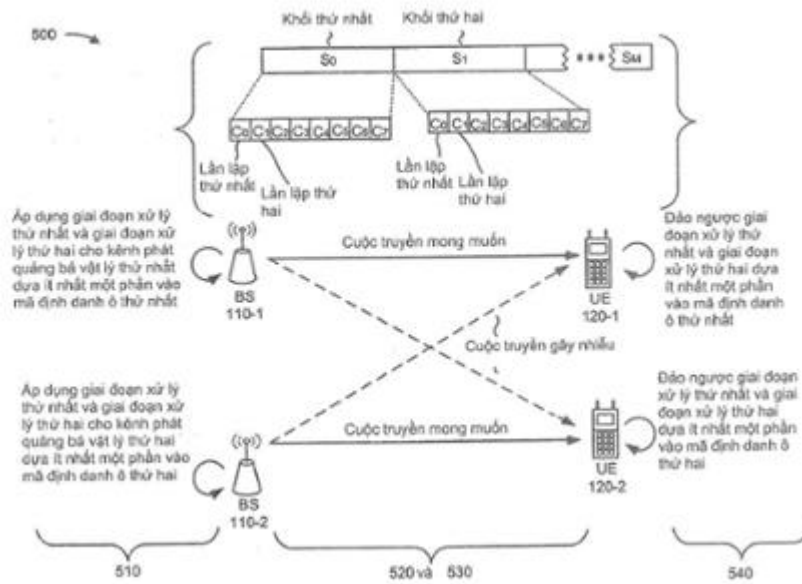
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121-1714, United States of America

(72) RICO ALVARINO, Alberto (ES); BHATTAD, Kapil (IN); WANG, Xiao feng (CA); MONTOJO, Juan (US); CHEN, Wanshi (CN); GAAL, Peter (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây. Cụ thể, trạm gốc (base station - BS) có thể truyền, và thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể nhận, kênh phát quảng bá vật lý, chẳng hạn như kênh phát quảng bá vật lý băng hẹp (narrowband physical broadcast channel - NB-PBCH). Trong kịch bản hạn chế nhiều với các ô đồng bộ trong mạng, các lần lặp của ký hiệu được truyền cho kênh phát quảng bá vật lý thứ nhất của ô thứ nhất có thể xung đột với các lần lặp của ký hiệu được truyền cho kênh phát quảng bá vật lý thứ hai của ô thứ hai. Điều này có thể dẫn đến việc UE không thể khôi phục các ký hiệu của kênh phát quảng bá vật lý. Theo một số khía cạnh, BS có thể truyền, và UE có thể nhận, kênh phát quảng bá vật lý bao gồm các bit được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất, chẳng hạn như sử dụng chuỗi xáo trộn thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai, như sử dụng chuỗi xáo trộn thứ hai, để bù nhiễu, do đó đảm bảo rằng UE có thể khôi phục các ký hiệu của kênh phát quảng bá vật lý.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, các khía cạnh của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến các kỹ thuật và thiết bị giảm nhiễu kênh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau chẳng hạn như điện thoại, video, dữ liệu, gửi tin nhắn và phát quảng bá. Các hệ thống truyền thông không dây điển hình có thể sử dụng các công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên hệ thống sẵn có (chẳng hạn, băng thông, công suất phát, và/hoặc tương tự). Ví dụ về các công nghệ đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency divisional multiple access - SC-FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA), và hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution- LTE). LTE/LTE-cải tiến là tập hợp các cải tiến đối với chuẩn di động hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system - UMTS) được ban hành bởi dự án hợp tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP).

Mạng truyền thông không dây có thể bao gồm một số trạm gốc (base station - BS) mà có thể hỗ trợ truyền thông cho một số thiết bị người dùng (user equipment - UE). UE có thể truyền thông với BS qua đường xuống và đường lên. Đường xuống (hay liên kết xuôi) chỉ liên kết truyền thông từ BS đến UE, và đường lên (hay liên kết ngược) chỉ liên kết truyền thông từ UE đến BS. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, BS có thể được gọi là Nút B, gNB, điểm truy cập (access point - AP), đầu vô tuyến, điểm thu phát (transmit receive point - TRP), BS vô tuyến mới (new radio - NR), nút B 5G, và/hoặc tương tự.

Các công nghệ đa truy cập ở trên đã được ứng dụng trong một số chuẩn viễn thông để tạo ra một giao thức chung mà cho phép các thiết bị truyền thông không dây khác nhau truyền thông ở mức thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Vô tuyến mới (NR), mà cũng được gọi là 5G, là tập hợp các cải tiến đối với chuẩn di động LTE được ban hành bởi Dự án Đối tác Thế hệ Thứ ba (3GPP). NR được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn truy cập Internet băng rộng di động bằng cách cải tiến hiệu quả phổ, giảm chi phí, cải thiện các dịch vụ, sử dụng phổ mới, và tích hợp tốt hơn với các chuẩn mở khác bằng cách sử dụng OFDM có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) trên đường xuống (downlink - DL), sử dụng CP-OFDM và/hoặc SC-FDM (chẳng hạn, còn gọi là OFDM trải trên biến đổi Fourier rời rạc (DFT-s-OFDM - discrete Fourier transform spread OFDM) trên đường lên (uplink-UL), cũng như hỗ trợ điều hướng chùm sóng, công nghệ anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) và cộng gộp sóng mang. Tuy nhiên, do nhu cầu truy cập băng rộng di động tiếp tục tăng, cho nên cần cải tiến thêm công nghệ LTE và NR. Tốt hơn là, các cải tiến này nên ứng dụng được cho nhiều công nghệ đa truy cập khác và các chuẩn viễn thông sử dụng các công nghệ này.

BS có thể truyền kênh để cung cấp thông tin cho UE. Ví dụ, BS có thể truyền kênh phát quảng bá vật lý băng hẹp (narrowband physical broadcast channel - NB-PBCH) để cung cấp dịch vụ cho loại Internet vạn vật (Internet of Thing - IoT) của UE. Kênh phát quảng bá vật lý có thể được gán với khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI), chẳng hạn như xấp xỉ 640 mili giây. BS có thể lặp các ký hiệu trên nhiều cuộc truyền liên tục của khung con của kênh phát quảng bá vật lý, và có thể xáo trộn các cuộc truyền liên tục của khung con bằng cách sử dụng cùng một chuỗi xáo trộn và dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô. Tuy nhiên, trong kịch bản hạn chế nhiều cho các ô đồng bộ, các lần lặp của ký hiệu thứ nhất của ô thứ nhất có thể gây nhiễu với các lần lặp của ký hiệu thứ hai của ô thứ hai. UE sẽ nhận ký hiệu thứ nhất qua kênh phát quảng bá vật lý thứ nhất của ô thứ nhất có thể không có khả năng thực hiện lấy trung bình để khắc phục nhiễu của kênh phát quảng bá vật lý thứ hai được truyền bởi ô thứ hai. Hơn nữa, do các lần lặp của ký hiệu thứ nhất của ô thứ nhất và các lần lặp của ký hiệu thứ hai của ô thứ hai vẫn không đổi trong mỗi tập hợp lần lặp, nên UE có thể không có khả năng giảm nhiễu bằng các kỹ thuật kết hợp ký hiệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các khía cạnh được mô tả ở đây đề xuất cơ chế trong đó BS có thể truyền, và UE có thể nhận, kênh theo kịch bản hạn chế nhiều với các ô đồng bộ. Coi như có BS thực hiện việc xáo trộn ở mức bit đối với các lần lặp của ký hiệu của ô thứ nhất để cho phép UE khắc phục nhiễu của ô thứ hai. Việc thực hiện xáo trộn bổ sung đối với các cuộc truyền kênh có thể, trong một số trường hợp, ngăn không cho UE thực hiện kết hợp mức ký hiệu. Ví dụ, khi BS áp dụng các chuỗi xáo trộn khác nhau cho mỗi bit, UE có thể bị ngăn không cho thực hiện kết hợp mức ký hiệu. Trong trường hợp này, UE có thể thực hiện giải xáo trộn mức bit, quy trình này có thể sử dụng tài nguyên tính toán bổ sung, chẳng hạn như bộ đệm tỷ lệ hợp lệ logarit (log-likelihood ratio - LLR) cực lớn, so với việc thực hiện kết hợp mức ký hiệu. Do đó, có thể có lợi cho BS để thực hiện nhiều giai đoạn xử lý sao cho UE có thể đảo ngược nhiều giai đoạn xử lý mà không sử dụng tài nguyên tính toán bổ sung, như bộ đệm LLR cực lớn.

Các khía cạnh được mô tả trong đây có thể cho phép truyền và nhận kênh mà không thực hiện xáo trộn bởi BS để ngăn việc kết hợp mức ký hiệu bởi UE. BS có thể áp dụng, trong giai đoạn xử lý thứ nhất, kỹ thuật xáo trộn cho các khối của kênh dựa ít nhất một phần vào định danh ô của BS. Theo một số khía cạnh, BS có thể áp dụng, trong giai đoạn xử lý thứ hai, kỹ thuật xáo trộn hoặc quay pha cho các bit của mỗi khối dựa ít nhất một phần vào định danh ô của BS. Việc này có thể đảm bảo nhiễu được giảm cho kênh so với kênh được truyền mà không có nhiễu giai đoạn xáo trộn.

BS có thể truyền thông tin, chẳng hạn như mã định danh ô, xác định định danh ô, và có thể truyền các khối của kênh bao gồm các bit được xáo trộn. Tương tự, UE có thể nhận mã định danh ô, và có thể nhận kênh. UE có thể đảo ngược giai đoạn xử lý thứ hai dựa ít nhất một phần vào giai đoạn xử lý thứ hai bao gồm cùng chuỗi xáo trộn được áp dụng cho các bit của nhiều khối, và dựa ít nhất một phần vào việc xác định biên giữa mỗi khối. UE có thể đảo ngược giai đoạn xử lý thứ nhất bằng cách sử dụng thủ tục kiểm tra giả thuyết. Theo cách này, UE có thể xác định các bit có trong kênh bằng cách sử dụng quy trình sử dụng tài nguyên xử lý rút gọn liên quan đến mỗi bit gắn với các chuỗi xáo trộn khác nhau. Hơn nữa, nhờ bù nhiễu với kênh khác bằng cách sử dụng nhiễu giai đoạn xử lý, UE có thể xác định các bit có trong kênh, do đó cải thiện hiệu suất mạng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất các phương pháp, thiết bị, bộ máy và các sản phẩm chương trình máy tính.

Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con bit lặp. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền mã định danh ô cho ô. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con bit lặp. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm phương tiện để truyền mã định danh ô cho ô. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện để truyền kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con bit lặp. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai

được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý truyền mã định danh ô cho ô. Một hoặc nhiều lệnh này có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý truyền kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con bit lặp. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con ký hiệu lặp. Mỗi lần lặp của các tập con ký hiệu lặp, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý sao cho lần lặp cụ thể của tập con ký hiệu lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con ký hiệu lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Giai đoạn xử lý có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô hoặc số khung.

Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng, mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng, kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con bit lặp. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng

sơ đồ xử lý chung. Mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận mã định danh ô cho ô. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận kênh phát quang bá vật lý. Kênh phát quang bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con bit lặp. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm phương tiện để nhận mã định danh ô cho ô. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện để nhận kênh phát quang bá vật lý. Kênh phát quang bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con bit lặp. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý nhận mã định danh ô cho ô. Một hoặc nhiều lệnh này có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý nhận kênh phát quang bá vật lý. Kênh phát quang bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con bit lặp. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần

lập cụ thể tương ứng của tập con bit lập của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng, mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng, kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con ký hiệu lập. Mỗi lần lập của các tập con ký hiệu lập, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý sao cho lần lập cụ thể của tập con ký hiệu lập của khối thứ nhất và lần lập cụ thể tương ứng của tập con ký hiệu lập của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Giai đoạn xử lý có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô hoặc số khung.

Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều tập hợp ký hiệu. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được gán với ít nhất một phép quay pha. Ít nhất một phép quay pha có thể được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền mã định danh ô cho ô. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều tập hợp ký hiệu. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được gán với ít nhất một phép quay pha. Ít nhất một phép quay pha có thể được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm phương tiện để truyền mã định danh ô cho ô. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện để truyền kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều tập hợp ký hiệu. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số

hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được gán với ít nhất một phép quay pha. Ít nhất một phép quay pha có thể được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý truyền mã định danh ô cho ô. Một hoặc nhiều lệnh này có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý truyền kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều tập hợp ký hiệu. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được gán với ít nhất một phép quay pha. Ít nhất một phép quay pha có thể được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng, mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng, kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều tập hợp ký hiệu. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được gán với ít nhất một phép quay pha. Ít nhất một phép quay pha có thể được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận mã định danh ô cho ô. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều tập hợp ký hiệu. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được gán với ít nhất một phép quay pha. Ít nhất một phép quay pha có thể được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm phương tiện để nhận mã định danh ô cho ô. Thiết bị có thể bao gồm phương tiện để nhận kênh phát quảng bá vật lý. Kênh

phát quang bá vật lý có thể bao gồm nhiều tập hợp ký hiệu. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được gắn với ít nhất một phép quay pha. Ít nhất một phép quay pha có thể được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý nhận mã định danh ô cho ô. Một hoặc nhiều lệnh này có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý nhận kênh phát quang bá vật lý. Kênh phát quang bá vật lý có thể bao gồm nhiều tập hợp ký hiệu. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được gắn với ít nhất một phép quay pha. Ít nhất một phép quay pha có thể được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô, và trong đó mỗi lần lặp trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối được quay bằng cách sử dụng một chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền kênh, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô, và trong đó mỗi lần lặp trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối được quay bằng cách sử dụng một chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm phương tiện để truyền kênh, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô, và trong đó mỗi lần lặp trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối được quay bằng cách sử dụng một chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp.

Theo một số khía cạnh, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý truyền kênh, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào một chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô, và trong đó mỗi lần lặp trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối được quay bằng cách sử dụng một chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp.

Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng và từ trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô và trong đó mỗi lần lặp, trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối được quay bằng cách sử dụng một chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận, từ trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô và

trong đó mỗi lần lặp, trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối được quay bằng cách sử dụng một chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm các phương tiện để nhận, từ trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô và trong đó mỗi lần lặp, trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối được quay bằng cách sử dụng một chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp.

Theo một số khía cạnh, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý nhận, từ trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô và trong đó mỗi lần lặp, trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối được quay bằng cách sử dụng một chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp.

Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con và trong đó mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền kênh, trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con, và trong đó mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi

xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô cho ô và chỉ số lặp.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm phương tiện để truyền kênh, trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con, và trong đó mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô cho ô và chỉ số lặp.

Theo một số khía cạnh, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý truyền kênh, trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con, và trong đó mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô cho ô và chỉ số lặp.

Theo một số khía cạnh, phương pháp có thể bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng và từ trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con, và trong đó mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận, từ trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con, và trong đó mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp.

Theo một số khía cạnh, thiết bị có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con, và trong đó mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng

cách sử dụng một chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp.

Theo một số khía cạnh, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý nhận, từ trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con, và trong đó mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp.

Các khía cạnh thường bao gồm phương pháp, thiết bị, hệ thống, sản phẩm chương trình máy tính, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, thiết bị người dùng, trạm gốc, thiết bị truyền thông không dây, điểm truy cập và hệ thống xử lý như được mô tả một cách cơ bản trong bản mô tả này và được minh họa dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Các phần trên đây đã mô tả tương đối rộng các đặc điểm và ưu điểm kỹ thuật của các ví dụ theo sáng chế để phần mô tả chi tiết sau đây được hiểu rõ hơn. Các đặc điểm và ưu điểm bổ sung sẽ được mô tả sau đây. Khái niệm và các ví dụ cụ thể được bộc lộ có thể đã được dùng làm cơ sở để thay đổi hoặc thiết kế các cấu trúc khác để thực hiện cùng các mục đích của sáng chế. Các cấu trúc tương đương như vậy không nằm ngoài phạm vi của phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các đặc điểm của các khái niệm được mô tả ở đây, cả cách tổ chức và phương pháp hoạt động của chúng, cùng với các ưu điểm kèm theo sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả sau đây khi được xem xét cùng với các hình vẽ kèm theo. Mỗi trong các hình vẽ được đưa ra nhằm mục đích minh họa và mô tả, và không nhằm xác định giới hạn của các yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về mạng truyền thông không dây.

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ về trạm gốc (base station - BS) truyền thông với thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong mạng truyền thông không dây.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc khung trong mạng truyền thông không dây.

Fig.4 là sơ đồ minh họa hai định dạng khung con làm ví dụ với tiền tố vòng thông thường:

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về BS, trong kịch bản hạn chế nhiều với các ô đồng bộ, truyền kênh phát quang bá vật lý và UE nhận kênh phát quang bá vật lý.

Fig.6 là sơ đồ minh họa ví dụ về BS, trong kịch bản hạn chế nhiều với các ô đồng bộ, truyền kênh phát quang bá vật lý và UE nhận kênh phát quang bá vật lý.

Fig.7 là sơ đồ minh họa ví dụ về BS, trong kịch bản hạn chế nhiều với các ô đồng bộ, truyền kênh phát quang bá vật lý, kênh này bao gồm tập hợp các ký hiệu quay pha, và UE nhận kênh phát quang bá vật lý.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây khác.

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây khác.

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây khác.

Fig.12 là sơ đồ dòng dữ liệu khái niệm minh họa dòng dữ liệu giữa các thành phần/phương tiện/modun khác nhau trong thiết bị làm ví dụ.

Fig.13 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị sử dụng hệ thống xử lý.

Fig.14 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền thông không dây khác.

Fig.15 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền thông không dây khác.

Fig.16 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền thông không dây khác.

Fig.17 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền thông không dây khác.

Fig.18 là sơ đồ dòng dữ liệu khái niệm minh họa dòng dữ liệu giữa các thành phần/phương tiện/modun khác nhau trong thiết bị làm ví dụ.

Fig.19 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị khác sử dụng hệ thống xử lý.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết trình bày dưới đây liên quan đến các hình vẽ kèm theo được dự định dùng làm phần mô tả về các cấu hình khác nhau và không dự định để trình bày các cấu hình mà trong đó các khái niệm được mô tả ở đây có thể được thực hành. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về một số khái niệm. Tuy nhiên, sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các khái niệm này có thể được thực hành mà không cần mô tả chi tiết. Theo một số trường hợp, các cấu trúc và thành phần đã biết rộng rãi được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh gây khó hiểu các khái niệm này.

Một số khía cạnh của hệ thống viễn thông sẽ được mô tả cùng với sự tham chiếu đến nhiều thiết bị và phương pháp khác nhau. Các thiết bị và phương pháp này sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết dưới đây và được minh họa trên các hình vẽ kèm theo bởi các khối, modul, thành phần, mạch, bước, quy trình, thuật toán, khác nhau và/hoặc thành phần tương tự (được gọi chung là “phần tử”). Các phần tử này có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính hoặc, kết hợp bất kỳ của chúng. Việc các phần tử đó được triển khai dưới dạng phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế được áp đặt lên toàn bộ hệ thống.

Ví dụ, phần tử hoặc phần bất kỳ của phần tử, hoặc kết hợp bất kỳ của các phần tử có thể được triển khai với “hệ thống xử lý” mà bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ về các bộ xử lý bao gồm các bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), máy trạng thái, logic cổng, mạch phần cứng rời rạc, và phần cứng phù hợp khác được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Một hoặc nhiều bộ xử lý trong hệ thống xử lý có thể thực thi phần mềm. Phần mềm được hiểu theo nghĩa rộng là các lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, modul phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, đoạn chương trình, đoạn chương trình con, đối tượng, tập tin thực thi, chuỗi thực thi, quy trình, chức năng, và/hoặc tương tự cho dù được gọi là phần mềm, firmware, phần trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc tên khác.

Do đó, trong một hoặc nhiều phương án ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm, firmware hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu

được triển khai trong phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ hoặc mã hóa dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ trên máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện đọc được bởi máy tính như vậy có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random-access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), ROM lập trình xóa được bằng điện (electrically erasable programmable ROM - EEPROM), ROM đĩa compac (compact disk ROM - CD-ROM), ổ đĩa quang khác, ổ đĩa từ, thiết bị lưu trữ từ khác, tổ hợp các loại phương tiện đọc được bằng máy tính nêu trên hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được dùng để lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu mà máy tính có thể truy cập được.

Điểm truy cập (access point - AP) có thể bao gồm, được triển khai dưới dạng, hoặc được gọi là nút B, bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller - RNC), eNodeB (eNB), bộ điều khiển trạm gốc (Base Station Controller - BSC), trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station - BTS), trạm gốc (base station - BS), Chức năng thu phát (Transceiver Function - TF), bộ định tuyến vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, bộ dịch vụ cơ sở (Basic Service Set - BSS), bộ dịch vụ mở rộng (Extended Service Set - ESS), trạm gốc vô tuyến (Radio Base Station - RBS), nút B (NB - Node B), gNB, NB 5G, BS NR, điểm thu phát (Transmit Receive Point - TRP), hoặc một số thuật ngữ khác.

Đầu cuối truy cập (access terminal - AT) có thể bao gồm, được triển khai dưới dạng, hoặc được gọi là thiết bị đầu cuối truy cập, trạm thuê bao, đơn vị thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, đầu cuối từ xa, đầu cuối người dùng, đại lý người dùng, thiết bị người dùng, trang thiết bị người dùng, trạm người dùng, nút không dây, hoặc một số thuật ngữ khác. Theo một số phương án, đầu cuối truy cập có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol - SIP), trạm vòng lặp không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), máy tính bảng, netbook, smartbook, ultrabook, thiết bị cầm tay có khả năng kết nối không dây, trạm (Station - STA), hoặc một số thiết bị xử lý thích hợp khác được nối với modem không dây. Do đó, một hoặc nhiều khía cạnh được mô tả ở đây có thể được hợp nhất vào điện thoại (ví dụ, điện thoại di động, điện thoại thông minh), máy tính (ví dụ, máy tính để bàn), thiết bị truyền thông cầm tay, thiết bị máy tính cầm tay (ví dụ, máy tính xách tay, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân, máy

tính bảng, netbook, smartbook, ultrabook), thiết bị mang theo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, kính thông minh, vòng cổ thông minh, vòng tay thông minh, nhẫn thông minh, quần áo thông minh và/hoặc tương tự), các thiết bị hoặc dụng cụ y tế, cảm biến/thiết bị sinh trắc học, thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc, thiết bị xem video, vô tuyến vệ tinh, thiết bị chơi game và/hoặc tương tự), bộ phận hoặc cảm biến xe, đồng hồ đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu, hoặc thiết bị thích hợp khác bất kỳ được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây hoặc có dây. Theo một số khía cạnh, nút là nút không dây. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, khả năng kết nối cho hoặc với mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng kiểu ô) qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được xem như các UE truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC), các UE này có thể bao gồm các thiết bị từ xa có thể truyền thông với trạm gốc, thiết bị từ xa khác, hoặc một số thực thể khác. Truyền thông kiểu máy (machine type communication - MTC) có thể chỉ truyền thông bao gồm ít nhất một thiết bị từ xa ở ít nhất một đầu của cuộc truyền thông và có thể bao gồm các dạng truyền thông dữ liệu liên quan đến một hoặc nhiều thực thể mà không nhất thiết cần có sự tương tác của con người. Các UE MTC có thể bao gồm các UE có khả năng truyền thông MTC với các máy chủ MTC và/hoặc các thiết bị MTC khác qua mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network - PLMN), chẳng hạn. Các ví dụ về các thiết bị MTC bao gồm các cảm biến, đồng hồ đo, thẻ vị trí, thiết bị kiểm tra, thiết bị bay không người lái, thiết bị robot/máy móc, và/hoặc tương tự. Các UE MTC, cũng như các loại UE khác, có thể được triển khai như các thiết bị Internet vạn vật băng hẹp (narrowband internet of thing - NB-IoT).

Lưu ý là trong khi các khía cạnh có thể được mô tả ở đây sử dụng các thuật ngữ thường gắn với công nghệ không dây 3G và/hoặc 4G, các khía cạnh của bản mô tả có thể được áp dụng trong các hệ thống truyền thông dựa trên hệ thống khác, như 5G và các thế hệ tiếp theo, bao gồm các công nghệ NR.

Fig.1 là sơ đồ minh họa mạng 100 trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện. Mạng 100 có thể là mạng LTE hoặc một số mạng không dây khác, như mạng 5G hoặc NR. Mạng không dây 100 có thể bao gồm một số BS 110 (được thể hiện trên hình vẽ là BS 110a, BS 110b, BS 110c, và BS 110d) và các thực thể mạng khác. BS là thực thể truyền thông với các thiết bị người dùng (UE) và cũng có thể được gọi là trạm gốc, BS NR, nút B, gNB, NB 5G, điểm truy cập, TRP, và/hoặc tương tự. Mỗi BS có thể cung cấp

vùng phủ sóng truyền thông cho một khu vực địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể chỉ vùng phủ sóng của BS và/hoặc hệ thống con BS phục vụ vùng phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng.

BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô pico, ô femto, và/hoặc loại ô khác. Ô macro có thể bao gồm khu vực địa lý tương đối rộng (chẳng hạn, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô pico có thể bao gồm khu vực địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô femto có thể bao gồm khu vực địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, trong nhà) và có thể cho phép các UE có kết nối với ô femto này truy cập hạn chế (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG). BS dùng cho ô macro có thể được gọi là BS macro. BS dùng cho ô pico có thể được gọi là BS pico. BS dùng cho ô femto có thể được gọi là BS femto hoặc BS trong nhà. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, BS 110a có thể là BS macro dùng cho ô macro 102a, BS 110b có thể là BS pico dùng cho ô pico 102b, và BS 110c có thể là BS femto dùng cho ô femto 102c. BS có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, ba) ô. Các thuật ngữ “eNB”, “trạm gốc”, “BS NR”, “gNB”, “TRP”, “AP”, “nút B”, “NB 5G”, và “ô” có thể được dùng thay thế cho nhau trong bản mô tả này.

Trong một số ví dụ, ô có thể không nhất thiết là ô cố định, và khu vực địa lý của ô có thể di chuyển theo vị trí của trạm gốc di động. Trong một số ví dụ, các trạm gốc có thể được kết nối với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều trạm gốc hoặc nút mạng khác (không được thể hiện trên hình vẽ) trong mạng truy cập 100 qua các loại giao diện backhaul khác nhau như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, và/hoặc tương tự bằng cách sử dụng mạng truyền tải thích hợp bất kỳ.

Mạng không dây 100 có thể cũng bao gồm các trạm chuyển tiếp. Trạm chuyển tiếp là thực thể có thể nhận cuộc truyền dữ liệu từ trạm phía trên (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi cuộc truyền dữ liệu cho trạm phía dưới (ví dụ, UE hoặc BS). Trạm chuyển tiếp cũng có thể là UE mà có thể chuyển tiếp các cuộc truyền cho các UE khác. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, trạm chuyển tiếp 110d có thể truyền thông với BS macro 110a và UE 120d để hỗ trợ truyền thông giữa BS 110a và UE 120d. Trạm chuyển tiếp cũng có thể được gọi là BS chuyển tiếp, trạm gốc chuyển tiếp, bộ phận chuyển tiếp, và/hoặc tương tự.

Mạng không dây 100 có thể là mạng không đồng nhất bao gồm các BS thuộc các loại khác nhau, ví dụ, các BS macro, BS pico, BS femto, BS chuyển tiếp, và/hoặc tương tự. Các loại BS khác nhau này có thể có các mức công suất truyền khác nhau, các vùng phủ sóng khác nhau, và ảnh hưởng khác nhau đối với nhiễu trong mạng không dây 100. Ví dụ, các BS macro có thể có mức công suất truyền cao (ví dụ, từ 5 đến 40 Watt) trong khi các BS pico, các BS femto, và các BS chuyển tiếp có thể có các mức công suất truyền thấp hơn (ví dụ, từ 0,1 đến 2 Watt).

Bộ điều khiển mạng 130 có thể ghép nối với tập hợp các BS và có thể tạo ra sự phối hợp và điều khiển cho các BS này. Bộ điều khiển mạng 130 có thể truyền thông với các BS qua liên kết backhaul. Các BS cũng có thể truyền thông với nhau, ví dụ, trực tiếp hoặc gián tiếp qua backhaul không dây hoặc có dây. Theo một số khía cạnh, bộ điều khiển mạng 130 có thể truyền thông với các BS để xác định chuỗi xáo trộn sẽ được dùng cho giai đoạn xử lý thứ nhất, giai đoạn xử lý thứ hai và/hoặc tương tự. Ví dụ, bộ điều khiển mạng 130 có thể xác định rằng ô thứ nhất gắn với BS thứ nhất là sử dụng chuỗi xáo trộn thứ nhất cho giai đoạn xử lý thứ hai và ô thứ hai gắn với BS thứ hai là sử dụng chuỗi xáo trộn thứ hai cho giai đoạn xử lý thứ hai. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, bộ điều khiển mạng 130 có thể xác định rằng các BS phải sử dụng tập hợp phép quay pha trong giai đoạn xử lý thứ hai. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, bộ điều khiển mạng 130 có thể xác định rằng các BS phải dịch vị các bit dựa ít nhất một phần vào chuỗi độ dịch được chọn dựa ít nhất một phần vào các ID ô vật lý (physical cell ID - PCID) tương ứng, chuỗi giả ngẫu nhiên, và/hoặc tương tự trong giai đoạn xử lý thứ hai.

Các UE 120 (ví dụ, 120a, 120b, 120c) có thể được phân tán khắp mạng không dây 100, và mỗi UE có thể cố định hoặc di động. UE cũng có thể được gọi là đầu cuối truy cập, đầu cuối, trạm di động, đơn vị thuê bao, trạm và/hoặc tương tự. UE có thể là điện thoại di động (ví dụ, điện thoại thông minh, như UE 120b và/hoặc 120d), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính xách tay, điện thoại không dây, trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), máy tính bảng, máy ảnh, thiết bị chơi game, netbook, smartbook, ultrabook, thiết bị hoặc dụng cụ y tế, cảm biến/thiết bị sinh trắc học (ví dụ, như UE 120c), thiết bị mang theo được (đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, dây đeo cổ tay thông minh, trang sức thông minh (ví dụ, nhẫn thông minh, vòng cổ thông minh), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc hoặc xem video hoặc vô tuyến vệ tinh), bộ

phận hoặc cảm biến xe, đồng hồ đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu, thiết bị nhà thông minh (ví dụ, thiết bị thông minh, bóng đèn thông minh, như UE 120a) hoặc thiết bị thích hợp khác bất kỳ được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây hoặc có dây. Một số UE có thể được xem là các UE truyền thông kiểu máy tiến hóa hoặc cải tiến (eMTC - evolved or enhanced machine-type communication). Các UE MTC và eMTC gồm, ví dụ, robot, thiết bị bay không người lái, thiết bị từ xa, như cảm biến, máy đo, thiết bị giám sát, thẻ vị trí, và/hoặc tương tự, có thể truyền thông với trạm gốc, thiết bị khác (ví dụ, thiết bị từ xa), hoặc một số thực thể khác. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, khả năng kết nối cho hoặc đến mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng kiểu ô) qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được xem là thiết bị internet vạn vật (Internet-of-Things - IoT). Một số UE có thể được xem là thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE).

Trên Fig.1, đường nét liền có hai mũi tên biểu thị các cuộc truyền ứng viên giữa UE và BS phục vụ, là BS được chỉ định để phục vụ UE trên đường xuống và/hoặc đường lên. Đường nét đứt có hai mũi tên biểu thị các cuộc truyền có thể gây nhiễu giữa UE và BS. Ví dụ, kịch bản hạn chế nhiễu với các ô đồng bộ có thể xảy ra khi BS macro 110a hoạt động đồng bộ với BS pico 110b dẫn đến cuộc truyền kênh phát quảng bá vật lý từ BS macro 110a đến UE 120a gây nhiễu với cuộc truyền kênh phát quảng bá vật lý từ BS pico 110b đến UE 120b. Tương tự, kịch bản hạn chế nhiễu với các ô đồng bộ có thể xảy ra khi cuộc truyền phát quảng bá vật lý của BS femto 110c gây nhiễu cuộc truyền phát quảng bá vật lý của BS macro 110a đến UE 120c. Theo một số khía cạnh, các BS, chẳng hạn như BS macro 110a và BS pico 110b, có thể truyền các kênh phát quảng bá vật lý tương ứng với các bit được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất, chẳng hạn như sử dụng chuỗi xoắn trộn thứ nhất được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô, và được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai, chẳng hạn như sử dụng chuỗi xoắn trộn thứ hai được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô, để giảm nhiễu và cho phép UE, như UE 120b, nhận kênh phát quảng bá vật lý và xác định thông tin được truyền tại bởi các kênh phát quảng bá vật lý.

Nói chung, số lượng mạng không dây bất kỳ có thể được triển khai trong một khu vực địa lý nhất định. Mỗi mạng không dây có thể hỗ trợ công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT) cụ thể và có thể hoạt động trên một hoặc nhiều tần số. RAT

cũng có thể được gọi là công nghệ vô tuyến, giao diện không gian, và/hoặc tương tự. Tần số cũng có thể được gọi là sóng mang, kênh tần số, và/hoặc tương tự. Mỗi tần số có thể hỗ trợ một RAT trong khu vực địa lý cho trước để tránh nhiễu giữa các mạng không dây của các RAT khác nhau. Trong một số trường hợp, các mạng NR hoặc RAT 5G có thể được triển khai.

Trong một số ví dụ, quyền truy cập vào giao diện không gian có thể được lập lịch, trong đó thực thể lập lịch (ví dụ, trạm gốc, bộ điều khiển mạng, thiết bị người dùng, v.v) phân bổ tài nguyên để truyền thông giữa một số hoặc tất cả các thiết bị và máy móc trong vùng dịch vụ hoặc ô của thực thể lập lịch. Theo sáng chế, như được mô tả thêm dưới đây, thực thể lập lịch có thể chịu trách nhiệm lập lịch, gán, tái cấu hình, và giải phóng tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc. Tức là, đối với truyền thông được lập lịch, thực thể phụ thuộc sử dụng tài nguyên được phân bổ bởi thực thể lập lịch. Ví dụ, thực thể lập lịch có thể lập lịch cuộc truyền các kênh phát quang bá vật lý, như kênh phát quang bá vật lý băng hẹp (narrowband physical broadcast channel - NB-PBCH), từ các BS đến các UE. Theo một số khía cạnh, thông tin lập lịch như vậy có thể được truyền qua báo hiệu từ thực thể lập lịch. Ví dụ, UE có thể nhận thông báo khối thông tin hệ thống (system information block - SIB), xác định phân bổ tài nguyên cho kênh phát quang bá vật lý, tập hợp các chuỗi xáo trộn sẽ được áp dụng trong các giai đoạn xử lý cho các bit của kênh phát quang bá vật lý, phép quay pha sẽ được áp dụng cho các ký hiệu của kênh phát quang bá vật lý, chuỗi độ dịch sẽ được áp dụng cho các bit của kênh phát quang bá vật lý, và/hoặc tương tự.

Các trạm gốc không phải là các thực thể duy nhất có thể đóng vai trò là thực thể lập lịch. Tức là, trong một số ví dụ, UE có thể đóng vai trò là thực thể lập lịch, lập lịch tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc (ví dụ, một hoặc nhiều UE khác). Trong ví dụ này, UE đang đóng vai trò là thực thể lập lịch, và các UE khác sử dụng tài nguyên được lập lịch bởi UE để truyền thông không dây. UE có thể đóng vai trò là thực thể lập lịch trong mạng ngang hàng (peer-to-peer - P2P), và/hoặc trong mạng kiểu lưới. Trong ví dụ về mạng kiểu lưới, các UE có thể tùy ý truyền thông trực tiếp với nhau ngoài truyền thông với thực thể lập lịch.

Do đó, trong mạng truyền thông không dây có quyền truy cập được lập lịch vào tài nguyên thời gian - tần số và có cấu hình dạng ô, cấu hình P2P, và cấu hình dạng lưới, thực

thể lập lịch và một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc có thể truyền thông bằng cách sử dụng tài nguyên được lập lịch.

Như được chỉ ra ở trên, Fig.1 chỉ được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể có và có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.1.

Fig.2 là sơ đồ khối 200 thể hiện thiết kế trạm gốc 110 và UE 120, mà có thể là một trong các trạm gốc và một trong các UE trên Fig.1. Trạm gốc 110 có thể được trang bị T anten từ 234a đến 234t, và UE 120 có thể được trang bị R anten từ 252a đến 252r, trong đó nói chung $T \geq 1$ và $R \geq 1$

Ở trạm gốc 110, bộ xử lý truyền 220 có thể thu dữ liệu từ nguồn dữ liệu 212 cho một hoặc nhiều UE, chọn một hoặc nhiều sơ đồ điều chế và mã hóa (modulation and coding schemes - MCS) cho mỗi UE dựa ít nhất một phần vào chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI) nhận được từ UE, xử lý (ví dụ, mã hóa và điều chế) dữ liệu cho mỗi UE dựa ít nhất một phần vào (các) sơ đồ MCS được chọn cho UE, và cung cấp các ký hiệu dữ liệu cho tất cả các UE. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể xử lý thông tin hệ thống (ví dụ, cho thông tin phân chia nguồn nửa tĩnh (semi-static resource partitioning information - SRPI), và/hoặc tương tự) và thông tin điều khiển (ví dụ, các yêu cầu CQI, thông tin cấp phép, báo hiệu lớp trên, và/hoặc tương tự) và cung cấp các ký hiệu phí tổn và các ký hiệu điều khiển. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, CRS) và các tín hiệu đồng bộ (ví dụ, tín hiệu đồng bộ sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) và tín hiệu đồng bộ thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS)). Bộ xử lý nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) truyền (transmit - TX) 230 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, tiền mã hóa) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển, ký hiệu phí tổn, và/hoặc các ký hiệu tham chiếu, nếu có thể, và có thể cung cấp T dòng ký hiệu đầu ra cho T bộ điều chế (modulator - MOD) từ 232a đến 232t. Mỗi bộ điều chế 232 có thể xử lý dòng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, cho OFDM, và/hoặc tương tự) để thu được dòng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế 232 có thể còn xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tương tự, khuếch đại, lọc, và tăng tần số) dòng mẫu đầu ra để thu được tín hiệu đường xuống. Mỗi bộ điều chế 232 và/hoặc thành phần khác, như bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý TX MIMO 230, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 và/hoặc tương tự, có thể xử lý thêm các ký hiệu điều chế (ví dụ, các ký hiệu khóa dịch pha cầu phương (Quadrature Phase-Shift Keying - QPSK) của kênh phát quảng bá

vật lý (ví dụ, các ký hiệu QPSK) để áp dụng phép quay pha cho các ký hiệu được điều chế dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô, như định danh ô (ID ô hoặc CID). Theo một số khía cạnh, mỗi bộ điều chế 232 và/hoặc thành phần khác, như bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý TX MIMO 230, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 và/hoặc tương tự, có thể xử lý thêm các ký hiệu điều chế của kênh phát quảng bá vật lý để áp dụng giai đoạn xử lý thứ nhất (ví dụ, tập hợp các chuỗi xáo trộn được áp dụng cho tập hợp các khối), để áp dụng giai đoạn xử lý thứ hai (ví dụ, tập hợp các chuỗi xáo trộn được áp dụng cho các lần lặp của tập con bit lặp của mỗi khối) và/hoặc tương tự. Tín hiệu đường xuống từ các bộ điều chế từ 232a đến 232t có thể được truyền lần lượt qua T anten từ 234a đến 234t. Theo các khía cạnh nhất định được mô tả chi tiết dưới đây, các tín hiệu đồng bộ có thể được tạo ra có mã hóa vị trí để truyền tải thông tin bổ sung.

Tại UE 120, các anten từ 252a đến 252r có thể nhận các tín hiệu đường xuống từ trạm gốc 110 và/hoặc các trạm gốc khác và có thể cung cấp lần lượt các tín hiệu nhận được cho các bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) từ 254a đến 254r. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể điều chỉnh (ví dụ, lọc, khuếch đại, giảm tần số, và số hóa) tín hiệu nhận được để thu được các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể còn xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, bằng OFDM, và/hoặc tương tự) để thu được các ký hiệu nhận được. Mỗi bộ giải điều chế 254 và/hoặc thành phần khác, như bộ dò MIMO 256, bộ xử lý nhận 258, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, và/hoặc tương tự, còn có thể xử lý các mẫu đầu vào để đảo ngược quy trình xử lý các bit bao gồm trong kênh phát quảng bá vật lý, như được mô tả chi tiết hơn ở đây. Bộ dò MIMO 256 có thể thu được các ký hiệu nhận được từ tất cả R bộ giải điều chế từ 254a đến 254r, thực hiện dò MIMO trên các ký hiệu nhận được nếu có thể, và cung cấp các ký hiệu dò được. Bộ xử lý nhận 258 có thể xử lý (ví dụ, khử quay, giải điều chế, giải mã hoặc giải xáo trộn) các ký hiệu dò được, cung cấp dữ liệu giải mã của UE 120 cho bộ góp dữ liệu 260, và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã và thông tin hệ thống cho bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý kênh có thể xác định RSRP, RSSI, RSRQ, CQI, và/hoặc tương tự.

Trên đường lên, tại UE 120, bộ xử lý truyền 264 có thể thu và xử lý dữ liệu từ nguồn dữ liệu 262 và thông tin điều khiển (ví dụ, cho các báo cáo bao gồm RSRP, RSSI, RSRQ, CQI, và/hoặc tương tự) từ bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý truyền 264 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu. Các ký hiệu từ bộ xử lý truyền 264 có thể được tiền mã hóa bởi bộ xử lý MIMO TX 266 nếu có thể, còn được

xử lý bởi các bộ điều chế từ 254a đến 254r (ví dụ, bằng SC-FDM, OFDM, và/hoặc tương tự), và được truyền đến trạm gốc 110. Tại trạm gốc 110, các tín hiệu đường lên từ UE 120 và các UE khác có thể được thu bởi anten 234, được xử lý bởi các bộ giải điều chế 232, được phát hiện bởi bộ dò MIMO 236 nếu có thể, và còn được xử lý bởi bộ xử lý nhận 238 để thu được dữ liệu đã giải mã và thông tin điều khiển do UE 120 gửi. Bộ xử lý nhận 238 có thể cung cấp dữ liệu đã giải mã cho bộ gộp dữ liệu 239 và thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 240. Trạm gốc 110 có thể bao gồm đơn vị truyền thông 244 và truyền thông với bộ điều khiển mạng 130 qua đơn vị truyền thông 244. Bộ điều khiển mạng 130 có thể bao gồm đơn vị truyền thông 294, bộ điều khiển/bộ xử lý 290, và bộ nhớ 292.

Các bộ điều khiển/bộ xử lý 240 và 280 và/hoặc (các) thành phần khác bất kỳ trên Fig.2 có thể chỉ đạo lần lượt hoạt động tại trạm gốc 110 và UE 120. Ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 và/hoặc các bộ xử lý và các module khác tại trạm gốc 110 có thể truyền mã định danh ô (ví dụ, định danh ô) cho ô để cho phép UE 120 đảo ngược các giai đoạn xử lý (ví dụ, xáo trộn các chuỗi được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô) được áp dụng cho các bit của kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của trạm gốc 110 và/hoặc các bộ xử lý và các module khác ở trạm gốc 110 có thể truyền kênh phát quang bá vật lý bao gồm, ví dụ, các khối lần lặp của các tập con bit được xáo trộn dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô gắn với trạm gốc 110. Theo một số khía cạnh, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý và module khác tại UE 120 có thể nhận mã định danh ô từ trạm gốc 110. Theo một số khía cạnh, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý và module khác tại UE 120 có thể nhận kênh phát quang bá vật lý bao gồm các khối lần lặp của các tập con bit lặp được xáo trộn dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 và/hoặc các bộ xử lý và module khác tại trạm gốc 110 có thể gây ra việc truyền mã định danh ô (ví dụ, định danh ô) cho ô để cho phép UE 120 khử quay các ký hiệu quay pha của kênh phát quang bá vật lý, giải xáo trộn các khối xáo trộn của kênh phát quang bá vật lý, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của trạm gốc 110 và/hoặc các bộ xử lý và module khác tại trạm gốc 110 có thể truyền kênh phát quang bá vật lý bao gồm, ví dụ, các tập ký hiệu gắn với ít nhất một phép quay pha dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô gắn với trạm gốc 110. Theo một số khía cạnh, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý và module khác

tại UE 120 có thể nhận mã định danh ô từ trạm gốc 110. Theo một số khía cạnh, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý và môđun khác tại UE 120 có thể nhận kênh phát quang bá vật lý bao gồm các tập hợp ký hiệu quay pha dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.2 có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp 800 làm ví dụ trên Fig.8, phương pháp làm ví dụ 900 trên Fig.9, phương pháp làm ví dụ 1000 trên Fig.10, phương pháp làm ví dụ 1100 trên Fig.11, phương pháp làm ví dụ 1400 trên Fig.14, phương pháp làm ví dụ 1500 trên Fig.15, phương pháp làm ví dụ 1600 trên Fig.16, phương pháp làm ví dụ 1700 trên Fig.17, và/hoặc các quy trình khác của các kỹ thuật được mô tả ở đây. Các bộ nhớ 242 và 282 có thể lưu trữ dữ liệu và các mã chương trình lần lượt cho trạm gốc 110 và UE 120.

Bộ lập lịch 246 có thể lập lịch các UE để truyền dữ liệu trên đường xuống và/hoặc đường lên. Ví dụ, bộ lập lịch 246 có thể lập lịch trạm gốc 110 để truyền mã định danh ô và truyền kênh phát quang bá vật lý, và có thể khiến cho UE 120 nhận mã định danh ô và nhận kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, bộ lập lịch 246 có thể lập lịch trạm gốc 110 để truyền mã định danh ô và truyền kênh phát quang bá vật lý một cách đồng thời, liên tiếp, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, bộ lập lịch 246 có thể lập lịch UE 120 để nhận mã định danh ô và nhận kênh phát quang bá vật lý một cách đồng thời, liên tiếp, và/hoặc tương tự.

Như được chỉ ra ở trên, Fig.2 chỉ được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể có và có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.2.

Fig.3 thể hiện cấu trúc khung 300 làm ví dụ đối với kỹ thuật song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD) trong hệ thống viễn thông (chẳng hạn, LTE). Dòng thời gian truyền cho mỗi trong số đường xuống và đường lên có thể được chia thành các đơn vị khung vô tuyến. Mỗi khung vô tuyến có thể có khoảng thời gian định trước (ví dụ, 10 mili giây (ms - millisecond)) và có thể được chia thành 10 khung con với các chỉ số từ 0 đến 9. Mỗi khung con có thể bao gồm hai khe. Vì vậy, mỗi khung vô tuyến có thể bao gồm 20 khe với các chỉ số từ 0 đến 19. Mỗi khe có thể bao gồm L chu kỳ ký hiệu, ví dụ, bảy chu kỳ ký hiệu cho tiền tố vòng thông thường (như được thể hiện trên Fig.3) hoặc sáu chu kỳ ký hiệu cho tiền tố vòng mở rộng. 2L chu kỳ ký hiệu trong mỗi khung con có thể được gán các chỉ số từ 0 đến 2L-1.

Mặc dù một số kỹ thuật được mô tả ở đây liên quan đến các khung, các khung con, các khe và/hoặc tương tự, các kỹ thuật này có thể áp dụng tương tự cho các loại cấu trúc truyền thông không dây khác, mà có thể được nhắc tới nhờ sử dụng các thuật ngữ ngoài “khung”, “khung con”, “khe”, và/hoặc tương tự trong 5G NR. Theo một số khía cạnh, cấu trúc truyền thông không dây có thể đề cập đến đơn vị truyền thông giới hạn thời gian định kỳ được xác định bởi tiêu chuẩn và/hoặc giao thức truyền thông không dây.

Trong các hệ thống viễn thông nhất định (chẳng hạn, LTE), BS có thể truyền tín hiệu PSS và tín hiệu SSS trên đường xuống ở trung tâm của băng thông hệ thống cho mỗi ô được hỗ trợ bởi BS. Các tín hiệu PSS và SSS có thể được truyền lần lượt trong các chu kỳ ký hiệu 6 và 5, trong các khung con 0 và 5 của mỗi khung vô tuyến có tiền tố vòng thông thường, như được thể hiện trên Fig.3. PSS và SSS có thể được các UE sử dụng để tìm kiếm ô, thu nhận, xác định danh ô, giải xáo trộn và khử quay pha. BS có thể truyền tín hiệu tham chiếu riêng cho ô (cell-specific reference signal - CRS) trên băng thông hệ thống cho mỗi ô được BS hỗ trợ. Tín hiệu CRS có thể được truyền trong một số chu kỳ ký hiệu của mỗi khung con và có thể được UE sử dụng để thực hiện đánh giá kênh, đo chất lượng kênh, và/hoặc các chức năng khác. BS cũng có thể truyền kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH), như NB-PBCH, trong các chu kỳ ký hiệu từ 0 đến 3 trong khe 1 của các khung vô tuyến nhất định. Kênh PBCH có thể mang một số thông tin hệ thống.

Theo một số khía cạnh, khối thông tin chính (master information block - MIB) được mã hóa cho kênh NB-PBCH để thu được số lượng L bit để so khớp với tốc độ. Số lượng L bit có thể được xáo trộn, trong giai đoạn xử lý thứ nhất, và có thể được phân chia thành N khối. Ví dụ, khối MIB có thể được mã hóa cho tổng số 1600 bit, các bit này có thể được xáo trộn trong giai đoạn xử lý thứ nhất bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn thứ nhất và có thể được chia thành 8 khối 200 bit trong mỗi khối. Mỗi khối có thể bao gồm các lần lặp của tập con bit lặp, với các lần lặp được truyền trong một số lượng khung vô tuyến cụ thể. Ví dụ, các lần lặp của tập con bit lặp của khối thứ nhất có thể được truyền trong các khung vô tuyến 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 và các lần lặp của tập con bit lặp của khối thứ hai có thể được truyền trong các khung vô tuyến 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 và 15.

Theo một số khía cạnh, BS có thể áp dụng giai đoạn xử lý thứ hai cho các lần lặp của tập con bit lặp của mỗi khối. Ví dụ, BS có thể áp dụng tập hợp các chuỗi xáo trộn, sao

cho, ví dụ, lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất (ví dụ, tập con bit để truyền trong khung vô tuyến 0) và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai (ví dụ, tập con bit để truyền trong khung vô tuyến 8) được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung (ví dụ, cùng một chuỗi xáo trộn). Theo một số khía cạnh, BS có thể điều chế các lần lặp của tập con bit lặp thành các ký hiệu, và có thể áp dụng phép quay pha cho các ký hiệu trong giai đoạn xử lý thứ hai. Theo một số khía cạnh, BS có thể áp dụng chuỗi độ dịch cho các lần lặp của tập con bit lặp. Ví dụ, BS có thể dịch vị các lần lặp của tập con bit lặp bằng số lượng phần tử tài nguyên thứ nhất khi ánh xạ các phần tử tài nguyên lên các khung con, và BS khác có thể dịch vị các lần lặp của tập con bit lặp khác bằng số lượng phần tử tài nguyên thứ hai khác khi ánh xạ các phần tử tài nguyên lên các khung con. Bằng cách này, BS có thể giảm nhiễu hoặc ngẫu nhiên hóa nhiễu giữa các NB-PBCH được cung cấp bởi BS và BS khác.

BS có thể truyền thông tin hệ thống khác như các khối SIB trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) trong các khung con nhất định. BS có thể truyền thông tin điều khiển/dữ liệu trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) trong B chu kỳ ký hiệu thứ nhất của khung con, trong đó B có thể cấu hình được cho mỗi khung con. BS có thể truyền dữ liệu lưu lượng và/hoặc dữ liệu khác trên kênh PDSCH trong các chu kỳ ký hiệu còn lại của mỗi khung con.

Trong các hệ thống khác (ví dụ, như các hệ thống NR hoặc 5G), nút B có thể truyền các tín hiệu này hoặc các tín hiệu khác ở các vị trí này hoặc ở các vị trí khác nhau trong khung con.

Như được chỉ ra ở trên, Fig.3 chỉ được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể có và có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.3.

Fig.4 thể hiện hai định dạng khung con làm ví dụ 410 và 420 có tiền tố vòng thông thường. Tài nguyên tần số thời gian có sẵn có thể được phân chia thành các khối tài nguyên. Mỗi khối tài nguyên có thể bao gồm 12 sóng mang con trong một khe và có thể bao gồm một số phần tử tài nguyên. Mỗi phần tử tài nguyên có thể bao gồm một sóng mang con trong một chu kỳ ký hiệu và có thể được dùng để gửi một ký hiệu điều chế, ký hiệu này có thể là giá trị thực hoặc giá trị phức.

Định dạng khung con 410 có thể được dùng cho hai anten. Tín hiệu CRS có thể được truyền từ các anten 0 và 1 trong các chu kỳ ký hiệu 0, 4, 7 và 11. Tín hiệu tham chiếu là tín hiệu đã được biết tiên nghiệm bởi bộ phát và bộ thu và cũng có thể được gọi là tín hiệu sóng chủ. Tín hiệu CRS là tín hiệu tham chiếu riêng cho ô, ví dụ, được tạo ra dựa ít nhất một phần vào định danh ô (identity - ID). Trên Fig.4, đối với phân tử tài nguyên cho trước có nhãn Ra, ký hiệu điều chế có thể được truyền trên phân tử tài nguyên đó từ anten a, và không ký hiệu điều chế nào có thể được truyền trên phân tử tài nguyên đó từ các anten khác. Các bit của ký hiệu điều chế có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai dựa ít nhất một phần vào ID ô để bù nhiễu trên kênh phát quang bá vật lý. Định dạng khung con 420 có thể được dùng với bốn anten. Tín hiệu CRS có thể được truyền từ các anten 0 và 1 trong các chu kỳ ký hiệu 0, 4, 7 và 11 và từ các anten 2 và 3 trong các chu kỳ ký hiệu 1 và 8. Đối với cả hai định dạng khung con 410 và 420, tín hiệu CRS có thể được truyền trên các sóng mang con cách đều nhau, các sóng mang con này có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào ID ô. Các tín hiệu CRS có thể được truyền trên các sóng mang con giống nhau hoặc khác nhau, tùy thuộc vào các ID ô của chúng. Đối với cả hai định dạng khung con 410 và 420, các phân tử tài nguyên không được sử dụng cho tín hiệu CRS có thể được dùng để truyền dữ liệu (ví dụ, dữ liệu lưu lượng, dữ liệu điều khiển, và/hoặc dữ liệu khác).

Cấu trúc đan xen có thể được dùng cho mỗi trong số đường xuống và đường lên cho FDD trong các hệ thống viễn thông nhất định (chẳng hạn, LTE). Ví dụ, Q làn có các chỉ số từ 0 đến $Q - 1$ có thể được xác định, trong đó Q có thể bằng 4, 6, 8, 10, hoặc giá trị khác nào đó. Mỗi làn có thể bao gồm các khung con được bố trí cách nhau Q khung. Cụ thể, làn q có thể bao gồm các khung con q, $q + Q$, $q + 2Q$, và/hoặc tương tự, trong đó $q \in \{0, \dots, Q-1\}$.

Mạng không dây có thể hỗ trợ yêu cầu truyền lại tự động lai (hybrid automatic retransmission request - HARQ) để truyền dữ liệu trên đường xuống và đường lên. Đối với HARQ, bộ phát (ví dụ, eNB) có thể gửi đi một hoặc nhiều cuộc truyền gói dữ liệu đến khi gói dữ liệu được giải mã chính xác bởi bộ thu (ví dụ, UE) hoặc gặp một số điều kiện kết thúc khác. Đối với HARQ đồng bộ, tất cả cuộc truyền gói dữ liệu có thể được gửi đi trong các khung con của một làn. Đối với HARQ không đồng bộ, mỗi cuộc truyền gói dữ liệu có thể được gửi đi trong mọi khung con.

UE có thể nằm trong vùng phủ sóng của nhiều BS. Một trong các BS này có thể được chọn để phục vụ UE. BS phục vụ có thể được chọn dựa ít nhất một phần vào các tiêu chuẩn khác nhau như cường độ tín hiệu nhận được, chất lượng tín hiệu nhận được, suy hao đường truyền, và/hoặc tương tự. Chất lượng tín hiệu nhận được có thể được lượng tử hóa bằng tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm và nhiễu (signal-to-noise-and-interference ratio - SINR), hoặc chất lượng tín hiệu chuẩn nhận được (reference signal received quality - RSRQ), hoặc một số số đo khác. UE có thể hoạt động theo kịch bản nhiễu trội (kịch bản hạn chế nhiễu) trong đó UE có thể quan sát nhiễu cao từ một hoặc nhiều BS gây nhiễu. Trong kịch bản như vậy, BS có thể xáo trộn, dịch vị và/hoặc quay pha các bit mà được truyền qua kênh phát quang bá vật lý dựa ít nhất một phần vào, ví dụ, ID ô, và UE có thể nhận kênh phát quang bá vật lý và có thể giải xáo trộn các bit, bù cho độ dịch của các bit, và/hoặc khử quay các bit dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô, chẳng hạn như ID ô.

Trong khi các khía cạnh của các ví dụ được mô tả trong bản mô tả này có thể liên quan đến các công nghệ LTE, các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác như công nghệ NR hoặc 5G.

NR có thể được dùng để chỉ các máy radio được tạo cấu hình để hoạt động theo chuẩn giao diện không gian mới (ví dụ, ngoài giao diện không gian dựa trên đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access - OFDMA) hoặc lớp truyền tải cố định (chẳng hạn, ngoài giao thức Internet (Internet Protocol - IP)). Theo các khía cạnh, NR có thể sử dụng OFDM với CP (sau đây gọi là OFDM tiền tố vòng hoặc CP-OFDM) và/hoặc SC-FDM trên đường lên, có thể sử dụng CP-OFDM trên đường xuống và bao gồm việc hỗ trợ hoạt động bán song công sử dụng kỹ thuật TDD. Theo các khía cạnh, NR có thể, ví dụ, sử dụng OFDM với CP (sau đây gọi là CP-OFDM) và/hoặc ghép kênh phân chia theo tần số trực giao trải trên biến đổi Fourier rời rạc discrete Fourier transform spread orthogonal frequency-division multiplexing - (DFT-s-OFDM) trên đường lên, có thể sử dụng CP-OFDM trên đường xuống và bao gồm việc hỗ trợ cho hoạt động bán song công sử dụng kỹ thuật TDD. NR có thể gồm băng thông rộng (ví dụ, 80 MHz và lớn hơn) nhắm đến dịch vụ băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), tần số sóng mang cao (ví dụ, 60 GHz) nhắm đến sóng millimet (mmW), các kỹ thuật MTC tương thích không theo hướng nghịch nhắm đến các dịch vụ truyền thông dạng máy lớn (massive machine type communication - mMTC),

và/hoặc dịch vụ truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra-reliable low-latency communications - URLLC) nhằm đến nhiệm vụ quan trọng.

Băng thông đơn sóng mang thành phần 100 MHz có thể được hỗ trợ. Các khối tài nguyên NR có thể trải 12 sóng mang con với băng thông sóng mang con 75 kilôhec (kilohertz - kHz) trong khoảng thời gian 0,1 ms. Mỗi khung vô tuyến gồm 50 khung con có độ dài 10ms. Do vậy, mỗi khung con có độ dài 0,2 ms. Mỗi khung con có thể chỉ báo hướng liên kết (ví dụ, đường xuống hoặc đường lên) để truyền dữ liệu và hướng liên kết của mỗi khung con có thể được chuyển đổi động. Mỗi khung con có thể gồm dữ liệu DL/UL cũng như dữ liệu điều khiển DL/UL.

Việc điều hướng chùm sóng có thể được hỗ trợ và hướng chùm sóng có thể được tạo cấu hình động. Các cuộc truyền MIMO có tiên mã hóa cũng có thể được hỗ trợ. Các cấu hình MIMO trên DL có thể hỗ trợ tối đa 8 anten truyền với các cuộc truyền DL nhiều lớp tối đa 8 luồng và tối đa 2 luồng trên mỗi UE. Các cuộc truyền nhiều lớp với tối đa 2 luồng trên mỗi UE có thể được hỗ trợ. Việc gộp nhiều ô có thể được hỗ trợ với tối đa 8 ô phục vụ. Theo cách khác, NR có thể hỗ trợ giao diện không gian khác, ngoài giao diện dựa trên OFDM. Mạng NR có thể bao gồm các thực thể như các đơn vị trung tâm hoặc các đơn vị phân tán.

RAN có thể bao gồm đơn vị trung tâm (central unit - CU) và các đơn vị phân tán (distributed unit - DU). BS NR (ví dụ, gNB, NB 5G, NB, NB 5GB, điểm thu phát (transmit receive point - TRP), AP) có thể tương ứng với một hoặc nhiều BS. Các ô NR có thể được tạo cấu hình như ô truy cập (access cell - Acell) hoặc các ô chỉ có dữ liệu (data cell - DCell). Ví dụ, RAN (chẳng hạn, đơn vị trung tâm hoặc đơn vị phân tán) có thể tạo cấu hình các ô. DCell có thể là các ô được dùng để cộng gộp sóng mang hoặc có khả năng kết nối kép, nhưng không dùng để truy cập ban đầu, chọn/chọn lại ô, hoặc chuyển giao. Trong một số trường hợp, DCell có thể không truyền tín hiệu đồng bộ trong một số trường hợp DCell có thể truyền SS. Các BS NR có thể truyền tín hiệu đường xuống cho các UE biểu thị loại ô. Dựa ít nhất một phần vào chỉ báo loại ô, UE có thể truyền thông với BS NR. Ví dụ, UE có thể xác định các BS NR để xem xét lựa chọn ô, truy cập, chuyển giao và/hoặc đo dựa ít nhất một phần vào loại ô được chỉ báo.

Như được chỉ ra ở trên, Fig.4 chỉ được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể có và có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.4.

Fig.5 là sơ đồ 500 minh họa ví dụ về BS, trong kịch bản hạn chế nhiều với các ô đồng bộ, truyền kênh NB-PBCH và UE nhận kênh NB-PBCH. Như được thể hiện trên Fig.5, ví dụ 500 có thể bao gồm các BS 110-1 và 110-2 (được gọi chung là các BS 110 và thường được gọi là BS 110) và các UE 120-1 và 120-2 (được gọi chung là các UE 120 và thường được gọi là UE 120).

Ở 510, các BS 110 có thể áp dụng lần lượt giai đoạn xử lý thứ nhất cho các khối của kênh NB-PBCH tương ứng và giai đoạn xử lý thứ hai cho các lần lặp của tập con bit lặp của mỗi khối của các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, BS 110-1 có thể áp dụng, trong giai đoạn xử lý thứ nhất, tập hợp các chuỗi xáo trộn thứ nhất, $S = \{S_0, S_1, \dots, S_M\}$, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào định danh ô gắn với BS 110-1, cho các khối của kênh NB-PBCH thứ nhất. Trong trường hợp này, khối thứ nhất có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn thứ nhất, của tập hợp các chuỗi xáo trộn thứ nhất, S_0 ; khối thứ hai có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn thứ hai, của tập hợp chuỗi xáo trộn thứ nhất, S_1 ; khối thứ n có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn thứ n , của tập hợp chuỗi xáo trộn thứ nhất, S_M (trong đó $M = N - 1$); và/hoặc tương tự. Trong trường hợp này, tập hợp các chuỗi xáo trộn thứ nhất tạo ra phép vi phân dư. Theo một số khía cạnh, BS 110-2 có thể áp dụng tập hợp chuỗi xáo trộn thứ hai mà khác với tập hợp chuỗi xáo trộn thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, các chuỗi xáo trộn của tập hợp chuỗi xáo trộn thứ nhất có thể là các phần của một chuỗi xáo trộn. Ví dụ, một chuỗi xáo trộn S có thể được dùng, sao cho S_0 là tập hợp giá trị xáo trộn thứ nhất của S , S_1 là tập hợp giá trị xáo trộn thứ hai của S , ... và S_M là tập hợp giá trị xáo trộn thứ n của S . Theo một số khía cạnh, mỗi chuỗi xáo trộn có thể bao gồm nhiều giá trị xáo trộn. Ví dụ, chuỗi xáo trộn S_0 có thể biểu diễn tập hợp các giá trị xáo trộn $[s(0, 0), s(0, 1), s(0, 2), \dots]$, sao cho $s(i, j) = 0$ hoặc 1.

Theo một số khía cạnh, BS 110-1 có thể áp dụng, trong giai đoạn xử lý thứ hai, tập hợp chuỗi xáo trộn thứ hai, $C = \{C_0, C_1, \dots, C_7\}$, cho mỗi lần lặp của tập con bit lặp của khối. Ví dụ, BS 110-1 có thể áp dụng chuỗi xáo trộn C_0 cho lần lặp thứ nhất của tập con bit lặp của khối thứ nhất, chuỗi xáo trộn C_1 cho lần lặp thứ hai của tập con bit lặp của khối thứ nhất, v.v. Theo một số khía cạnh, mỗi lần lặp của tập con bit lặp mà được xáo trộn dựa ít nhất một phần vào $C_0, C_1, \dots, C_7$ là lần lặp của khối thay vì lần lặp của một phần của khối. Tương tự, BS 110-1 có thể áp dụng cùng một chuỗi xáo trộn C_0 cho lần lặp thứ nhất

tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai, cùng một chuỗi xáo trộn C_1 cho lần lặp thứ hai tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai, v.v. Trong trường hợp này, tập hợp các chuỗi xáo trộn thứ hai tạo ra sự ngẫu nhiên hóa nhiều giữa các ô để bù nhiễu giữa, ví dụ, BS 110-1 và BS 110-2 dựa ít nhất một phần vào BS 110-2 áp dụng tập hợp các chuỗi xáo trộn khác nhau, C. Dựa ít nhất một phần vào việc sử dụng cùng một chuỗi xáo trộn C cho mỗi khối của kênh NB-PBCH thứ nhất, BS 110-1 cho phép UE 120 đảo ngược giai đoạn xử lý thứ hai trong khi giảm sử dụng tài nguyên tính toán so với việc sử dụng các chuỗi xáo trộn khác nhau $C_{0,7}$, $C_{8,15}$, v.v. cho mỗi khối.

Theo một số khía cạnh, mỗi chuỗi xáo trộn của tập hợp chuỗi xáo trộn thứ hai có thể bao gồm nhiều bộ bit, như nhiều bộ bốn gồm bốn bit, để trộn các lần lặp của tập con bit lặp. Ví dụ, chuỗi xáo trộn C_0 có thể bao gồm tập hợp bit có dạng $[0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, \dots]$, chuỗi xáo trộn C_1 có thể bao gồm tập hợp bit $[1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, \dots]$, chuỗi xáo trộn C_2 có thể bao gồm tập hợp bit $[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, \dots]$, v.v. Trong trường hợp này, BS 110-1 có thể tạo ra tập hợp chuỗi xáo trộn thứ hai dựa ít nhất một phần vào các bit lặp của chuỗi xáo trộn khác. Ví dụ, đối với chuỗi xáo trộn $S_0 = [0, 1, 1, \dots]$, BS 110-1 có thể thu được $C_0 = [0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, \dots]$. Trong trường hợp này, ký hiệu điều chế QPSK của hai bit liên tiếp có thể được xáo trộn với $[0, 0]$, có tác dụng nhân ký hiệu QPSK với 1, hoặc với $[1, 1]$ mà có tác dụng nhân ký hiệu QPSK với -1. Hơn nữa, cặp Alamouti gồm hai ký hiệu QPSK liên tiếp được nhân với $[1, -1]$. Do đó, khi BS 110-1 áp dụng các chuỗi xáo trộn C cho các tập con bit, BS 110-1 thực hiện phép biến đổi được thực hiện như một chuỗi xáo trộn ở mức bit mà có thể tương đương với phép quay pha của các ký hiệu QPSK (ví dụ, quay pha 0 độ hoặc 180 độ) ở mức ký hiệu. Việc này, có thể cho phép UE 120-1 thực hiện kết hợp mức ký hiệu để giải xáo trộn kênh NB-PBCH thứ nhất, do đó cho phép UE 120-1 thực hiện giải xáo trộn trong khi giảm sử dụng tài nguyên xử lý so với thực hiện kết hợp mức bit.

Theo một số khía cạnh, BS 110-1 có thể áp dụng bộ vi phân khác trong giai đoạn xử lý thứ hai. Ví dụ, BS 110-1 có thể áp dụng độ dịch của các phần tử tài nguyên được ánh xạ dựa ít nhất một phần vào định danh ô của BS 110-1. Trong trường hợp này, khi ánh xạ các ký hiệu QPSK lên các phần tử tài nguyên, mỗi BS 110 có thể bắt đầu ánh xạ ở một khung con khác (ví dụ, BS 110-1 có thể bắt đầu ánh xạ với độ dịch 3 phần tử tài nguyên, BS 110-1 có thể bắt đầu ánh xạ với độ dịch 1 phần tử tài nguyên, v.v.). Trong trường hợp này, BS 110-2 có thể bắt đầu ánh xạ với độ dịch của số lượng phần tử tài nguyên khác,

điều này có thể dẫn đến giảm nhiễu giữa các ô. Theo cách này, BS 110 có thể tạo ra sự ngẫu nhiên giữa các ô để bù nhiễu giữa các ô.

Ở 520, các BS 110 có thể truyền các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, BS 110-1 có thể truyền kênh NB-PBCH thứ nhất mà được dự định cho UE 120-1, và có thể là cuộc truyền gây nhiễu cho UE 120-2. Tương tự, BS 110-2 có thể truyền kênh NB-PBCH thứ hai mà được dự định cho UE 120-2, và có thể là cuộc truyền gây nhiễu cho UE 120-1. Theo một số khía cạnh, các BS 110 có thể truyền các mã định danh ô tương ứng xác định các định danh ô tương ứng trước khi truyền các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, BS 110 có thể truyền các tín hiệu PSS hoặc SSS tương ứng dựa ít nhất một phần vào việc UE 120 nào có thể xác định các định danh ô tương ứng cho các BS 110 tương ứng. Theo một số khía cạnh, các BS 110 có thể truyền các mã định danh ô tương ứng đồng thời với việc truyền các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, BS 110-1 có thể truyền cuộc truyền bao gồm mã định danh ô xác định định danh ô của BS 110-1 và bao gồm NB-PBCH.

Ở 530, UE 120 có thể nhận các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, UE 120-1 có thể nhận kênh NB-PBCH thứ nhất từ BS 110-1, và có thể nhận cuộc truyền gây nhiễu từ một hoặc nhiều ô khác, chẳng hạn như NB-PBCH thứ hai từ BS 110-2. Ví dụ, UE 120-2 có thể nhận kênh NB-PBCH thứ hai từ BS 110-2, và có thể nhận cuộc truyền gây nhiễu từ một hoặc nhiều ô khác, chẳng hạn như NB-PBCH thứ nhất từ BS 110-1. Theo một số khía cạnh, dựa ít nhất một phần vào các chuỗi xáo trộn được áp dụng cho các NB-PBCH tương ứng hoặc bộ vi phân khác trong NB-PBCH tương ứng, nhiễu gắn với cuộc truyền gây nhiễu có thể nhỏ hơn giá trị ngưỡng. Theo một số khía cạnh, các BS 120 có thể nhận các mã định danh ô từ các BS 110 tương ứng trước khi nhận các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, UE 120-1 có thể nhận tín hiệu PSS hoặc SSS bao gồm thông tin xác định định danh ô cho ô mà UE 120-1 nhận NB-PBCH từ đó. Theo một số khía cạnh, các UE 120 có thể nhận các mã định danh ô tương ứng đồng thời với việc nhận các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, UE 120-1 có thể nhận cuộc truyền từ BS 110-1 bao gồm mã định danh ô và bao gồm NB-PBCH.

Ở bước 540, UE 120 có thể thực hiện giải xáo trộn các NB-PBCH tương ứng bằng cách sử dụng các mã định danh ô tương ứng. Ví dụ, dựa ít nhất một phần vào thông tin xác định các biên khối giữa mỗi khối (ví dụ, dựa ít nhất một phần vào thông tin đã lưu trữ biểu thị biên khối ở 80 ms) và dựa ít nhất một phần vào mỗi khối sử dụng cùng một tập hợp

chuỗi xáo trộn $C_{0,7}$ UE 120-1 có thể xác định tỷ lệ hợp lệ logarit (log-likelihood-ratio - LLR) cho một nhóm 200 bit trong 8 khung con liên tiếp, mà có thể dẫn đến việc lưu trữ và xử lý 1600 LLR, và có thể thực hiện kết hợp trên các khối khác nhau của NB-PBCH thứ nhất để đảo ngược giai đoạn xử lý thứ hai để khôi phục kênh NB-PBCH. Ngoài ví dụ, UE 120-1 có thể đảo ngược giai đoạn xử lý thứ nhất bằng cách sử dụng thủ tục kiểm tra giả thuyết để khôi phục kênh NB-PBCH. Do đó, UE 120-1 yêu cầu giảm việc sử dụng bộ nhớ và tài nguyên xử lý so với kỹ thuật đề xuất khác để xáo trộn mà không lặp lại các chuỗi xáo trộn $C_{0,7}$ cho mỗi khối. Ví dụ, sáng chế đề xuất rằng mỗi khối sử dụng các chuỗi xáo trộn khác nhau (ví dụ, $C_{0,7}$ cho khối thứ nhất, $C_{8,15}$ cho khối thứ hai, v.v.), mà có thể sinh ra $1600 * M$ LLR đối với số lượng M khối, do đó khiến cho việc sử dụng tài nguyên xử lý và/hoặc tài nguyên bộ nhớ của UE 120 lớn hơn đáng kể.

Như được chỉ ra ở trên, Fig.5 đưa ra một ví dụ. Các ví dụ khác có thể có và có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.5.

Fig.6 là sơ đồ 600 minh họa ví dụ về BS, trong kịch bản hạn chế nhiều với các ô đồng bộ, truyền kênh NB-PBCH và UE nhận kênh NB-PBCH. Như được thể hiện trên Fig.6, ví dụ 600 có thể bao gồm các BS 110-1 và 110-2 (được gọi chung là các BS 110 và thường được gọi là BS 110) và các UE 120-1 và 120-2 (được gọi chung là các UE 120 và thường được gọi là UE 120).

Ở bước 610, BS 110 có thể áp dụng lần lượt giai đoạn xử lý cho các lần lặp của các tập con ký hiệu lặp của mỗi khối của các kênh NB-PBCH tương ứng. Trong giai đoạn xử lý, tập hợp các chuỗi xáo trộn, $S = \{S_0, S_1, \dots, S_7\}$, có thể được áp dụng cho mỗi lần lặp của các tập con lần lặp của một khối. Ví dụ, BS 110-1 có thể áp dụng chuỗi xáo trộn hoặc quay S_0 cho lần lặp thứ nhất của tập con ký hiệu lặp của khối thứ nhất, chuỗi xáo trộn hoặc quay S_1 cho lần lặp thứ hai của tập con ký hiệu lặp của khối thứ nhất, v.v. Tương tự, BS 110-1 có thể áp dụng cùng một chuỗi xáo trộn hoặc quay S_0 cho lần lặp thứ nhất tương ứng của tập con ký hiệu lặp của khối thứ hai, cùng một chuỗi xáo trộn hoặc quay S_1 cho lần lặp thứ hai tương ứng của tập con ký hiệu lặp của khối thứ hai, v.v. Trong trường hợp này, tập hợp các chuỗi xáo trộn hoặc quay tạo ra sự ngẫu nhiên hóa nhiều giữa các ô để bù nhiễu giữa, ví dụ, BS 110-1 và BS 110-2 dựa ít nhất một phần vào việc BS 110-2 áp dụng tập hợp các chuỗi xáo trộn hoặc quay khác nhau, S . Dựa ít nhất một phần vào việc sử dụng cùng một chuỗi xáo trộn hoặc quay S cho mỗi khối của NB-PBCH thứ nhất, BS 110-1 cho

phép UE 120 đảo ngược giai đoạn xử lý trong khi giảm sử dụng tài nguyên tính toán liên quan đến việc sử dụng các chuỗi xáo trộn khác nhau cho mỗi khối.

Theo một số khía cạnh, chuỗi xáo trộn hoặc các chuỗi quay có thể được tạo ra dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô (ID ô) và/hoặc chỉ báo thời gian (ví dụ số khung). Ví dụ, tập hợp các chuỗi được ô $c1$ sử dụng (ví dụ, BS 110-1), $S_{c1} = \{S_{0,c1}, S_{1,c1}, \dots, S_{7,c1}\}$, có thể thu được bằng cách tạo ra chuỗi nhị phân thứ nhất (ví dụ, chuỗi nhị phân giả ngẫu nhiên, chuỗi nhị phân tạo ra bởi bộ tạo nhị phân, chuỗi nhị phân xác định và/hoặc tương tự) cho mỗi chuỗi xáo trộn hoặc quay $S_{i,j}$ (ví dụ, bằng cách sử dụng mã Gold) có thể được ánh xạ lên chuỗi xáo trộn hoặc quay phức tạp. Theo một số khía cạnh, chuỗi nhị phân có thể được tạo ra dựa ít nhất một phần vào bộ tạo nhị phân, bộ tạo nhị phân này có thể là bộ tạo bit giả ngẫu nhiên được khởi tạo dựa trên một giá trị cụ thể. Theo một số khía cạnh, bộ tạo bit giả ngẫu nhiên có thể là bộ tạo bit dựa trên thanh ghi dịch chuyển hồi tiếp tuyến tính (LFSR - linear-feedback shift register) trong đó trạng thái ban đầu của thanh ghi LFSR được dựa ít nhất một phần vào một giá trị cụ thể. Đối với chuỗi nhị phân giả ngẫu nhiên $c_{i,j}$ có độ dài $2W$, chuỗi xáo trộn hoặc quay tương ứng $S_{i,j}$ có thể có độ dài W . Ví dụ, chuỗi xáo trộn hoặc quay có thể được lấy từ chuỗi nhị phân giả ngẫu nhiên

$$S_{i,j}(n) = \begin{cases} 1, & \text{if } c_{i,j}(2n) = 0 \text{ and } c_{i,j}(2n+1) = 0 \\ -1, & \text{if } c_{i,j}(2n) = 0 \text{ and } c_{i,j}(2n+1) = 1 \\ 1j, & \text{if } c_{i,j}(2n) = 1 \text{ and } c_{i,j}(2n+1) = 0 \\ -1j, & \text{if } c_{i,j}(2n) = 1 \text{ and } c_{i,j}(2n+1) = 1 \end{cases}$$

trong đó $1j$ biểu thị đơn vị ảo.

Việc tạo ra tập hợp chuỗi giả ngẫu nhiên $c_{i,j}$ có thể được dựa ít nhất một phần vào giá trị khởi tạo. Trong một số trường hợp (ví dụ, đối với các mã Gold), chuỗi giả ngẫu nhiên có thể là hàm affin của giá trị khởi tạo. Nói cách khác, chuỗi giả ngẫu nhiên có thể được dựa ít nhất một phần vào sự kết hợp của số hạng tuyến tính và số hạng không đổi, theo cách sao cho $c_{i,j} = L I_{i,j} + X$, trong đó L là ma trận nhị phân của bộ tạo phụ thuộc vào đa thức tạo của chuỗi giả ngẫu nhiên, $I_{i,j}$ là vector nhị phân chứa giá trị khởi tạo của chuỗi giả ngẫu nhiên cho lần lặp thứ i của tập con ký hiệu lặp gắn với ô j , và X là vector nhị phân không đổi. Việc khởi tạo chuỗi giả ngẫu nhiên có thể được lựa chọn dựa ít nhất một phần vào sự kết hợp phi tuyến tính của ID ô j và chỉ số lặp i . Ngược lại, việc lựa chọn các giá trị khởi tạo là các hàm tuyến tính i và j có thể dẫn đến thuộc tính tương quan chéo, chẳng

hạn như $C_{i1,j1} + C_{i1,j2} = C_{i2,j1} + C_{i2,j2}$. Trong một ví dụ, $I_{i,j} = j + 2^9(i+1)^3 * (j+1)$. Số hạng $2^9(i+1)^3 * (j+1)$ đưa ra sự phụ thuộc phi tuyến tính mà có thể cải thiện các thuộc tính tương quan chéo của các chuỗi.

Theo một số khía cạnh, đối với kênh NB-PBCH, khối các ký hiệu có giá trị phức $y^{(p)}(0), \dots, y^{(p)}(M_{\text{Symb}} - 1)$ sẽ được truyền trong khung con 0 trong 64 khung vô tuyến liên tiếp, trong đó $M_{\text{Symb}} = 800$ cho tiền tố vòng bình thường. Khối các ký hiệu có giá trị phức có thể được truyền ở khung vô tuyến thứ nhất thỏa mãn $n_f \bmod 64 = 0$. Trong trường hợp này, n_f biểu thị chỉ số của khung vô tuyến và M_{Symb} biểu thị số lượng các ký hiệu. Khối các ký hiệu có giá trị phức sẽ được truyền trong khung 0 của khung vô tuyến $f = n_f$ được biểu thị là $y^{(p)}(0), \dots, y^{(p)}(K-1)$, trong đó $y^{(p)}_{\theta}(i) = \theta_f(i)y^{(p)}(K[f/8] + i)$, với $i = 0, \dots, 99$. Trong trường hợp này, $K = 100$ đối với tiền tố vòng bình thường, và phép quay pha được áp dụng dựa ít nhất một phần vào:

$$\theta_f(i) = \begin{cases} 1, \text{nếu } c_f(2i) = 0 \text{ và } c_f(2i+1) = 0 \\ -1, \text{nếu } c_f(2i) = 0 \text{ và } c_f(2i+1) = 1 \\ j, \text{nếu } c_f(2i) = 1 \text{ và } c_f(2i+1) = 0 \\ -j, \text{nếu } c_f(2i) = 1 \text{ và } c_f(2i+1) = 1 \end{cases}$$

Theo một số khía cạnh, đối với NB-PBCH, chuỗi xáo trộn $c_f(j)$, với $j = 0, \dots, 199$, được khởi tạo ở phần đầu của mỗi khung vô tuyến dựa ít nhất một phần vào phương trình $c_{\text{init}} = (N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}} + 1)(n_f \bmod 8 + 1)^3 \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, trong đó $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ biểu thị mã định danh của ô. Khối ký hiệu có giá trị phức được ánh xạ, bắt đầu từ $y^{(p)}_f(0)$ lên các phần tử tài nguyên (k, l) .

Theo một số khía cạnh, đối với khối SIB của kênh dùng chung đường xuống (ví dụ, kênh dùng chung đường xuống vật lý băng hẹp ((NB-PDSCH - narrowband physical downlink shared channel) hoặc NPDSCH)) mang kênh điều khiển phát quảng bá (BCCH - broadcast control channel), chuỗi xáo trộn có thể được tạo ra bằng cách sử dụng bộ tạo chuỗi xáo trộn được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào phương trình

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{15} + (N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}} + 1)((n_f \bmod 61) + 1), \quad \text{phương trình}$$

$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{14} + n_f \bmod 2 \cdot 2^{13} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ và/hoặc tương tự, trong đó n_s biểu thị khe thứ nhất của cuộc truyền từ mã. Trong trường hợp này, bộ tạo chuỗi xáo trộn có

thể được khởi tạo lại cho mỗi lần lặp NB-PDSCH, sau mỗi tập hợp gồm nhiều lần lặp NB-PDSCH và/hoặc tương tự.

Ở 620, các BS 110 có thể truyền các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, BS 110-1 có thể truyền kênh NB-PBCH thứ nhất mà được dự định cho UE 120-1, và có thể là cuộc truyền gây nhiễu cho UE 120-2. Tương tự, BS 110-2 có thể truyền kênh NB-PBCH thứ hai mà được dự định cho UE 120-2, và có thể là cuộc truyền gây nhiễu cho UE 120-1. Theo một số khía cạnh, các BS 110 có thể truyền các mã định danh ô tương ứng xác định các định danh ô tương ứng trước khi truyền các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, BS 110 có thể truyền các tín hiệu PSS hoặc SSS tương ứng dựa ít nhất một phần vào việc UE 120 nào có thể xác định các định danh ô tương ứng cho các BS 110 tương ứng. Theo một số khía cạnh, các BS 110 có thể truyền các mã định danh ô tương ứng đồng thời với việc truyền các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, BS 110-1 có thể truyền cuộc truyền bao gồm mã định danh ô xác định định danh ô của BS 110-1 và bao gồm NB-PBCH.

Ở 630, UE 120 có thể nhận các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, UE 120-1 có thể nhận kênh NB-PBCH thứ nhất từ BS 110-1, và có thể nhận cuộc truyền gây nhiễu từ một hoặc nhiều ô khác, chẳng hạn như NB-PBCH thứ hai từ BS 110-2. Ví dụ, UE 120-2 có thể nhận kênh NB-PBCH thứ hai từ BS 110-2, và có thể nhận cuộc truyền gây nhiễu từ một hoặc nhiều ô khác, chẳng hạn như NB-PBCH thứ nhất từ BS 110-1. Theo một số khía cạnh, dựa ít nhất một phần vào các chuỗi xáo trộn hoặc quay được áp dụng cho các kênh NB-PBCH tương ứng hoặc bộ vi phân khác trong các kênh NB-PBCH tương ứng, nhiễu gắn với các cuộc truyền gây nhiễu có thể nhỏ hơn giá trị ngưỡng và/hoặc ngẫu nhiên. Theo một số khía cạnh, các UE 120 có thể nhận các mã định danh ô từ các BS 110 tương ứng trước khi nhận các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, UE 120-1 có thể nhận tín hiệu PSS hoặc SSS bao gồm thông tin xác định định danh ô cho ô mà UE 120-1 nhận NB-PBCH từ đó. Theo một số khía cạnh, các UE 120 có thể nhận các mã định danh ô tương ứng đồng thời với việc nhận các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, UE 120-1 có thể nhận cuộc truyền từ BS 110-1 bao gồm mã định danh ô và bao gồm NB-PBCH.

Ở 640, UE 120 có thể thực hiện khử nhiễu hoặc khử quay của các kênh NB-PBCH tương ứng bằng cách sử dụng các mã định danh ô tương ứng.

Như được chỉ ra ở trên, Fig.6 đưa ra một ví dụ. Các ví dụ khác có thể có và có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.6

Fig.7 là sơ đồ 700 minh họa ví dụ về BS, trong kịch bản hạn chế nhiều với các ô đồng bộ, truyền kênh NB-PBCH bao gồm tập hợp các ký hiệu quay pha và UE nhận NB-PBCH. Như được thể hiện trên Fig.7, ví dụ 1300 có thể bao gồm các BS 110-1 và 110-2 (được gọi chung là các BS 110 và thường được gọi là BS 110) và các UE 120-1 và 120-2 (được gọi chung là các UE 120 và thường được gọi là UE 120).

Ở bước 710, các BS 110 có thể áp dụng lần lượt tập hợp phép quay pha thứ nhất cho tập hợp ký hiệu thứ nhất và tập hợp phép quay pha thứ hai cho tập hợp ký hiệu thứ hai, trong đó tập hợp phép quay pha thứ nhất khác tập hợp phép quay pha gửi. Ví dụ, BS 110-1 có thể áp dụng tập hợp phép quay pha thứ nhất dựa ít nhất một phần vào định danh ô gắn với trạm gốc 110-1. Theo một số khía cạnh, các ký hiệu có thể là các ký hiệu IQ điều chế (ví dụ, các ký hiệu QPSK). Ví dụ, sau khi điều chế ký hiệu, BS 110-1 có thể áp dụng phép quay pha cho ký hiệu.

Theo một số khía cạnh, BS 110 có thể áp dụng các phép quay pha dựa ít nhất một phần vào chuỗi xáo trộn của kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, BS 110-1 có thể áp dụng các phép quay pha:

$$r(i) = \begin{cases} 1: c(2i) = 0 \text{ và } c(2i + 1) = 0 \\ -1: c(2i) = 0 \text{ và } c(2i + 1) = 1 \\ j: c(2i) = 1 \text{ và } c(2i + 1) = 0 \\ -j: c(2i) = 1 \text{ và } c(2i + 1) = 1 \end{cases}$$

trong đó $r(i)$ biểu diễn phép quay pha được áp dụng cho mỗi phần tử tài nguyên i bên trong tập hợp các ký hiệu OFDM lặp sử dụng cùng một chuỗi xáo trộn, $c(i)$ biểu diễn giá trị ở vị trí i trong chuỗi có độ dài $2M$, và M biểu diễn số lượng phần tử tài nguyên trong khung con. Trong trường hợp này, BS 110-1 có thể áp dụng tập hợp quay pha thứ nhất dựa ít nhất một phần vào định danh ô thứ nhất gắn với BS 110-1 và chuỗi xáo trộn và BS 110-2 có thể áp dụng tập hợp quay pha thứ hai dựa ít nhất một phần vào định danh ô thứ hai gắn với BS 110-2 và chuỗi xáo trộn. Theo cách này, các cuộc truyền các kênh NB-PBCH tương ứng từ BS 110-1 và BS 110-2 được gắn với các phép quay pha khác nhau, có thể cho phép các UE 120 nhận dạng các ký hiệu có trong kênh NB-PBCH tương ứng. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, các BS 110 có thể áp dụng các phép quay pha dựa ít nhất một phần vào chuỗi trực giao hoặc tựa trực giao. Ví dụ, BS 110 có thể chọn một chuỗi tựa trực giao từ tập hợp các chuỗi tựa trực giao dựa ít nhất một phần vào định danh ô, và có thể sử dụng chuỗi tựa trực giao để xác định phép quay pha để áp dụng cho ký hiệu.

Theo một số khía cạnh, các BS 110 có thể áp dụng các giá trị pha quay khác nhau cho mỗi phần tử tài nguyên của ký hiệu OFDM. Ví dụ, BS 110-1 có thể áp dụng tập hợp các phép quay pha cho tập hợp các phần tử tài nguyên trong ký hiệu OFDM. Theo một số khía cạnh, các BS 110 có thể áp dụng các giá trị pha quay khác nhau cho mỗi ký hiệu OFDM của một khung con. Ví dụ, BS 110-1 có thể áp dụng phép quay pha thứ nhất cho mỗi phần tử tài nguyên trong ký hiệu OFDM thứ nhất, và có thể áp dụng phép quay pha thứ hai cho mỗi phần tử tài nguyên trong ký hiệu OFDM thứ hai. Theo một số khía cạnh, các BS 110 có thể áp dụng các phép quay pha khác nhau cho mỗi khung con. Ví dụ, BS 110 có thể áp dụng phép quay pha thứ nhất cho mỗi phần tử tài nguyên của của mỗi ký hiệu OFDM trong khung con thứ nhất, và có thể áp dụng phép quay pha thứ hai cho mỗi phần tử tài nguyên của mỗi ký hiệu OFDM trong khung con thứ hai.

Theo một ví dụ khác, các BS 110 có thể áp dụng bộ vi phân khác cho kênh NB-PBCH để bù và/hoặc giảm nhiễu. Ví dụ, các BS 110 có thể dịch vị tần số truyền của các cuộc truyền NB-PBCH tương ứng. Trong trường hợp này, BS 110-1 có thể truyền NB-PBCH ở tần số thứ nhất và BS 110-2 có thể truyền NB-PBCH ở tần số thứ hai tức là độ dịch từ tần số thứ nhất bằng một lượng ngưỡng. Ngoài ra, thay vào đó, các BS 110 có thể dịch vị các khung con của các cuộc truyền NB-PBCH tương ứng. Trong trường hợp này, BS 110-1 và BS 110-2 có thể áp dụng các giá trị trễ khung con tương đối của nhiều khung con tương ứng dựa ít nhất một phần vào các định danh ô vật lý tương ứng.

Ở 720, các BS 110 có thể truyền các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, BS 110-1 có thể truyền kênh NB-PBCH thứ nhất mà được dự định cho UE 120-1, và có thể là cuộc truyền gây nhiễu cho UE 120-2. Tương tự, BS 110-2 có thể truyền kênh NB-PBCH thứ hai mà được dự định cho UE 120-2, và có thể là cuộc truyền gây nhiễu cho UE 120-1. Theo một số khía cạnh, các BS 110 có thể truyền các mã định danh ô tương ứng xác định các định danh ô tương ứng trước khi truyền các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, BS 110 có thể truyền các tín hiệu PSS hoặc SSS tương ứng dựa ít nhất một phần vào việc UE 120 nào có thể xác định các định danh ô tương ứng cho các BS 110 tương ứng. Theo một số khía cạnh, các BS 110 có thể truyền các mã định danh ô tương ứng đồng thời với việc truyền các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, BS 110-1 có thể truyền cuộc truyền bao gồm mã định danh ô xác định định danh ô của BS 110-1 và bao gồm NB-PBCH.

Ở 730, các UE 120 có thể nhận các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, UE 120-1 có thể nhận kênh NB-PBCH thứ nhất từ BS 110-1, và có thể nhận cuộc truyền gây nhiễu từ một hoặc nhiều ô khác, chẳng hạn như NB-PBCH thứ hai từ BS 110-2. Ví dụ, UE 120-2 có thể nhận kênh NB-PBCH thứ hai từ BS 110-2, và có thể nhận cuộc truyền gây nhiễu từ một hoặc nhiều ô khác, chẳng hạn như NB-PBCH thứ nhất từ BS 110-1. Theo một số khía cạnh, dựa ít nhất một phần vào phép quay pha hoặc bộ vi phân khác trong các kênh NB-PBCH tương ứng, nhiễu gắn với các cuộc truyền gây nhiễu có thể nhỏ hơn giá trị ngưỡng. Theo một số khía cạnh, các UE 120 có thể nhận các mã định danh ô từ các BS 110 tương ứng trước khi nhận các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, UE 120-1 có thể nhận tín hiệu PSS hoặc SSS bao gồm thông tin xác định định danh ô cho ô mà UE 120-1 nhận NB-PBCH từ đó. Theo một số khía cạnh, các UE 120 có thể nhận các mã định danh ô tương ứng đồng thời với việc nhận các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, UE 120-1 có thể nhận cuộc truyền từ BS 110-1 bao gồm mã định danh ô và bao gồm NB-PBCH.

Ở bước 740, các UE 120 có thể khử quay các ký hiệu của các kênh NB-PBCH tương ứng. Ví dụ, UE 120-1 có thể khử quay tập hợp ký hiệu thứ nhất dựa ít nhất một phần vào tập hợp phép quay pha thứ nhất được áp dụng bởi BS 110-1. Trong trường hợp này, dựa ít nhất một phần vào việc nhận các ký hiệu quay pha để bù nhiễu, các UE 120 có thể thực hiện lấy trung bình để xác định các ký hiệu quay pha của kênh NB-PBCH mong muốn. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể khử quay các ký hiệu quay pha dựa ít nhất một phần vào định danh ô. Ví dụ, UE 120-1 có thể xác định tập hợp các phép quay pha mà đã được áp dụng cho tập hợp các ký hiệu bởi BS 110-1 dựa ít nhất một phần vào định danh ô, và có thể khử quay tập hợp các ký hiệu dựa ít nhất một phần vào tập hợp các phép quay pha. Trong trường hợp này, UE 120 có thể giải điều chế tập hợp các ký hiệu sau khi khử quay tập hợp các ký hiệu để xác định thông tin được truyền tải bởi tập hợp các ký hiệu.

Như được chỉ ra ở trên, Fig.7 đưa ra một ví dụ. Các ví dụ khác có thể có và có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.7.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây 800. Phương pháp 800 có thể được thực hiện bởi BS (ví dụ, trạm gốc này có thể tương ứng với một hoặc nhiều BS 110, chẳng hạn như BS 110-1 và/hoặc 110-2, thiết bị 1202/1202', trạm gốc 1850, và/hoặc tương tự).

Ở bước 810, theo một số khía cạnh, BS áp dụng tập hợp các giai đoạn xử lý cho các bit của kênh phát quang bá vật lý (khối 810). Ví dụ, BS có thể áp dụng giai đoạn xử lý thứ nhất, chẳng hạn như tập hợp chuỗi xáo trộn thứ nhất, cho các khối bit của kênh phát quang bá vật lý. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, BS có thể áp dụng giai đoạn xử lý thứ hai, chẳng hạn như tập hợp chuỗi xáo trộn thứ hai, cho các lần lặp của tập con bit lặp của kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, BS có thể khiến cho phép quay pha sẽ được áp dụng cho các bit của kênh phát quang bá vật lý, như dựa ít nhất một phần vào việc sử dụng các bộ tứ bit cho chuỗi xáo trộn. Theo một số khía cạnh, BS có thể áp dụng độ dịch cho quy trình ánh xạ các phần tử tài nguyên của kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, BS có thể áp dụng tập hợp các giai đoạn xử lý cho từng bit trước khi truyền kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, BS có thể áp dụng một hoặc nhiều giai đoạn xử lý cho các bit thứ nhất của kênh phát quang bá vật lý, có thể truyền các bit thứ nhất, và sau đó có thể áp dụng một hoặc nhiều giai đoạn xử lý cho các bit thứ hai của kênh phát quang bá vật lý, và có thể truyền các bit thứ hai.

Ở bước 820, BS truyền mã định danh ô cho ô (khối 820). Ví dụ, BS có thể truyền mã định danh ô đến UE trước khi truyền kênh phát quang bá vật lý, như kênh NB-PBCH. Theo một số khía cạnh, BS có thể truyền tín hiệu PSS hoặc SSS, như được mô tả chi tiết hơn trong đây, tín hiệu này có thể biểu thị mã định danh ô, như định danh ô (ID ô hoặc CID), để xác định ô. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, BS có thể truyền mã định danh ô đồng thời với việc truyền kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, BS có thể truyền mã định danh ô trước khi áp dụng tập hợp các giai đoạn xử lý cho các bit của kênh phát quang bá vật lý. Ví dụ, BS có thể truyền mã định danh ô cho ô đến UE, và sau đó có thể xử lý các bit của kênh phát quang bá vật lý dựa ít nhất một phần vào tập hợp các giai đoạn xử lý.

Ở bước 830, BS truyền kênh phát quang bá vật lý (khối 830). Ví dụ, BS có thể truyền kênh phát quang bá vật lý, kênh này bao gồm nhiều khối. Theo một số khía cạnh, mỗi khối, trong số nhiều khối, bao gồm các tập con bit lặp. Theo một số khía cạnh, mỗi khối, trong số nhiều khối, được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Theo một số khía cạnh, mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, của mỗi khối, được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử

dụng sơ đồ xử lý chung. Theo một số khía cạnh, mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, khối thứ nhất và khối thứ hai được xáo trộn bằng cách sử dụng các chuỗi xáo trộn khác nhau trong giai đoạn xử lý thứ nhất. Theo một số khía cạnh, các chuỗi xáo trộn khác nhau trong giai đoạn xử lý thứ nhất được dựa ít nhất một phần vào số khung hệ thống.

Theo một số khía cạnh, mỗi lần lặp của tập con bit lặp của khối thứ nhất được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn trong giai đoạn xử lý thứ hai, mỗi lần lặp của tập con bit lặp của khối thứ hai được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn trong giai đoạn xử lý thứ hai, và lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xáo trộn bằng cách sử dụng cùng một chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, trong giai đoạn xử lý thứ hai. Theo một số khía cạnh, nhiều chuỗi xáo trộn tạo ra sự ngẫu nhiên hóa nhiều giữa các ô. Theo một số khía cạnh, mỗi chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, bao gồm nhóm các bit có giá trị chung.

Theo một số khía cạnh, các tập con bit lặp được điều chế thành các ký hiệu và các ký hiệu được quay pha trong giai đoạn xử lý thứ hai. Theo một số khía cạnh, các bit thứ nhất, của lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất, được quay pha bằng cách sử dụng phép quay pha thứ nhất, các bit thứ hai, của lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất, được quay pha bằng cách sử dụng phép quay pha thứ hai và phép quay pha thứ hai khác phép quay pha thứ nhất. Trong trường hợp này, các bit thứ nhất và các bit thứ hai có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn sao cho phép quay pha thứ nhất và phép quay pha thứ hai lần lượt được tạo ra một cách có hiệu quả bằng quy trình xáo trộn. Theo một số khía cạnh, các tập con bit lặp của bit được dịch vị dựa ít nhất một phần vào chuỗi độ dịch trong giai đoạn xử lý thứ hai.

Theo một số khía cạnh, kênh phát quảng bá vật lý bao gồm nhiều khối, mỗi khối, trong số nhiều khối, bao gồm các tập con ký hiệu lặp, mỗi lần lặp trong số các tập con ký hiệu lặp, cho mỗi khối, được xử lý bằng cách sử dụng một giai đoạn xử lý sao cho lần lặp cụ thể của các tập con ký hiệu lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của các

tập con ký hiệu lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung, và giai đoạn xử lý được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô và chỉ số lặp.

Theo một số khía cạnh, chuỗi nhị phân được tạo cho mỗi chỉ số lặp trong giai đoạn xử lý, các chuỗi xáo trộn hoặc các chuỗi quay được tạo ra dựa ít nhất một phần vào các chuỗi nhị phân trong giai đoạn xử lý, và các lần lặp của các tập con ký hiệu lặp được xáo trộn dựa ít nhất một phần vào chuỗi xáo trộn hoặc được quay dựa ít nhất một phần vào các chuỗi quay trong giai đoạn xử lý. Theo một số khía cạnh, chuỗi nhị phân được thu nhận dựa ít nhất một phần vào bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên, và bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô và chỉ số lặp. Theo một số khía cạnh, bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào vectơ nhị phân gắn với tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp. Theo một số khía cạnh, chỉ số lặp được dựa ít nhất một phần vào số khung vô tuyến.

Mặc dù Fig.8 thể hiện các khối ví dụ của phương pháp truyền thông không dây, theo một số khía cạnh, phương pháp này có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác hoặc các khối được sắp xếp theo cách khác so với các khối được thể hiện trên Fig.8. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối thể hiện trên Fig.8 có thể được thực hiện song song.

Fig.9 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền thông không dây 900. Phương pháp 900 có thể được thực hiện bởi BS (ví dụ, trạm gốc này có thể tương ứng với một hoặc nhiều BS 110, chẳng hạn như BS 110-1 và/hoặc 110-2, thiết bị 1202/1202', trạm gốc 1850, và/hoặc tương tự).

Ở bước 910, BS truyền mã định danh ô cho ô (khối 910). Ví dụ, BS có thể truyền mã định danh ô đến UE trước khi truyền kênh phát quảng bá vật lý, như NB-PBCH. Theo một số khía cạnh, BS có thể truyền tín hiệu PSS hoặc SSS, như được mô tả chi tiết hơn trong đây, tín hiệu này có thể biểu thị mã định danh ô, như định danh ô (ID ô hoặc CID), để xác định ô. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, BS có thể truyền mã định danh ô đồng thời với việc truyền kênh phát quảng bá vật lý.

Ở bước 920, BS truyền kênh phát quảng bá vật lý (khối 920). Ví dụ, BS có thể truyền kênh phát quảng bá vật lý, kênh này có thể bao gồm nhiều tập hợp ký hiệu, đến UE. Theo một số khía cạnh, mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được

xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Theo một số khía cạnh, mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, được gán với ít nhất một phép quay pha. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phép quay pha được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, mỗi ký hiệu, của tập hợp ký hiệu trong số nhiều tập hợp ký hiệu, được gán với cùng một chuỗi xáo trộn trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Theo một số khía cạnh, nhiều tập hợp ký hiệu là các ký hiệu IQ được điều chế. Theo một số khía cạnh, nhiều tập hợp ký hiệu là các ký hiệu QPSK. Theo một số khía cạnh, mỗi ô, trong số tập hợp các ô mà bao gồm ô, được gán với tập hợp các phép quay pha khác nhau.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một phép quay pha nghĩa là nhiều phép quay pha. Ví dụ, nhiều phép quay pha có thể là chuỗi các phép quay pha, hoặc là kết quả của công thức xác định nhiều phép quay pha dựa ít nhất một phần vào ký hiệu, tập hợp, hoặc các chỉ số khung con. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phép quay pha nghĩa là một phép quay pha. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phép quay pha được xác định dựa ít nhất một phần vào chuỗi xáo trộn trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phép quay pha được xác định dựa ít nhất một phần vào tập hợp các chuỗi trực giao hoặc tựa trực giao.

Mặc dù Fig.9 thể hiện các khối ví dụ của phương pháp truyền thông không dây, theo một số khía cạnh, phương pháp này có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác hoặc các khối được sắp xếp theo cách khác so với các khối được thể hiện trên Fig.9. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối thể hiện trên Fig.9 có thể được thực hiện song song.

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây 1000. Phương pháp 1000 có thể được thực hiện bởi BS (ví dụ, trạm gốc này có thể tương ứng với một hoặc nhiều BS 110, chẳng hạn như BS 110-1 và/hoặc 110-2, thiết bị 1202/1202', trạm gốc 1850, và/hoặc tương tự).

Tại bước 1010, theo một số khía cạnh, BS xáo trộn các khối của kênh (khối 1010). Ví dụ, BS có thể xác định các chuỗi xáo trộn cho mỗi khối của kênh phát quảng bá vật lý băng hẹp, và có thể xáo trộn mỗi khối của kênh phát quảng bá vật lý băng hẹp để giảm nhiễu kênh cho kênh phát quảng bá vật lý băng hẹp. Theo một số khía cạnh, mỗi khối,

trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô.

Tại bước 1020, theo một số khía cạnh, BS quay các tập hợp ký hiệu của kênh (khối 1020). Ví dụ, BS có thể xác định các chuỗi xáo trộn cho mỗi lần lặp của tập hợp ký hiệu trong khối của kênh phát quang bá vật lý băng hẹp, và có thể quay pha mỗi khối của kênh phát quang bá vật lý băng hẹp để giảm nhiễu kênh cho kênh phát quang bá vật lý băng hẹp này. Theo một số khía cạnh, mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu. Theo một số khía cạnh, mỗi lần lặp, trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối, được quay bằng cách sử dụng chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp. Theo một số khía cạnh, lần lặp có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào một số tổ hợp của ít nhất một chỉ số lặp và mã định danh ô, chẳng hạn như tổ hợp phi tuyến tính, tổ hợp tuyến tính và/hoặc tương tự.

Ở bước 1030, BS truyền kênh (khối 1030). Ví dụ, BS có thể truyền kênh phát quang bá vật lý băng hẹp dựa ít nhất một phần vào các khối xáo trộn của kênh phát quang bá vật lý băng hẹp và các lần lặp quay pha của tập hợp ký hiệu của kênh phát quang bá vật lý băng hẹp, do đó cho phép UE khôi phục dữ liệu của kênh phát quang bá vật lý.

Theo một số khía cạnh, nhiều phép quay pha được áp dụng cho nhiều lần lặp của tập hợp ký hiệu dựa ít nhất một phần vào phương trình:

$$\theta_f(i) = \begin{cases} 1, \text{nếu } c_f(2i) = 0 \text{ và } c_f(2i+1) = 0 \\ -1, \text{nếu } c_f(2i) = 0 \text{ và } c_f(2i+1) = 1 \\ j, \text{nếu } c_f(2i) = 1 \text{ và } c_f(2i+1) = 0 \\ -j, \text{nếu } c_f(2i) = 1 \text{ và } c_f(2i+1) = 1 \end{cases}$$

Theo một số khía cạnh, nhiều chuỗi xáo trộn được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào phương trình:

$$c_{\text{init}} = (N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}} + 1)(n_f \bmod 8 + 1)^3 \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}.$$

Theo một số khía cạnh, kênh là kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, chỉ số lặp được dựa ít nhất một phần vào số khung vô tuyến. Theo một số khía cạnh, chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, được tạo ra cho mỗi chỉ số lặp gắn với các lần lặp

của các tập hợp ký hiệu, và nhiều chuỗi phép quay được tạo ra dựa ít nhất một phần vào nhiều chuỗi nhị phân.

Theo một số khía cạnh, nhiều chuỗi nhị phân được thu nhận dựa ít nhất một phần vào bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên, và bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên được khởi tạo, cho mỗi chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô tương ứng và chỉ số lặp tương ứng. Theo một số khía cạnh, nhiều chuỗi nhị phân được thu nhận dựa ít nhất một phần vào bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên, và bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên được khởi tạo, cho mỗi chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, dựa ít nhất một phần vào một vectơ nhị phân gắn với tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô tương ứng và một chỉ số lặp tương ứng.

Mặc dù Fig.10 thể hiện các khối ví dụ của phương pháp truyền thông không dây, theo một số khía cạnh, phương pháp này có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác hoặc các khối được sắp xếp theo cách khác so với các khối được thể hiện trên Fig.10. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối thể hiện trên Fig.10 có thể được thực hiện song song.

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây 1100. Phương pháp 1100 có thể được thực hiện bởi BS (ví dụ, trạm gốc này có thể tương ứng với một hoặc nhiều BS 110, chẳng hạn như BS 110-1 và/hoặc 110-2, thiết bị 1202/1202', trạm gốc 1850, và/hoặc tương tự).

Ở bước 1110, theo một số khía cạnh, BS xác định chuỗi xáo trộn (khối 1110). Ví dụ, BS có thể xác định chuỗi xáo trộn cho các lần lặp của tập hợp bit của kênh, chẳng hạn như dựa ít nhất một phần vào đầu ra của bộ tạo chuỗi xáo trộn.

Ở bước 1120, theo một số khía cạnh, BS xáo trộn lần lặp của tập hợp bit của kênh bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn (khối 1120). Ví dụ, BS có thể xáo trộn mỗi lần lặp trong số nhiều lần lặp của tập hợp bit của kênh bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn khác trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau.

Ở bước 1130, BS truyền kênh (khối 1130). Ví dụ, BS có thể truyền kênh đến UE để truyền tải thông tin đến UE. Theo một số khía cạnh, mỗi chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, bao gồm nhiều bộ bit, và mỗi lần lặp được xáo trộn dựa ít nhất một phần vào một bộ bit, trong số nhiều bộ bit, gắn với chuỗi xáo trộn tương ứng, trong

số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau. Theo một số khía cạnh, kênh truyền tải khối thông tin hệ thống loại 1 (system information block-type 1 - SIB1).

Theo một số khía cạnh, mỗi chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, được thu nhận dựa ít nhất một phần vào bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên, bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên này được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô và chỉ số lặp, và nhiều chuỗi xáo trộn được thu nhận dựa ít nhất một phần vào chuỗi nhị phân tương ứng trong số nhiều chuỗi nhị phân. Theo một số khía cạnh, bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào vector nhị phân gắn với tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp.

Theo một số khía cạnh, chỉ số lặp được dựa ít nhất một phần vào số khung vô tuyến. Theo một số khía cạnh, nhiều chuỗi xáo trộn được xác định dựa ít nhất một phần vào mã Gold. Theo một số khía cạnh, kênh là kênh dùng chung vật lý.

Theo một số khía cạnh, nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau được dựa ít nhất một phần vào phương trình:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{15} + (N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}} + 1)((n_f \bmod 61) + 1).$$

Theo một số khía cạnh, nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau được dựa ít nhất một phần vào phương trình:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{14} + n_f \bmod 2 \cdot 2^{13} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}.$$

Mặc dù Fig.11 thể hiện các khối ví dụ của phương pháp truyền thông không dây, theo một số khía cạnh, phương pháp này có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác hoặc các khối được sắp xếp theo cách khác so với các khối được thể hiện trên Fig.11. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối thể hiện trên Fig.11 có thể được thực hiện song song.

Fig.12 là sơ đồ dòng dữ liệu khái niệm 1200 minh họa dòng dữ liệu giữa các mô đun/phương tiện/thành phần khác nhau trong thiết bị ví dụ 1202. Thiết bị 1202 có thể là BS. Theo một số khía cạnh, thiết bị 1202 bao gồm mô đun nhận 1204, mô đun xác định 1206, và/hoặc mô đun truyền 1208.

Modun nhận 1204 có thể nhận, từ thiết bị người dùng 1250 và dưới dạng dữ liệu 1210, một hoặc nhiều bản tin báo hiệu. Ví dụ, modun nhận 1204 có thể nhận thông tin liên quan đến việc đồng bộ thiết bị người dùng 1250 với thiết bị 1202 để cho phép thiết bị 1202 truyền kênh phát quang bá vật lý (ví dụ, NB-PBCH). Theo một số khía cạnh, modun nhận 1204 có thể nhận thông tin điều khiển liên quan đến việc xác định tập hợp các chuỗi xáo trộn để áp dụng cho các bit của kênh phát quang bá vật lý, độ dịch để áp dụng cho quy trình ánh xạ các ký hiệu điều chế cho các phần tử tài nguyên của các khung con của kênh phát quang bá vật lý, và/hoặc tương tự, chẳng hạn như từ bộ điều khiển mạng, như được mô tả trong đây. Theo một số khía cạnh, modun nhận 1204 có thể nhận thông tin điều khiển liên quan đến việc xác định tập hợp phép quay pha để áp dụng cho tập hợp các ký hiệu, chẳng hạn như từ bộ điều khiển mạng, như được mô tả trong đây.

Theo một số khía cạnh, modun xác định 1206 có thể nhận, từ modun nhận 1204 và dưới dạng dữ liệu 1212, thông tin liên quan đến việc xác định tập hợp các chuỗi xáo trộn để áp dụng cho các bit của kênh phát quang bá vật lý, chuỗi độ dịch cho các ký hiệu điều chế ánh xạ (ví dụ, các ký hiệu QPSK) cho các phần tử tài nguyên của các khung con của kênh phát quang bá vật lý và/hoặc tương tự. Ví dụ, modun xác định 1206 có thể nhận thông tin nhận dạng chuỗi xáo trộn sẽ được thiết bị 1202 sử dụng để xáo trộn các khối của kênh phát quang bá vật lý, chuỗi xáo trộn sẽ được thiết bị 1202 sử dụng để xáo trộn các lần lặp của các tập con bit lặp của mỗi khối của kênh phát quang bá vật lý, định danh ô gán với thiết bị 1202 để khởi tạo các chuỗi xáo trộn, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, modun xác định 1206 có thể xác định áp dụng các bộ (ví dụ, bộ tứ) bit khi xáo trộn các lần lặp của tập con bit lặp. Ví dụ, trong giai đoạn xử lý thứ hai, modun xác định 1206 có thể sử dụng chuỗi xáo trộn bao gồm các bộ tứ có cùng một bit để xáo trộn các bit liên tiếp của các lần lặp của các tập con bit lặp. Việc này có thể có tác động tương đương với việc thực hiện quay pha các ký hiệu của kênh phát quang bá vật lý, do đó cho phép thiết bị người dùng 1250 thực hiện kết hợp mức ký hiệu để khôi phục kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, modun xác định 1206 có thể xác định áp dụng bộ vi phân khác cho kênh phát quang bá vật lý, chẳng hạn như bằng cách sử dụng chuỗi độ dịch để dịch vị quy trình ánh xạ các ký hiệu QPSK lên các phần tử tài nguyên của các khung con của kênh phát quang bá vật lý để bù nhiễu giữa các ô.

Theo một số khía cạnh, modul xác định 1206 có thể nhận, từ modul nhận 1204 và dưới dạng dữ liệu 1212, thông tin liên quan đến việc xác định tập hợp các phép quay pha để áp dụng cho tập hợp các ký hiệu. Ví dụ, modul xác định 1206 có thể nhận thông tin nhận dạng chuỗi xáo trộn sẽ được thiết bị 1202 sử dụng, mã định danh ô gắn với thiết bị 1202, chỉ số lặp gắn với lần lặp của tập hợp bit, và/hoặc tương tự, và có thể xác định tập hợp các phép quay pha sẽ được áp dụng cho các phần tử tài nguyên của ký hiệu OFDM. Theo một số khía cạnh, modul xác định 1206 có thể xác định áp dụng phép quay pha khác cho mỗi phần tử tài nguyên của ký hiệu OFDM. Theo một số khía cạnh, modul 1206 có thể xác định áp dụng nhiều giá trị pha quay cho ký hiệu OFDM. Theo một số khía cạnh, modul xác định 1206 có thể xác định áp dụng phép quay pha khác cho mỗi ký hiệu OFDM. Ví dụ, modul xác định 1206 có thể áp dụng cùng một phép quay pha cho mỗi phần tử tài nguyên của ký hiệu OFDM, và có thể áp dụng nhiều phép quay pha cho nhiều ký hiệu OFDM tương ứng của khung con. Theo một số khía cạnh, modul xác định 1206 có thể xác định áp dụng phép quay pha khác cho mỗi khung con. Ví dụ, modul xác định 1206 có thể áp dụng cùng một phép quay pha cho mỗi phần tử tài nguyên của mỗi ký hiệu OFDM của khung con, và có thể áp dụng nhiều phép quay pha cho nhiều khung con tương ứng của kênh phát quảng bá vật lý (ví dụ, NB-PBCH).

Theo một số khía cạnh, modul truyền 1208 có thể nhận, từ modul xác định 1206 và dưới dạng dữ liệu 1214, thông tin liên quan đến việc truyền kênh phát quảng bá vật lý (ví dụ, NB-PBCH), kênh dùng chung vật lý (ví dụ, kênh NB-PDSCH hoặc NPDSCH)) và/hoặc tương tự đến thiết bị người dùng 1250. Theo một số khía cạnh, modul truyền 1208 có thể nhận thông tin liên quan đến việc truyền mã định danh ô xác định định danh ô. Modul truyền 1208 có thể truyền, đến thiết bị người dùng 1250 và dưới dạng dữ liệu 1216, mã định danh ô và kênh phát quảng bá vật lý. Ví dụ, modul truyền 1208 có thể truyền, dưới dạng dữ liệu 1216 và đến thiết bị người dùng 1250, nhiều khối của kênh phát quảng bá vật lý. Theo một số khía cạnh, trong giai đoạn xử lý thứ nhất, modul truyền 1208 có thể xáo trộn mỗi khối, trong số nhiều khối, với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Theo một số khía cạnh, trong giai đoạn xử lý thứ hai, modul truyền 1208 có thể xáo trộn mỗi lần lặp của các tập con bit lặp của mỗi khối bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn của tập hợp chuỗi xáo trộn, sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xáo trộn bằng cách sử dụng cùng một chuỗi xáo trộn. Theo một số khía cạnh, modul truyền

1208 có thể xáo trộn các bit của kênh phát quang bá vật lý dựa ít nhất một phần vào một định danh ô của một ô của thiết bị 1202 và có thể truyền kênh phát quang bá vật lý ít nhất một phần dựa vào việc xáo trộn các bit của kênh phát quang bá vật lý.

Theo một số khía cạnh, modul truyền 1208 có thể nhận, từ modul xác định 1206 và dưới dạng dữ liệu 1214, thông tin liên quan đến việc truyền kênh phát quang bá vật lý (chẳng hạn, kênh NB-PBCH) đến thiết bị người dùng 1250. Theo một số khía cạnh, modul truyền 1208 có thể nhận thông tin liên quan đến việc áp dụng tập hợp các phép quay pha cho tập hợp các ký hiệu. Theo một số khía cạnh, modul truyền 1208 có thể nhận thông tin liên quan đến việc truyền mã định danh ô xác định định danh ô. Modul truyền 1208 có thể truyền, đến thiết bị người dùng 1250 và dưới dạng dữ liệu 1216, mã định danh ô và kênh phát quang bá vật lý. Ví dụ, modul truyền 1208 có thể truyền, dưới dạng dữ liệu 1216 và đến thiết bị người dùng 1250, nhiều tập hợp ký hiệu của kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, modul truyền 1208 có thể xáo trộn mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Theo một số khía cạnh, mỗi tập hợp ký hiệu có thể được gán với ít nhất một phép quay pha. Ví dụ, modul truyền 1208 có thể quay pha ký hiệu dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô của một ô của thiết bị 1202 và có thể truyền ký hiệu dựa ít nhất một phần vào việc quay pha ký hiệu.

Thiết bị có thể bao gồm các modul bổ sung để thực hiện mỗi trong số các khối của thuật toán trong lưu đồ nêu trên trên Fig.8, Fig.9, Fig.10 và/hoặc Fig.11. Như vậy, mỗi khối trong lưu đồ nêu trên trên Fig.8, Fig.9, Fig.10 và/hoặc Fig.11 có thể được thực hiện bởi modul và thiết bị có thể bao gồm một hoặc nhiều modul này. Các modul này có thể là một hoặc nhiều thành phần phần cứng được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện các quy trình/thuật toán nói trên, được thực hiện bởi bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình/thuật toán nói trên, được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính để thực hiện bởi bộ xử lý, hoặc kết hợp nào đó của chúng.

Số lượng và sự bố trí các modul thể hiện trên Fig.12 được đưa ra làm ví dụ. Trong thực tế, có thể có các modul bổ sung, ít modul hơn, các modul khác, hoặc các modul được sắp xếp theo cách khác so với các modul được thể hiện trên Fig.12. Hơn nữa, hai hoặc nhiều modul thể hiện trên Fig.12 có thể được triển khai trong một modul, hoặc một modul thể hiện trên Fig.12 có thể được triển khai như nhiều modul phân tán. Ngoài ra,

hoặc theo cách khác, tập hợp các modul (ví dụ, một hoặc nhiều modul) thể hiện trên Fig.12 có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả là được thực hiện bởi một tập hợp modul khác thể hiện trên Fig.12.

Fig.13 là sơ đồ 1300 minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị 1202' sử dụng hệ thống xử lý 1302. Thiết bị 1202' có thể là BS.

Hệ thống xử lý 1302 có thể được triển khai với kiến trúc bus, được biểu diễn chung bằng bus 1304. Bus 1304 có thể bao gồm số lượng bất kỳ các bus và cầu liên kết tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý 1302 và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus 1304 liên kết một số mạch với nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc modul phần cứng, được biểu diễn bởi bộ xử lý 1306, các modul 1204, 1206, và 1208, và bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1308. Bus 1304 cũng có thể liên kết một số mạch khác như nguồn định thời, các thành phần ngoại vi, bộ ổn áp, và các mạch quản lý điện mà đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó, sẽ không được mô tả nữa.

Hệ thống xử lý 1302 có thể được ghép nối với bộ thu phát 1310. Bộ thu phát 1310 được nối với một hoặc nhiều anten 1312. Bộ thu phát 1310 cung cấp phương tiện để truyền thông với một số thiết bị khác qua phương tiện truyền. Bộ thu phát 1310 nhận tín hiệu từ một hoặc nhiều anten 1312, trích thông tin từ tín hiệu nhận được, và cung cấp thông tin trích được cho hệ thống xử lý 1302, cụ thể là modul nhận 1204. Ngoài ra, bộ thu phát 1310 nhận thông tin từ hệ thống xử lý 1302, cụ thể là modul truyền 1208, và dựa ít nhất một phần vào thông tin nhận được, tạo ra tín hiệu cần được áp dụng cho một hoặc nhiều anten 1312. Hệ thống xử lý 1302 bao gồm bộ xử lý 1306 được ghép nối với bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1308. Bộ xử lý 1306 có nhiệm vụ xử lý chung, bao gồm thực thi phần mềm được lưu trữ trên bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1308. Phần mềm, khi được thực thi bởi bộ xử lý 1306, khiến cho hệ thống xử lý 1302 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả *trên đây* cho thiết bị cụ thể bất kỳ. Bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1308 cũng có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu mà được thao tác bởi bộ xử lý 1306 khi thực thi phần mềm. Hệ thống xử lý còn bao gồm ít nhất một trong các modul 1204, 1206, và 1208. Các modul có thể là các modul phần mềm chạy trên bộ xử lý 1306, thường trú/được lưu trữ trong bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1308, một hoặc nhiều modul phần cứng được ghép nối với bộ xử lý 1306, hoặc kết

hợp nào đó của chúng. Hệ thống xử lý 1302 có thể là thành phần của BS 110 và có thể bao gồm bộ nhớ 242 và/hoặc ít nhất một trong bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý nhận 238, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 240.

Theo một số khía cạnh, thiết bị 1202/1202' để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để truyền mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, thiết bị 1202/1202' để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để truyền kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con bit lặp. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị 1202/1202' để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để truyền mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, thiết bị 1202/1202' để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để truyền kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều tập hợp ký hiệu. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được gắn với ít nhất một phép quay pha. Ít nhất một phép quay pha có thể được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây 1202/1202' bao gồm phương tiện để truyền kênh, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô, và trong đó mỗi lần lặp trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối, được quay bằng cách sử dụng một chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây 1202/1202' bao gồm phương tiện để truyền kênh, trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong

nhiều khung con, và trong đó mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô cho ô và chỉ số lặp.

Phương tiện trên đây có thể là một hoặc nhiều trong số các modul nói trên của thiết bị 1202 và/hoặc hệ thống xử lý 1302 của thiết bị 1202' được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của phương tiện trên đây. Như được mô tả trên đây, hệ thống xử lý 1302 có thể bao gồm bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý nhận 238, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 240. Như vậy, trong một cấu hình, phương tiện nói trên có thể là bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý nhận 238, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 240 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của phương tiện nói trên.

Fig.13 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể có và có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.13.

Fig.14 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây 1400. Phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi UE (ví dụ, UE này có thể tương ứng với một hoặc nhiều UE 120, chẳng hạn như các UE 120-1 và/hoặc 120-2, UE 1250, thiết bị 1802/1802' và/hoặc tương tự).

Ở bước 1410, UE nhận mã định danh ô cho ô (khối 1410). Ví dụ, UE có thể nhận mã định danh ô từ BS trước khi nhận kênh phát quảng bá vật lý, như kênh NB-PBCH. Theo một số khía cạnh, UE có thể nhận tín hiệu PSS hoặc SSS, như được mô tả chi tiết hơn ở đây, có thể bao gồm mã định danh ô xác định, ví dụ, định danh ô (ID ô hoặc CID). Hơn nữa, hoặc theo cách khác, UE có thể nhận mã định danh ô đồng thời với việc nhận kênh phát quảng bá vật lý.

Ở bước 1420, UE nhận kênh phát quảng bá vật lý (khối 1420). Ví dụ, UE có thể nhận kênh phát quảng bá vật lý, kênh này có thể bao gồm nhiều khối, từ BS. Theo một số khía cạnh, mỗi khối, trong số nhiều khối, bao gồm các tập con bit lặp. Theo một số khía cạnh, mỗi khối, trong số nhiều khối, được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Theo một số khía cạnh, mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, của mỗi khối, được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xử lý

bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Theo một số khía cạnh, mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, các bit của kênh phát quảng bá vật lý được khôi phục dựa ít nhất một phần vào tỷ lệ LLR của mỗi khối. Theo một số khía cạnh, quy trình xử lý của giai đoạn xử lý thứ hai được đảo ngược dựa ít nhất một phần vào thông tin xác định các biên khối liên quan đến nhiều khối. Theo một số khía cạnh, quy trình xử lý của giai đoạn xử lý thứ nhất được đảo ngược dựa ít nhất một phần vào chuỗi xáo trộn xác định được cho nhiều khối.

Theo một số khía cạnh, khối thứ nhất và khối thứ hai được xáo trộn bằng cách sử dụng các chuỗi xáo trộn khác nhau trong giai đoạn xử lý thứ nhất. Theo một số khía cạnh, các chuỗi xáo trộn khác nhau trong giai đoạn xử lý thứ nhất được dựa ít nhất một phần vào số khung hệ thống.

Theo một số khía cạnh, mỗi lần lặp của tập con bit lặp của khối thứ nhất được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn trong giai đoạn xử lý thứ hai, mỗi lần lặp của tập con bit lặp của khối thứ hai được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn trong giai đoạn xử lý thứ hai, và lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xáo trộn bằng cách sử dụng cùng một chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, trong giai đoạn xử lý thứ hai. Theo một số khía cạnh, nhiều chuỗi xáo trộn tạo ra sự ngẫu nhiên hóa nhiều giữa các ô.

Theo một số khía cạnh, mỗi chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, bao gồm nhóm các bit có giá trị chung. Theo một số khía cạnh, các tập con bit lặp được điều chế thành các ký hiệu và các ký hiệu được quay pha trong giai đoạn xử lý thứ hai.

Theo một số khía cạnh, các bit thứ nhất, của lần lặp cụ thể của tập con bit lặp, được quay pha bằng cách sử dụng phép quay pha thứ nhất, các bit thứ hai, của lần lặp cụ thể của tập con bit lặp, được quay pha bằng cách sử dụng phép quay pha thứ hai, và phép quay pha thứ hai khác phép quay pha thứ nhất. Trong trường hợp này, các bit thứ nhất và các bit thứ hai có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn sao cho phép quay pha thứ nhất và phép quay pha thứ hai lần lượt được tạo ra một cách có hiệu quả bằng quy trình

xáo trộn. Theo một số khía cạnh, các tập con bit lặp của bit được dịch vị dựa ít nhất một phần vào chuỗi độ dịch trong giai đoạn xử lý thứ hai.

Ở bước 1430, theo một số khía cạnh, UE đảo ngược tập hợp các giai đoạn xử lý áp dụng cho các bit của kênh phát quang bá vật lý (khối 1430). Ví dụ, UE có thể đảo ngược giai đoạn xử lý thứ nhất, chẳng hạn như tập hợp chuỗi xáo trộn thứ nhất, được áp dụng cho các khối bit của kênh phát quang bá vật lý. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, UE có thể đảo ngược giai đoạn xử lý thứ hai, chẳng hạn như tập hợp chuỗi xáo trộn thứ hai, được áp dụng cho các lần lặp của tập con bit lặp của kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, UE có thể khử quay phép quay pha áp dụng cho các bit của kênh phát quang bá vật lý, như phép quay pha được áp dụng dựa ít nhất một phần vào việc sử dụng các bộ tứ bit cho chuỗi xáo trộn. Theo một số khía cạnh, UE có thể bù cho độ dịch áp dụng cho quy trình ánh xạ các phần tử tài nguyên của kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, UE có thể đảo ngược tập hợp các giai đoạn xử lý áp dụng cho từng bit sau khi nhận kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, UE có thể đảo ngược một hoặc nhiều giai đoạn xử lý được áp dụng cho các bit thứ nhất của kênh phát quang bá vật lý sau khi nhận các bit thứ nhất và sau đó có thể nhận các bit thứ hai và đảo ngược một hoặc nhiều giai đoạn xử lý được áp dụng cho các bit thứ hai của kênh phát quang bá vật lý.

Theo một số khía cạnh, kênh phát quang bá vật lý bao gồm nhiều khối, mỗi khối, trong số nhiều khối, bao gồm các tập con ký hiệu lặp, mỗi lần lặp trong số các tập con ký hiệu lặp, cho mỗi khối, được xử lý bằng cách sử dụng một giai đoạn xử lý sao cho lần lặp cụ thể của các tập con ký hiệu lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của các tập con ký hiệu lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung, và giai đoạn xử lý được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô và chỉ số lặp.

Theo một số khía cạnh, chuỗi nhị phân được tạo cho mỗi chỉ số lặp trong giai đoạn xử lý, các chuỗi xáo trộn hoặc các chuỗi quay được tạo ra dựa ít nhất một phần vào các chuỗi nhị phân trong giai đoạn xử lý, và các lần lặp của các tập con ký hiệu lặp được xáo trộn dựa ít nhất một phần vào chuỗi xáo trộn hoặc được quay dựa ít nhất một phần vào các chuỗi quay trong giai đoạn xử lý. Theo một số khía cạnh, chuỗi nhị phân được thu nhận dựa ít nhất một phần vào bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên, và bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô và chỉ số lặp. Theo một số khía cạnh, bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào vectơ nhị

phân gán với tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp. Theo một số khía cạnh, chỉ số lặp được dựa ít nhất một phần vào số khung vô tuyến.

Mặc dù Fig.14 thể hiện các khối ví dụ của phương pháp truyền thông không dây, theo một số khía cạnh, phương pháp này có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác hoặc các khối được sắp xếp theo cách khác so với các khối được thể hiện trên Fig.14. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối thể hiện trên Fig.14 có thể được thực hiện song song.

Fig.15 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây 1500. Phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi UE (ví dụ, UE này có thể tương ứng với một hoặc nhiều UE 120, chẳng hạn như các UE 120-1 và/hoặc 120-2, UE 1250, thiết bị 1802/1802' và/hoặc tương tự).

Ở bước 1510, UE nhận mã định danh ô cho ô (khối 1510). Ví dụ, UE có thể nhận mã định danh ô từ BS trước khi nhận kênh phát quảng bá vật lý, như kênh NB-PBCH. Theo một số khía cạnh, UE có thể nhận tín hiệu PSS hoặc SSS, như được mô tả chi tiết hơn ở đây, có thể bao gồm mã định danh ô xác định, ví dụ, định danh ô (ID ô hoặc CID). Hơn nữa, hoặc theo cách khác, UE có thể nhận mã định danh ô đồng thời với việc nhận kênh phát quảng bá vật lý.

Ở bước 1520, UE nhận kênh phát quảng bá vật lý (khối 1520). Ví dụ, UE có thể nhận kênh phát quảng bá vật lý, kênh này có thể bao gồm nhiều khối, từ BS. Theo một số khía cạnh, mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Theo một số khía cạnh, mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, được gán với ít nhất một phép quay pha. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phép quay pha được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, một ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, được khử quay dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, mỗi ký hiệu, của tập hợp ký hiệu trong số nhiều tập hợp ký hiệu, được gán với cùng một chuỗi xáo trộn trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Theo một số khía cạnh, nhiều tập hợp ký hiệu là các ký hiệu IQ được điều chế. Theo một số khía cạnh, nhiều tập hợp ký hiệu là các ký hiệu QPSK.

Theo một số khía cạnh, mỗi ô, trong số tập hợp các ô mà bao gồm ô, được gắn với tập hợp các phép quay pha khác nhau. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phép quay pha nghĩa là nhiều phép quay pha. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phép quay pha nghĩa là một phép quay pha. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phép quay pha được xác định dựa ít nhất một phần vào chuỗi xáo trộn trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Theo một số khía cạnh, ít nhất một phép quay pha được xác định dựa ít nhất một phần vào tập hợp các chuỗi trực giao hoặc tựa trực giao.

Mặc dù Fig.15 thể hiện các khối ví dụ của phương pháp truyền thông không dây, theo một số khía cạnh, phương pháp này có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác hoặc các khối được sắp xếp theo cách khác so với các khối được thể hiện trên Fig.15. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối thể hiện trên Fig.15 có thể được thực hiện song song.

Fig.16 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây 1600. Phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi UE (ví dụ, UE này có thể tương ứng với một hoặc nhiều UE 120, chẳng hạn như các UE 120-1 và/hoặc 120-2, UE 1250, thiết bị 1802/1802' và/hoặc tương tự).

Ở bước 1610, UE nhận kênh (khối 1610). Ví dụ, UE có thể nhận kênh phát quảng bá vật lý băng hẹp từ trạm gốc gắn với ô. Theo một số khía cạnh, UE có thể nhận nhiều khối của kênh phát quảng bá vật lý băng hẹp, và mỗi khối có thể bao gồm các lần lặp của các tập hợp bit.

Theo một số khía cạnh, nhiều phép quay pha được áp dụng cho nhiều lần lặp của tập hợp ký hiệu dựa ít nhất một phần vào phương trình:

$$\theta_f(i) = \begin{cases} 1, & \text{if } c_f(2i) = 0 \text{ and } c_f(2i+1) = 0 \\ -1, & \text{if } c_f(2i) = 0 \text{ and } c_f(2i+1) = 1 \\ j, & \text{if } c_f(2i) = 1 \text{ and } c_f(2i+1) = 0 \\ -j, & \text{if } c_f(2i) = 1 \text{ and } c_f(2i+1) = 1 \end{cases}$$

Theo một số khía cạnh, nhiều chuỗi xáo trộn được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào phương trình:

$$c_{\text{init}} = (N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}} + 1)(n_f \bmod 8 + 1)^3 \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}.$$

Theo một số khía cạnh, kênh là kênh phát quảng bá vật lý. Theo một số khía cạnh, chỉ số lặp được dựa ít nhất một phần vào số khung vô tuyến. Theo một số khía cạnh, chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, được tạo ra cho mỗi chỉ số lặp gắn với các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, và trong đó nhiều chuỗi quay được tạo ra dựa ít nhất một phần vào nhiều chuỗi nhị phân. Theo một số khía cạnh, nhiều chuỗi nhị phân được thu nhận dựa ít nhất một phần vào bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên, và bộ tạo nhị phân giả ngẫu nhiên được khởi tạo, cho mỗi chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô tương ứng và chỉ số lặp tương ứng.

Tại bước 1620, theo một số khía cạnh, UE giải xáo trộn và/hoặc khử quay kênh (khối 1620). Ví dụ, UE có thể giải xáo trộn và/hoặc khử quay các bit của kênh dựa ít nhất một phần vào nhiều chuỗi xáo trộn và/hoặc nhiều chuỗi quay. Theo một số khía cạnh, mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu. Theo một số khía cạnh, mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, mỗi lần lặp, trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối, được quay bằng cách sử dụng một chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp.

Ở bước 1630, theo một số khía cạnh, UE khôi phục các bit của kênh dựa ít nhất một phần vào quy trình giải xáo trộn và/hoặc khử quay kênh (khối 1630). Ví dụ, UE có thể khôi phục dữ liệu từ kênh dựa ít nhất một phần vào quy trình giải xáo trộn và/hoặc khử quay kênh để khôi phục việc truyền thông từ trạm gốc.

Mặc dù Fig.16 thể hiện các khối ví dụ của phương pháp truyền thông không dây, theo một số khía cạnh, phương pháp này có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác hoặc các khối được sắp xếp theo cách khác so với các khối được thể hiện trên Fig.16. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối thể hiện trên Fig.16 có thể được thực hiện song song.

Fig.17 là lưu đồ của phương pháp truyền thông không dây 1700. Phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi UE (ví dụ, UE này có thể tương ứng với một hoặc nhiều UE 120, chẳng hạn như các UE 120-1 và/hoặc 120-2, UE 1250, thiết bị 1802/1802' và/hoặc tương tự).

Ở bước 1710, UE nhận kênh (khối 1710). Ví dụ, UE có thể nhận kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con. Theo một số khía cạnh, mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp.

Ở bước 1720, theo một số khía cạnh, UE giải xáo trộn kênh (khối 1720). Ví dụ, UE có thể xác định chuỗi xáo trộn được áp dụng cho tập hợp bit của kênh, và có thể đảo ngược chuỗi xáo trộn để giải xáo trộn kênh. Theo một số khía cạnh, mỗi chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, bao gồm nhiều bộ bit, và mỗi lần lặp được xáo trộn dựa ít nhất một phần vào một bộ bit, trong số nhiều bộ bit, gắn với chuỗi xáo trộn tương ứng, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau. Theo một số khía cạnh, kênh truyền tải khối SIB1.

Theo một số khía cạnh, mỗi chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, được thu nhận dựa ít nhất một phần vào bộ tạo nhị phân, bộ tạo nhị phân này được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô và chỉ số lặp, và nhiều chuỗi xáo trộn được thu nhận dựa ít nhất một phần vào chuỗi nhị phân tương ứng trong số nhiều chuỗi nhị phân. Theo một số khía cạnh, bộ tạo nhị phân được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào một vectơ nhị phân gắn với tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp. Theo một số khía cạnh, chỉ số lặp được dựa ít nhất một phần vào số khung vô tuyến.

Ở bước 1730, theo một số khía cạnh, UE khôi phục các bit của kênh dựa ít nhất một phần vào quy trình giải xáo trộn kênh (khối 1730). Ví dụ, UE có thể khôi phục các bit của kênh dựa ít nhất một phần vào việc giải xáo trộn kênh để xác định thông tin được truyền tải bởi trạm gốc đến UE.

Mặc dù Fig.17 thể hiện các khối ví dụ của phương pháp truyền thông không dây, theo một số khía cạnh, phương pháp này có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác hoặc các khối được sắp xếp theo cách khác so với các khối được thể hiện trên Fig.17. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối thể hiện trên Fig.17 có thể được thực hiện song song.

Fig.18 là sơ đồ dòng dữ liệu khái niệm 1800 minh họa dòng dữ liệu giữa các mô đun/phương tiện/thành phần khác nhau trong thiết bị ví dụ 1802. Thiết bị 1802 có thể

là UE. Theo một số khía cạnh, thiết bị 1802 bao gồm modul nhận 1804, modul xác định 1806, và/hoặc modul truyền 1808.

Modul nhận 1804 có thể nhận, từ trạm gốc 1850 và dưới dạng dữ liệu 1810, thông tin liên quan đến kênh phát quang bá vật lý (ví dụ, NB-PBCH), kênh dùng chung vật lý (ví dụ, kênh NB-PDSCH) và/hoặc tương tự. Ví dụ, modul nhận 1804 có thể nhận mã định danh ô xác định định danh ô, chẳng hạn như thông tin có trong cuộc truyền tín hiệu PSS hoặc SSS. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, modul nhận 1804 có thể nhận kênh phát quang bá vật lý hoặc kênh dùng chung vật lý. Theo một số khía cạnh, modul nhận 1804 có thể giải xáo trộn các bit xáo trộn của kênh phát quang bá vật lý, khử quay các ký hiệu quay pha của kênh phát quang bá vật lý và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, modul nhận 1804 có thể khử điều chế các bit của kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, modul nhận 1804 có thể thực hiện thủ tục lấy trung bình trên tập hợp lần lặp của tập con bit lặp trong các khối của kênh phát quang bá vật lý để khôi phục thông tin được truyền tải trong kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, modul nhận 1804 có thể nhận kênh phát quang bá vật lý bao gồm các ký hiệu quay pha. Theo một số khía cạnh, modul nhận 1804 có thể khử quay các ký hiệu quay pha để xác định thông tin được truyền tải bởi các ký hiệu quay pha.

Theo một số khía cạnh, modul xác định 1806 có thể nhận, từ modul nhận 1804 và dưới dạng dữ liệu 1812, thông tin liên quan đến kênh phát quang bá vật lý (ví dụ, kênh NB-PBCH). Ví dụ, dựa ít nhất một phần vào việc nhận mã định danh ô xác định định danh ô, thông tin xác định biên khối gắn với các khối của kênh phát quang bá vật lý, và/hoặc tương tự, modul xác định 1806 có thể xác định tập hợp các chuỗi xáo trộn được áp dụng cho các bit của kênh phát quang bá vật lý để cho phép thiết bị 1802 giải xáo trộn các bit của kênh phát quang bá vật lý. Theo một số khía cạnh, modul xác định 1806 có thể xác định tập hợp các tỷ lệ LLR cho tập hợp bit của kênh phát quang bá vật lý. Ví dụ, modul xác định 1806 có thể xác định tập hợp tỷ lệ LLR, và có thể kết hợp các tỷ lệ LLR trên các khối của kênh phát sóng vật lý (ví dụ, dựa ít nhất một phần vào giai đoạn xử lý thứ hai lặp lại tập hợp các chuỗi xáo trộn cho mỗi khối của kênh phát quang bá vật lý) để loại bỏ các bit xáo trộn khỏi các bit của kênh phát quang bá vật lý.

Theo một số khía cạnh, modul xác định 1806 có thể nhận, từ modul nhận 1804 và dưới dạng dữ liệu 1812, thông tin liên quan đến kênh phát quang bá vật lý (ví dụ, kênh

NB-PBCH). Ví dụ, dựa ít nhất một phần vào việc nhận mã định danh ô xác định định danh ô, môđun xác định 1806 có thể xác định tập hợp các phép quay pha được áp dụng cho các ký hiệu của kênh phát quang bá vật lý để cho phép thiết bị 1802 khử quay các ký hiệu quay pha của kênh phát quang bá vật lý.

Môđun truyền 1808 có thể nhận, từ môđun xác định 1806 và dưới dạng dữ liệu 1814, thông tin liên quan đến kênh phát quang bá vật lý (ví dụ, kênh NB-PBCH). Ví dụ, dựa ít nhất một phần vào việc giải xáo trộn các bit của kênh phát quang bá vật lý để khôi phục thông tin được truyền tải qua kênh phát quang bá vật lý, môđun xác định 1806 có thể xác định thông tin để truyền đến trạm gốc 1850, và có thể cung cấp thông tin cho môđun truyền 1808 để truyền đến trạm gốc 1850. Theo một số khía cạnh, môđun truyền có thể truyền dữ liệu 1816 đến trạm gốc 1850 để truyền tải thông tin từ môđun xác định 1806.

Thiết bị có thể bao gồm các môđun bổ sung để thực hiện mỗi trong số các khối của thuật toán trong lưu đồ nêu trên trên Fig.14, Fig.15, Fig.16 và/hoặc Fig.17. Như vậy, mỗi bước trong lưu đồ trên Fig.14, Fig.15, Fig.16 và/hoặc Fig.17 có thể được thực hiện bởi môđun và thiết bị có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun này. Các môđun này có thể là một hoặc nhiều thành phần phần cứng được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện các quy trình/thuật toán nói trên, được thực hiện bởi bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình/thuật toán nói trên, được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính để thực hiện bởi bộ xử lý, hoặc kết hợp nào đó của chúng.

Số lượng và sự bố trí các môđun thể hiện trên Fig.18 được đưa ra làm ví dụ. Trong thực tế, có thể có các môđun bổ sung, ít môđun hơn, các môđun khác, hoặc các môđun được sắp xếp theo cách khác so với các môđun được thể hiện trên Fig.18. Hơn nữa, hai hoặc nhiều môđun thể hiện trên Fig.18 có thể được triển khai trong một môđun, hoặc một môđun thể hiện trên Fig.18 có thể được triển khai như nhiều môđun phân tán. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, tập hợp các môđun (ví dụ, một hoặc nhiều môđun) thể hiện trên Fig.18 có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả là được thực hiện bởi một tập hợp môđun khác thể hiện trên Fig.18.

Fig.19 là sơ đồ 1900 minh họa ví dụ về phương án triển khai phần cứng đối với thiết bị 1802' sử dụng hệ thống xử lý 1902. Thiết bị 1802' có thể là UE.

Hệ thống xử lý 1902 có thể được triển khai với kiến trúc bus, được biểu diễn chung bằng bus 1904. Bus 1904 có thể bao gồm số lượng bất kỳ các bus và cầu liên kết tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý 1902 và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus 1904 liên kết một số mạch với nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc module phần cứng, được biểu diễn bởi bộ xử lý 1906, các module 1804, 1806, và 1808, và bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1908. Bus 1904 cũng có thể liên kết một số mạch khác như nguồn định thời, các thành phần ngoại vi, bộ ổn áp, và các mạch quản lý điện mà đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó, sẽ không được mô tả nữa.

Hệ thống xử lý 1902 có thể được ghép nối với bộ thu phát 1910. Bộ thu phát 1910 được nối với một hoặc nhiều anten 1912. Bộ thu phát 1910 cung cấp phương tiện để truyền thông với các thiết bị khác thông qua phương tiện truyền. Bộ thu phát 1910 nhận tín hiệu từ một hoặc nhiều anten 1912, trích thông tin từ tín hiệu nhận được, và cung cấp thông tin trích được cho hệ thống xử lý 1902, cụ thể là module nhận 1804. Ngoài ra, bộ thu phát 1910 nhận thông tin từ hệ thống xử lý 1902, cụ thể là module truyền 1808, và dựa ít nhất một phần vào thông tin nhận được, tạo ra tín hiệu cần được áp dụng cho một hoặc nhiều anten 1912. Hệ thống xử lý 1902 bao gồm bộ xử lý 1906 được ghép nối với bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1908. Bộ xử lý 1906 có nhiệm vụ xử lý chung, bao gồm thực thi phần mềm được lưu trữ trên bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1908. Phần mềm, khi được thực thi bởi bộ xử lý 1906, khiến cho hệ thống xử lý 1902 thực hiện một số chức năng được mô tả trên đây cho thiết bị cụ thể bất kỳ. Bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1908 cũng có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu mà được thao tác bởi bộ xử lý 1906 khi thực thi phần mềm. Hệ thống xử lý còn bao gồm ít nhất một trong các module 1804, 1806, và 1808. Các module có thể là các module phần mềm chạy trên bộ xử lý 1906, thường trú/được lưu trữ trong bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1908, một hoặc nhiều module phần cứng được ghép nối với bộ xử lý 1906, hoặc kết hợp nào đó của chúng. Hệ thống xử lý 1902 có thể là thành phần của UE 120 và có thể bao gồm bộ nhớ 282 và/hoặc ít nhất một trong: bộ xử lý nhận 258, bộ xử lý truyền 264, và bộ điều khiển/bộ xử lý 280.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây 1802/1802' bao gồm phương tiện để nhận mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây 1802/1802' bao gồm phương tiện để nhận kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát

quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều khối. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể bao gồm các tập con bit lặp. Mỗi khối, trong số nhiều khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ nhất. Mỗi lần lặp của các tập con bit lặp, cho mỗi khối, có thể được xử lý bằng cách sử dụng giai đoạn xử lý thứ hai sao cho lần lặp cụ thể của tập con bit lặp của khối thứ nhất và lần lặp cụ thể tương ứng của tập con bit lặp của khối thứ hai được xử lý bằng cách sử dụng sơ đồ xử lý chung. Mỗi giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai có thể được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây 1802/1802' bao gồm phương tiện để nhận mã định danh ô cho ô. Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây 1802/1802' bao gồm phương tiện để nhận kênh phát quảng bá vật lý. Kênh phát quảng bá vật lý có thể bao gồm nhiều tập hợp ký hiệu. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được xáo trộn với một chuỗi xáo trộn tương ứng trong số nhiều chuỗi xáo trộn. Mỗi tập hợp ký hiệu, trong số nhiều tập hợp ký hiệu, có thể được gắn với ít nhất một phép quay pha. Ít nhất một phép quay pha có thể được dựa ít nhất một phần vào mã định danh ô cho ô.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây 1802/1802' bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô và trong đó mỗi lần lặp, trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối được quay bằng cách sử dụng một chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào chỉ số lặp của lần lặp.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây 1802/1802' bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, kênh, trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con, và trong đó mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng một chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa ít nhất một phần vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp.

Phương tiện trên đây có thể là một hoặc nhiều trong số các môđun nói trên của thiết bị 1802 và/hoặc hệ thống xử lý 1902 của thiết bị 1802' được tạo cấu hình để thực hiện các

chức năng của phương tiện trên đây. Như được mô tả trên đây, hệ thống xử lý 1902 có thể bao gồm bộ xử lý nhận 258, bộ xử lý truyền 264, và bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Như vậy, trong một cấu hình, phương tiện nói trên có thể là bộ xử lý nhận 258, bộ xử lý truyền 264, và bộ điều khiển/bộ xử lý 280 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của phương tiện nói trên.

Fig.19 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể có và có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.19.

Cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các khối trong các quy trình/lưu đồ được bộc lộ là minh họa về các phương pháp ví dụ. Dựa trên các ưu tiên về thiết kế, cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các khối trong các quy trình/lưu đồ có thể được sắp xếp lại. Hơn nữa, một số khối có thể được kết hợp hoặc lược bỏ. Phương pháp kèm theo đề cập đến các thành phần hiện có của các khối khác nhau theo thứ tự ví dụ, và không mang ý nghĩa giới hạn ở thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể đã trình bày.

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

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

áp dụng, bằng trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, giai đoạn xử lý thứ nhất cho nhiều khối của kênh,

trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, và

trong đó, khi áp dụng giai đoạn xử lý thứ nhất, mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô;

áp dụng, bằng trạm gốc, giai đoạn xử lý thứ hai cho các lần lặp của các tập hợp ký hiệu,

trong đó, khi áp dụng giai đoạn xử lý thứ hai, mỗi lần lặp, trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối, được quay bằng cách sử dụng chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lần lặp của lần lặp;

truyền, bằng trạm gốc, tín hiệu đồng bộ sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) hoặc tín hiệu đồng bộ thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS) chỉ báo mã định danh ô; và

truyền, bằng trạm gốc, kênh sau khi áp dụng giai đoạn xử lý thứ nhất và giai đoạn xử lý thứ hai cho một hoặc nhiều bit của kênh.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiều phép quay pha được áp dụng cho các lần lặp của các tập hợp ký hiệu dựa vào phương trình:

$$\theta_f(i) = \begin{cases} 1 \text{ nếu } c_f(2i) = 0 \text{ và } c_f(2i+1) = 0 \\ -1 \text{ nếu } c_f(2i) = 0 \text{ và } c_f(2i+1) = 1 \\ j \text{ nếu } c_f(2i) = 1 \text{ và } c_f(2i+1) = 0 \\ -j \text{ nếu } c_f(2i) = 1 \text{ và } c_f(2i+1) = 1 \end{cases}$$

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiều chuỗi xáo trộn được khởi tạo dựa vào phương trình:

$$c_{\text{init}} = (N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}} + 1)(n_f \bmod 8 + 1)^3 \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$$

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kênh là kênh phát quảng bá vật lý.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ số lặp dựa vào số khung vô tuyến.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, được tạo ra cho mỗi chỉ số lặp gắn với các lần lặp của các tập hợp ký hiệu; và
trong đó nhiều chuỗi quay được tạo ra dựa vào nhiều chuỗi nhị phân.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó nhiều chuỗi nhị phân được thu nhận dựa vào bộ tạo nhị phân; và

trong đó bộ tạo nhị phân được khởi tạo, cho mỗi chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, dựa vào mã định danh ô tương ứng và chỉ số lặp tương ứng.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó nhiều chuỗi nhị phân được thu nhận dựa vào bộ tạo nhị phân; và

trong đó bộ tạo nhị phân được khởi tạo, cho mỗi chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, dựa vào vector nhị phân gắn với tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp.

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

nhận, bằng thiết bị người dùng và trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS) hoặc tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS) chỉ báo mã định danh ô;

nhận, bằng thiết bị người dùng và trạm gốc, kênh sau khi nhận được PSS hoặc SSS từ trạm gốc,

trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối của kênh, bao gồm các lần lặp của các tập hợp ký hiệu,

trong đó mỗi khối, trong số nhiều khối, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn, được khởi tạo dựa vào chỉ số khối của khối và mã định danh ô cho ô, và

trong đó mỗi lần lặp, trong số các lần lặp của các tập hợp ký hiệu, cho mỗi khối, được quay bằng cách sử dụng chuỗi quay khác, trong số nhiều chuỗi quay, được khởi tạo dựa vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô cho ô và chỉ số lặp

của lần lặp;
 đảo ngược, bằng UE, giai đoạn xử lý thứ nhất áp dụng cho nhiều khối; và
 đảo ngược, bằng UE, giai đoạn xử lý thứ hai áp dụng cho các lần lặp của các tập
 hợp ký hiệu.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó nhiều phép quay pha được áp dụng cho các lần lặp
 của các tập hợp ký hiệu dựa vào phương trình:

$$\theta_f(i) = \begin{cases} 1 & \text{nếu } c_f(2i) = 0 \text{ và } c_f(2i+1) = 0 \\ -1 & \text{nếu } c_f(2i) = 0 \text{ và } c_f(2i+1) = 1 \\ j & \text{nếu } c_f(2i) = 1 \text{ và } c_f(2i+1) = 0 \\ -j & \text{nếu } c_f(2i) = 1 \text{ và } c_f(2i+1) = 1 \end{cases}$$

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó nhiều chuỗi xáo trộn được khởi tạo dựa vào phương
 trình:

$$c_{\text{init}} = (N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}} + 1)(n_f \bmod 8 + 1)^3 \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$$

12. Phương pháp theo điểm 9, trong đó kênh là kênh phát quảng bá vật lý.

13. Phương pháp theo điểm 9, trong đó chỉ số lặp dựa vào số khung vô tuyến.

14. Phương pháp theo điểm 9, trong đó chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân,
 được tạo ra cho mỗi chỉ số lặp gắn với các lần lặp của các tập hợp ký hiệu; và
 trong đó nhiều chuỗi quay được tạo ra dựa vào nhiều chuỗi nhị phân.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó nhiều chuỗi nhị phân được thu nhận dựa vào bộ
 tạo nhị phân; và
 trong đó bộ tạo nhị phân được khởi tạo, cho mỗi chuỗi nhị phân, trong số nhiều
 chuỗi nhị phân.

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

áp dụng, bằng trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, một hoặc nhiều giai đoạn xử
 lý cho một hoặc nhiều bit của kênh,

trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con,

và

trong đó, khi áp dụng một hoặc nhiều giai đoạn xử lý, mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp;

truyền, bằng trạm gốc, tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS) hoặc tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS) chỉ báo mã định danh ô; và

truyền, bằng trạm gốc, kênh sau khi áp dụng một hoặc nhiều giai đoạn xử lý cho cho một hoặc nhiều bit của kênh.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó mỗi chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, bao gồm nhiều bộ bit; và

trong đó mỗi lần lặp được xáo trộn dựa vào một bộ bit, trong số nhiều bộ bit, gắn với chuỗi xáo trộn tương ứng, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau.

18. Phương pháp theo điểm 16, trong đó kênh truyền tải khối thông tin hệ thống loại 1 (system information block type-1 - SIB1).

19. Phương pháp theo điểm 16, trong đó mỗi chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, được thu nhận dựa vào bộ tạo nhị phân;

trong đó bộ tạo nhị phân được khởi tạo dựa vào mã định danh ô và chỉ số lặp; và

trong đó nhiều chuỗi xáo trộn được thu nhận dựa vào chuỗi nhị phân tương ứng trong số nhiều chuỗi nhị phân.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bộ tạo nhị phân được khởi tạo dựa vào một vector nhị phân gắn với tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp.

21. Phương pháp theo điểm 16, trong đó chỉ số lặp dựa vào số khung vô tuyến.

22. Phương pháp theo điểm 16, trong đó nhiều chuỗi xáo trộn được xác định dựa vào mã Gold.

23. Phương pháp theo điểm 16, trong đó nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau được dựa vào phương trình:

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{15} + (N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}} + 1)((n_f \bmod 61) + 1), \text{ hoặc}$$

$$c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{14} + n_f \bmod 2 \cdot 2^{13} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$$

24. Phương pháp theo điểm 16, trong đó kênh là kênh dùng chung vật lý.

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

nhận, bằng thiết bị người dùng và từ trạm gốc gắn với mã định danh ô cho ô, tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS) hoặc tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS) chỉ báo mã định danh ô;

nhận, bằng thiết bị người dùng và từ trạm gốc, kênh sau khi nhận được PSS hoặc SSS từ trạm gốc,

trong đó kênh bao gồm nhiều lần lặp của tập hợp bit trong nhiều khung con,

và

trong đó mỗi lần lặp, trong số nhiều lần lặp, được xáo trộn bằng cách sử dụng chuỗi xáo trộn khác, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, được khởi tạo dựa vào tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp, và

trong đó chỉ số lặp dựa vào số khung vô tuyến; và

đảo ngược, bằng thiết bị người dùng, một hoặc nhiều giai đoạn xử lý được áp dụng cho một hoặc nhiều bit của kênh.

26. Phương pháp theo điểm 25, trong đó mỗi chuỗi xáo trộn, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau, bao gồm nhiều bộ bit; và

trong đó mỗi lần lặp được xáo trộn dựa vào một bộ bit, trong số nhiều bộ bit, gắn với chuỗi xáo trộn tương ứng, trong số nhiều chuỗi xáo trộn khác nhau.

27. Phương pháp theo điểm 25, trong đó kênh truyền tải khối thông tin hệ thống loại 1 (SIB1).

28. Phương pháp theo điểm 25, trong đó mỗi chuỗi nhị phân, trong số nhiều chuỗi nhị phân, được thu nhận dựa vào bộ tạo nhị phân;

trong đó bộ tạo nhị phân được khởi tạo dựa vào mã định danh ô và chỉ số lặp; và

trong đó nhiều chuỗi xáo trộn được thu nhận dựa vào chuỗi nhị phân tương ứng trong số nhiều chuỗi nhị phân.

29. Phương pháp theo điểm 28, trong đó bộ tạo nhị phân được khởi tạo dựa vào một vector nhị phân gắn với tổ hợp phi tuyến tính của mã định danh ô và chỉ số lặp.

30. Phương pháp theo điểm 25, trong đó tổ hợp phi tuyến tính bao gồm ít nhất một số hạng là tích số dựa vào mã định danh ô và chỉ số lặp.

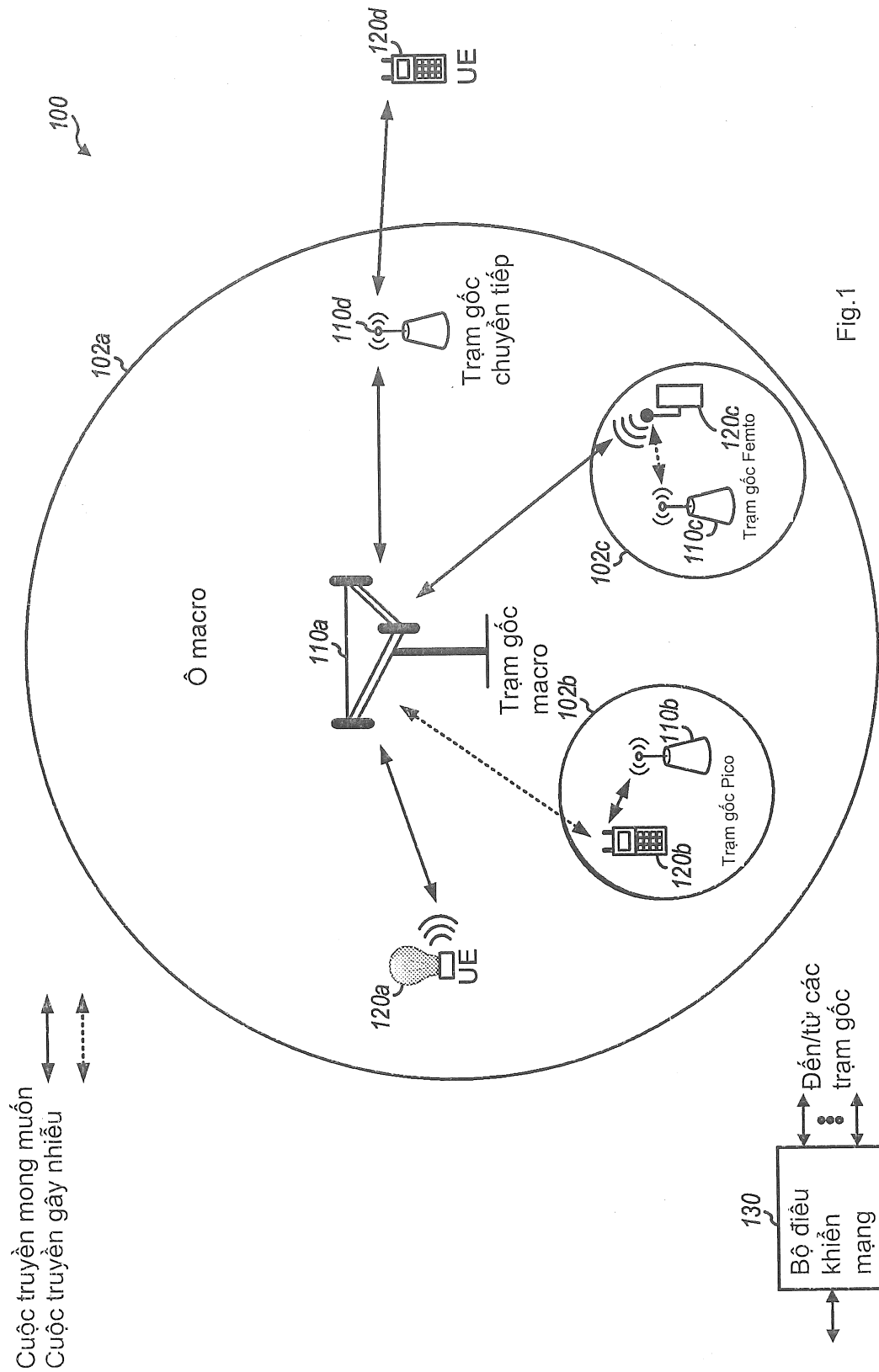


Fig. 1





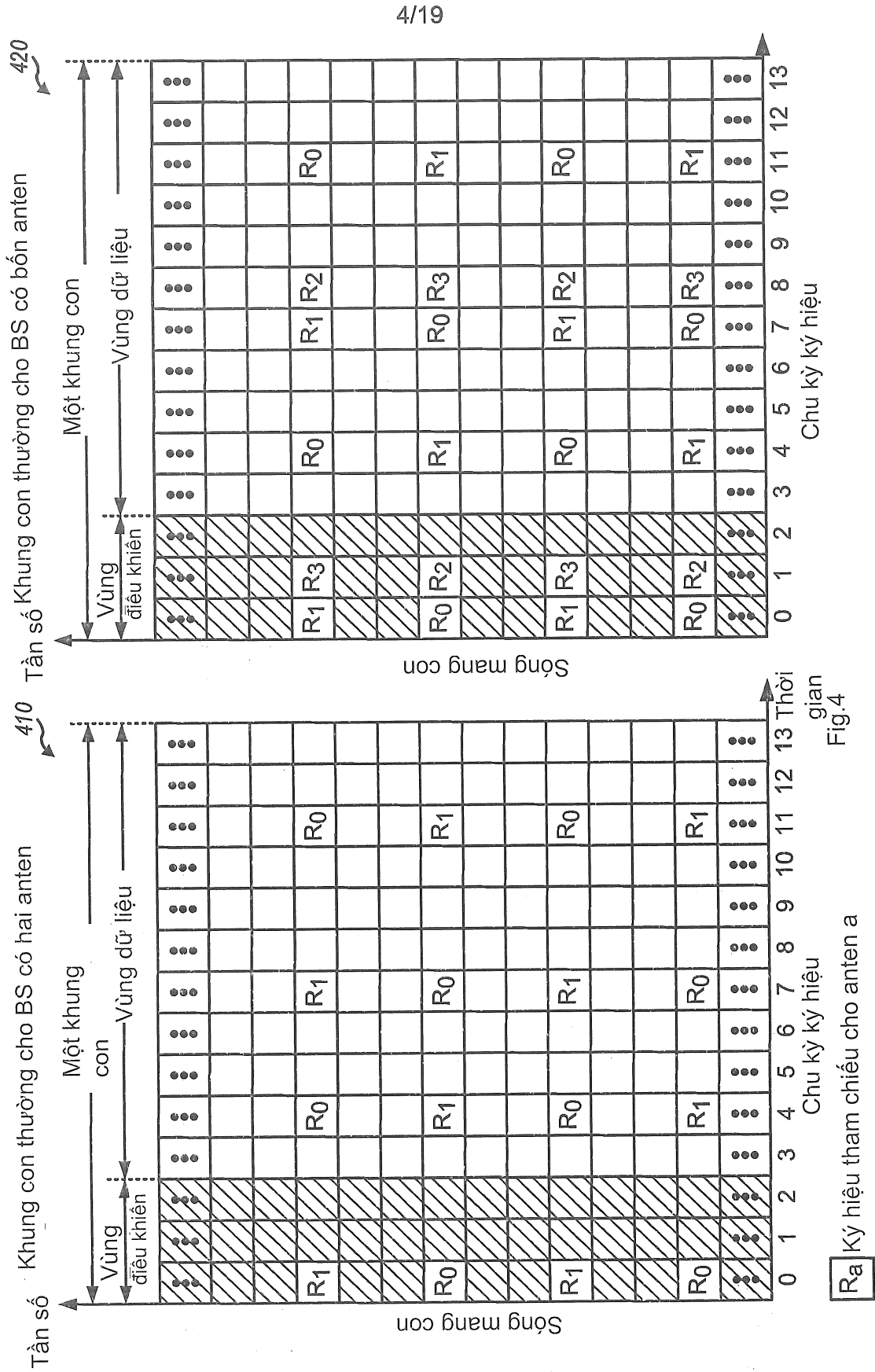


Fig.5

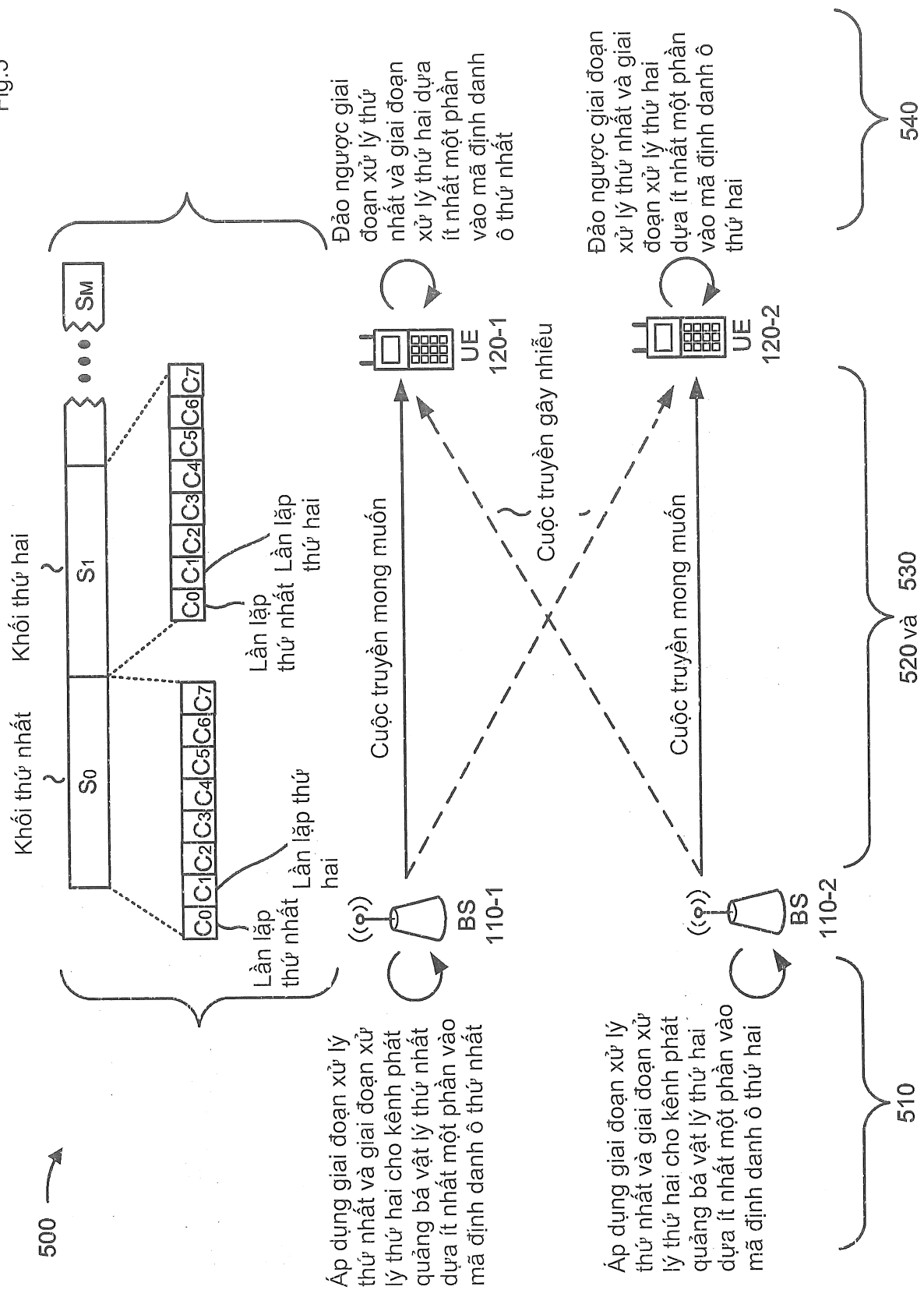
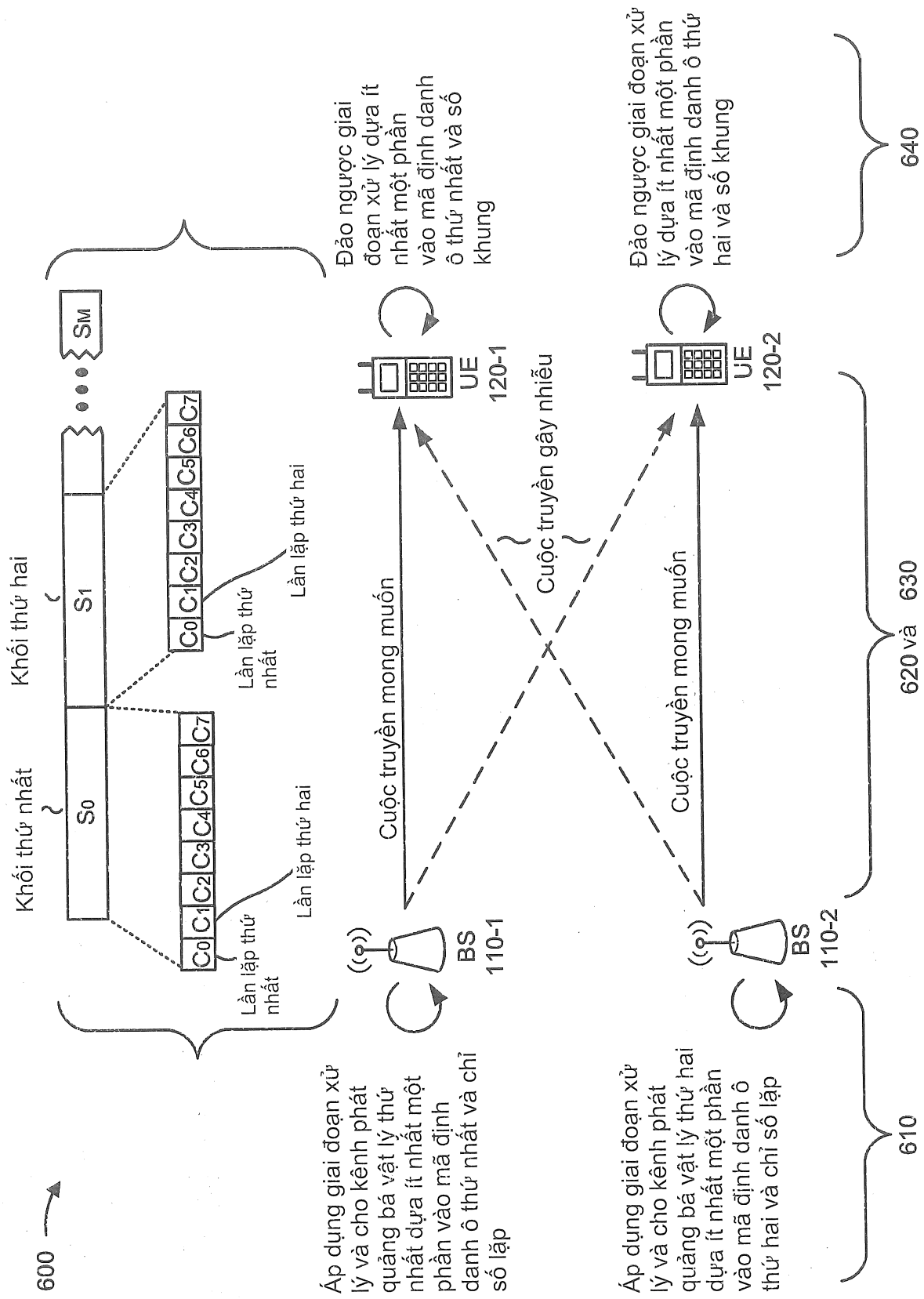


Fig.6



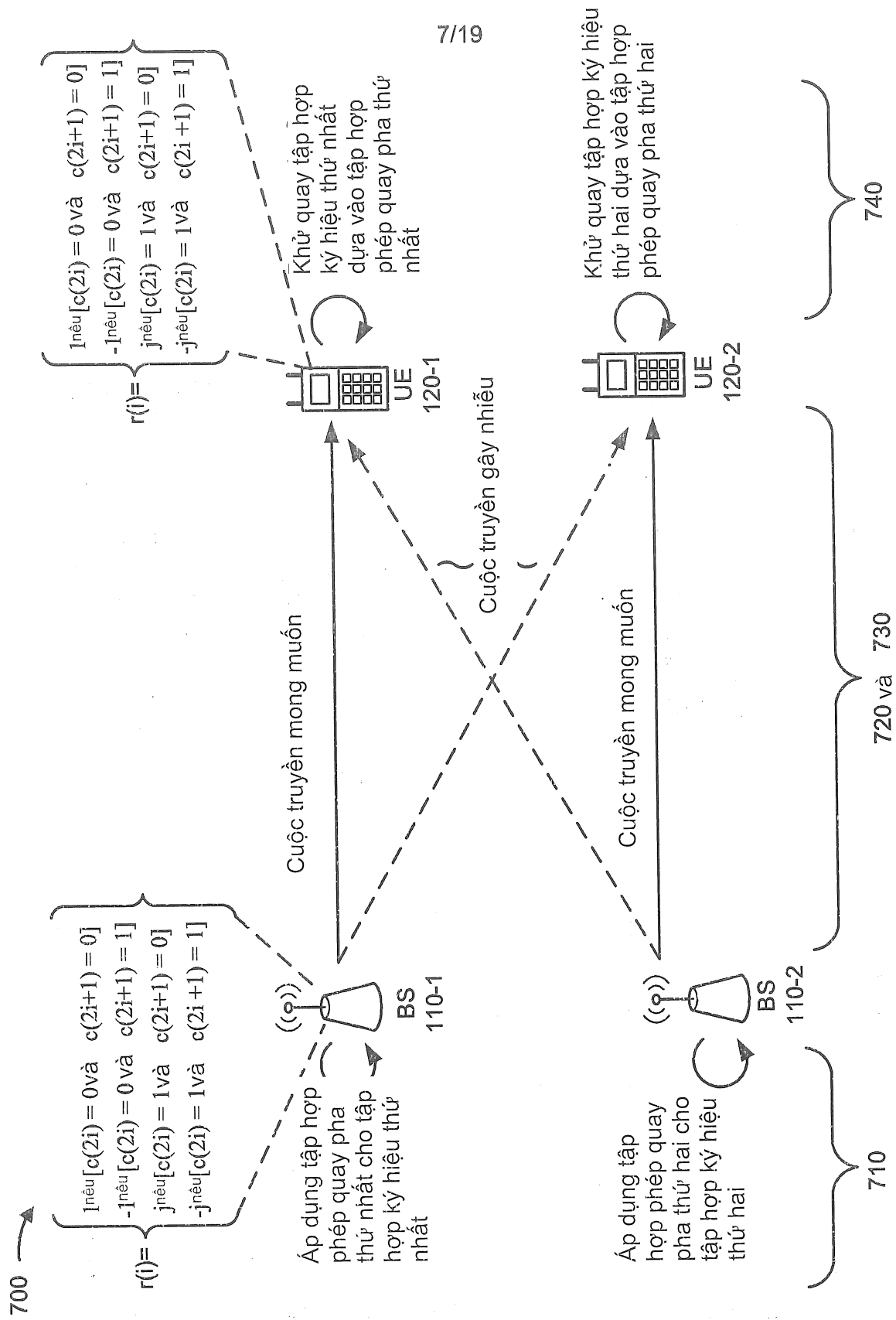


Fig.7

800 →

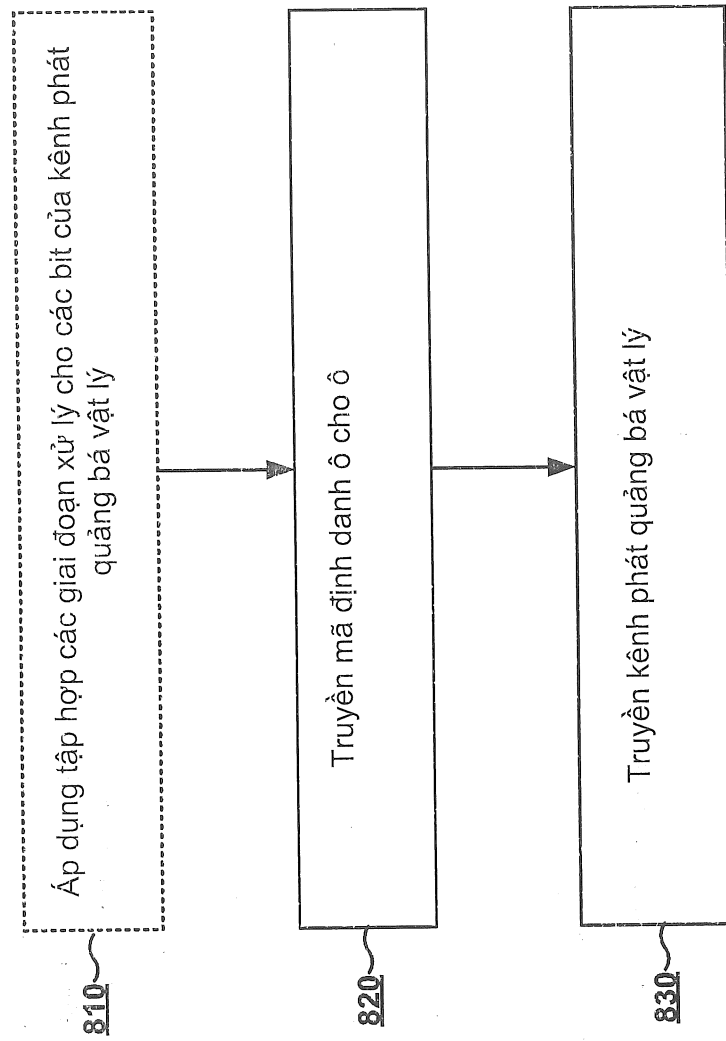


Fig.8

900 →

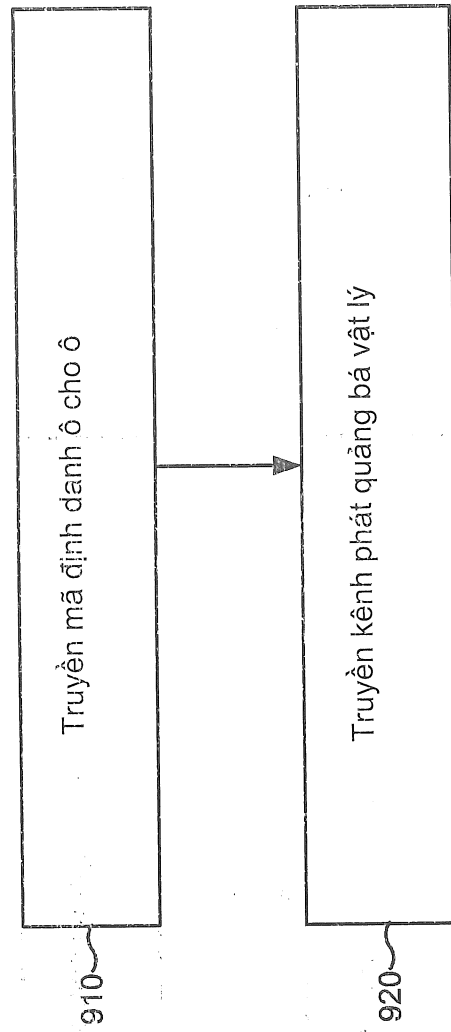


Fig.9

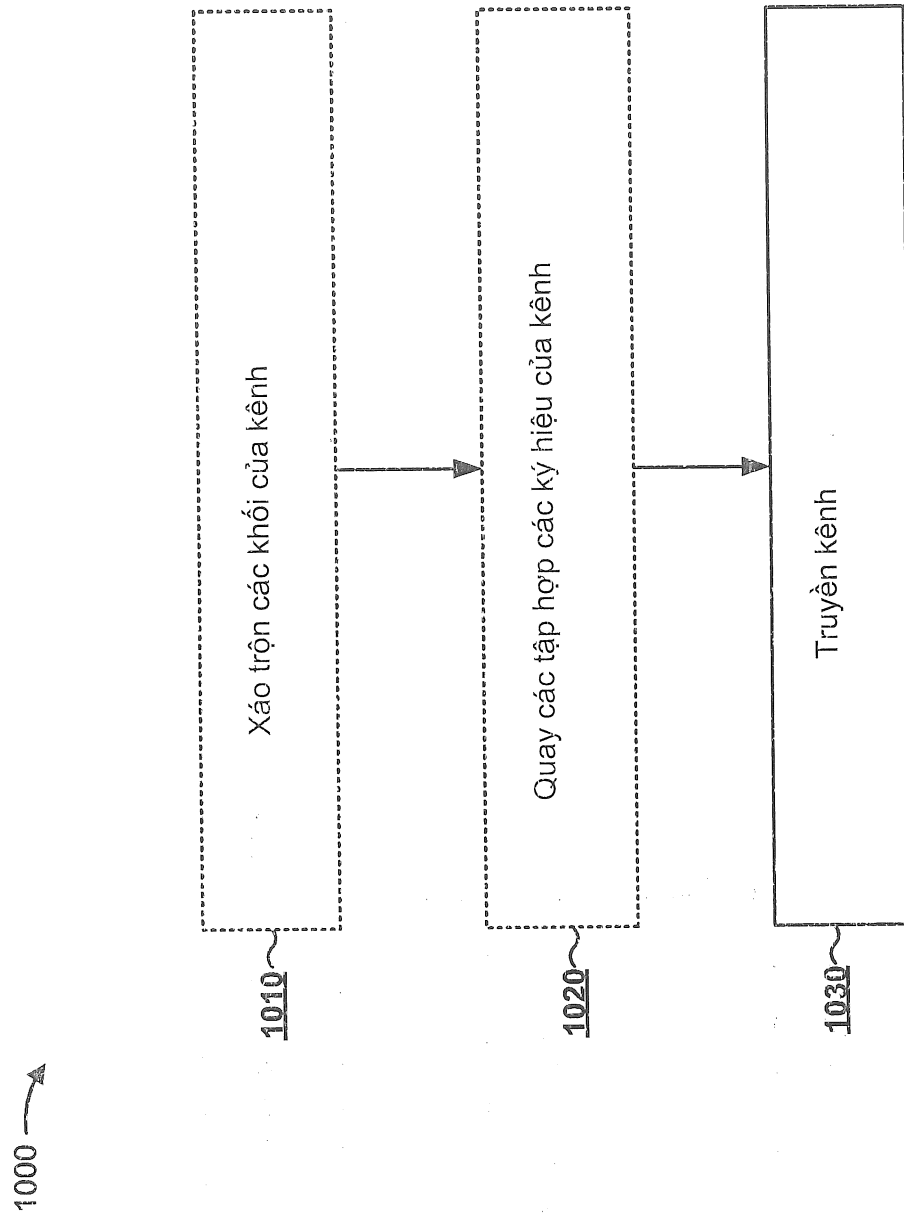


Fig.10

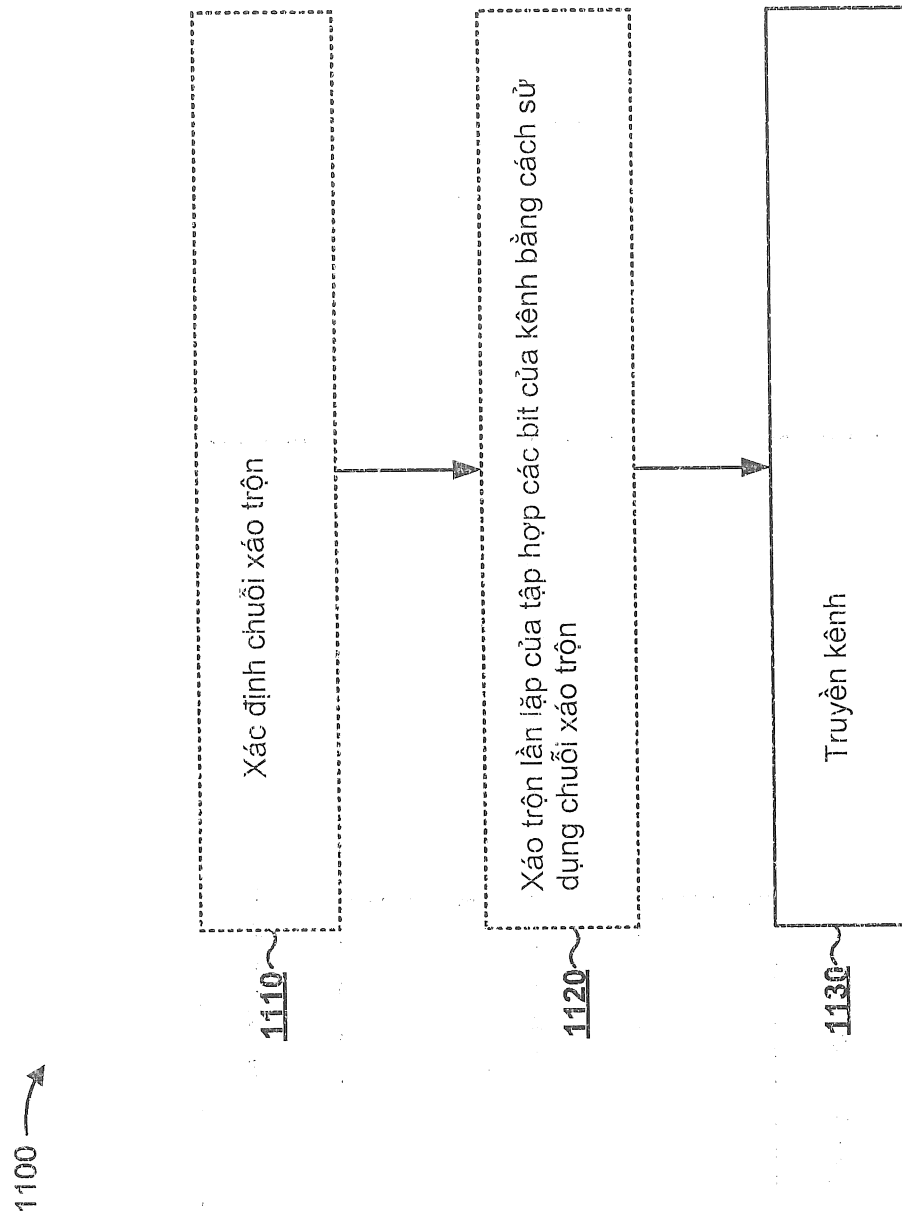


Fig.11

12/19

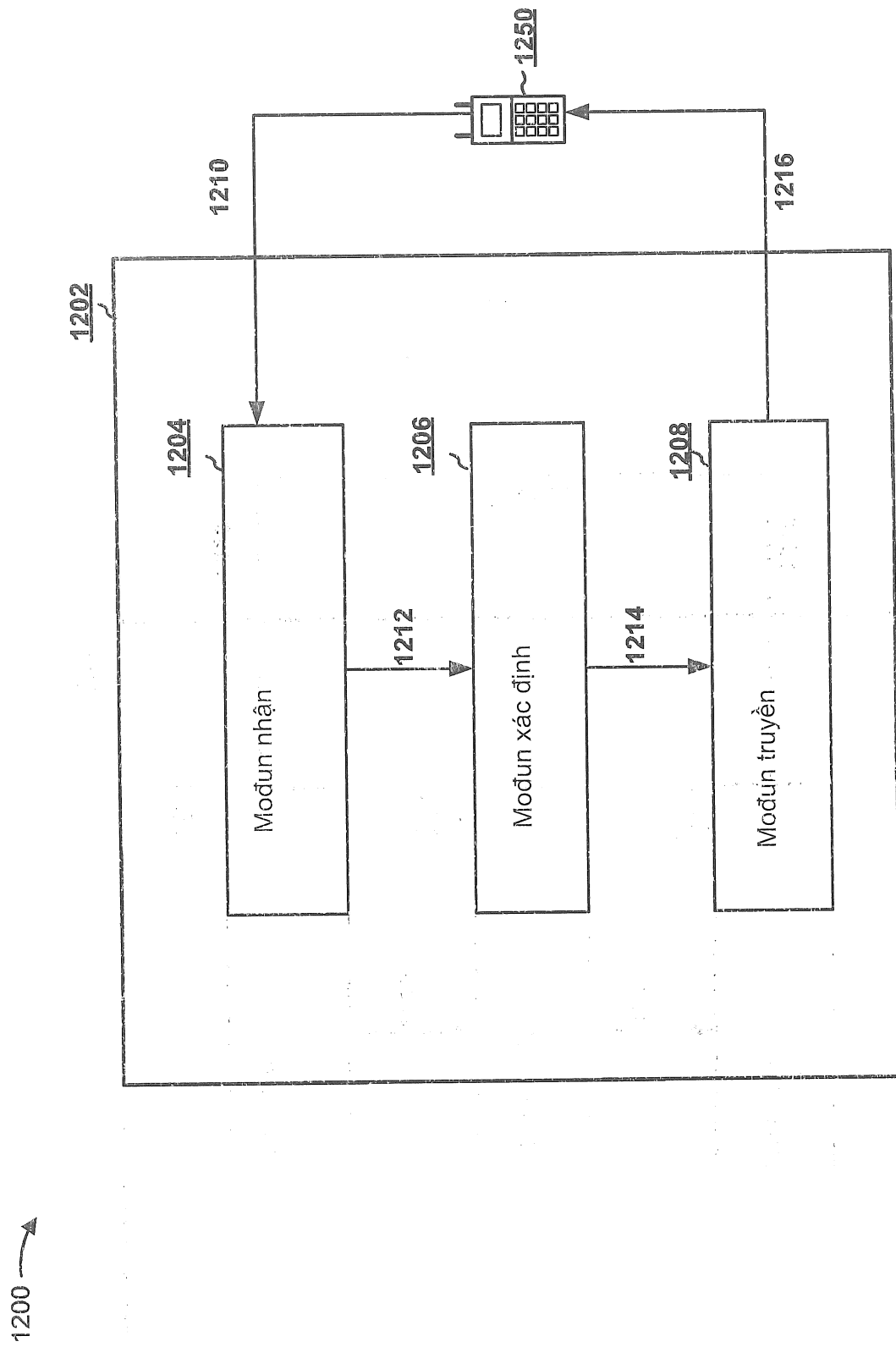


Fig.12

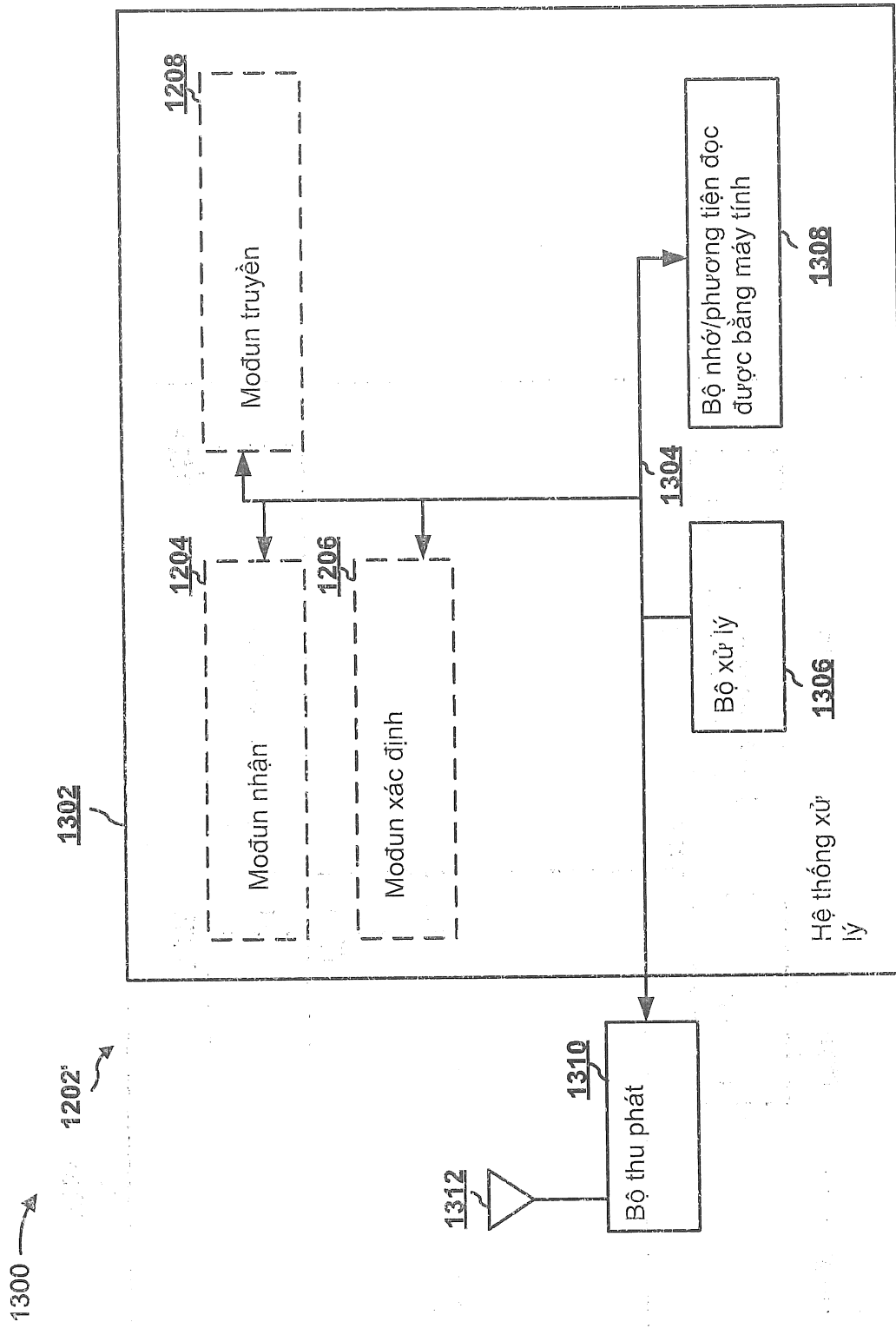


Fig.13

1400 →

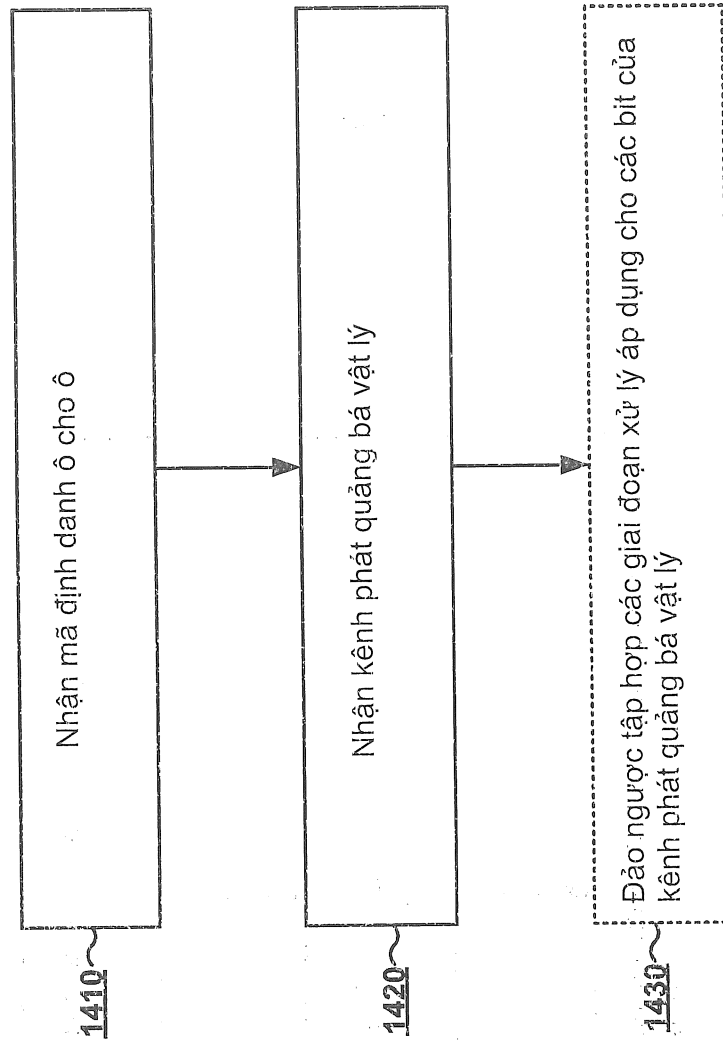


Fig. 14

1500 →

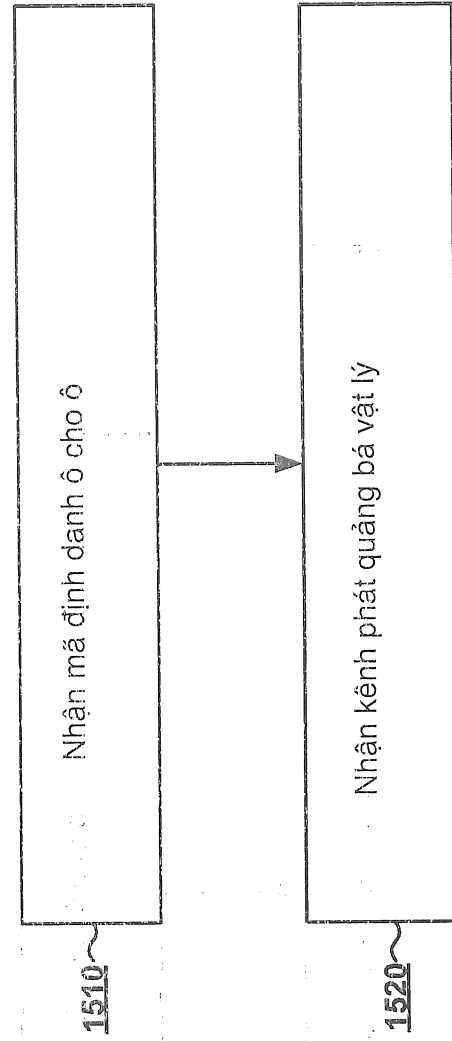


Fig.15

1600 →

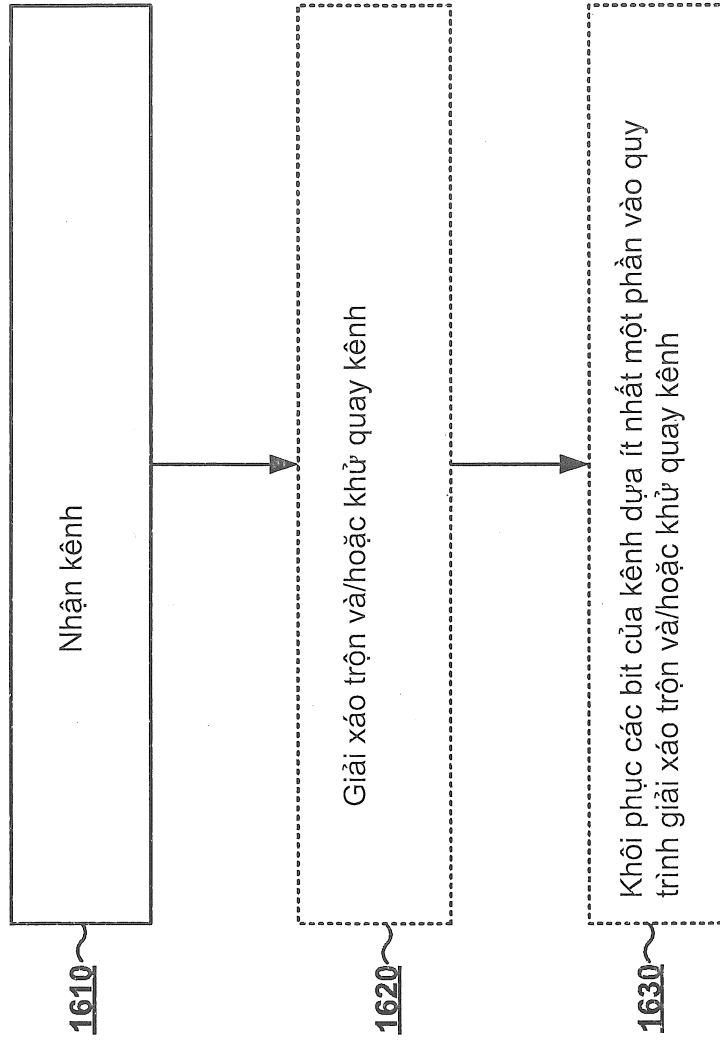


Fig. 16

1700 →

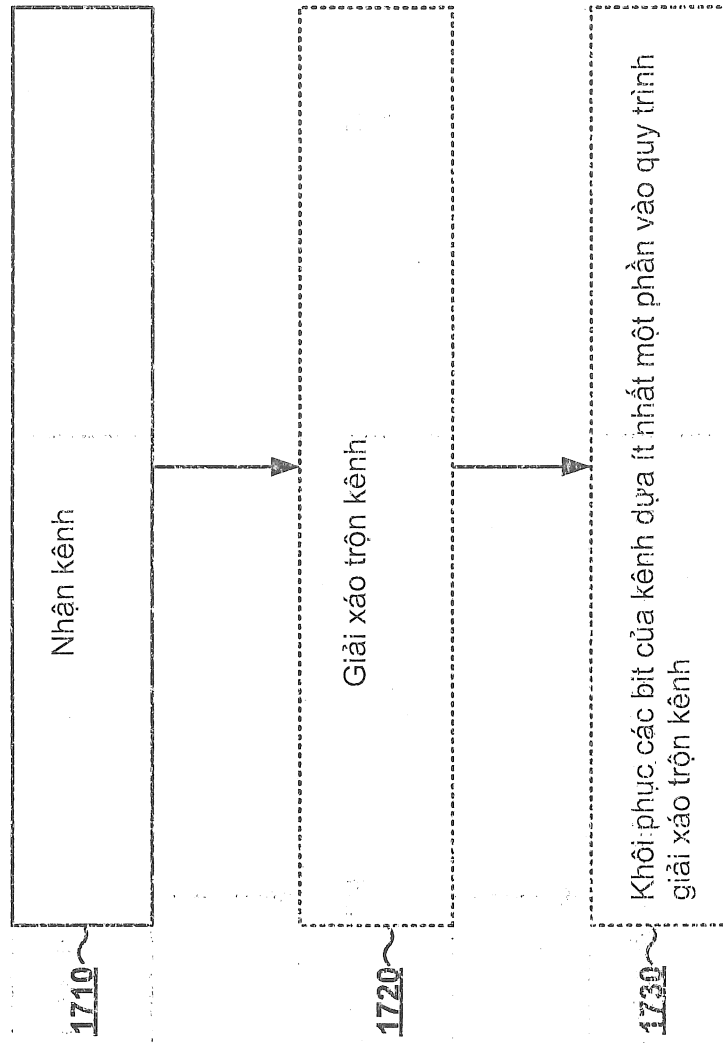


Fig.17

18/19

1800 →

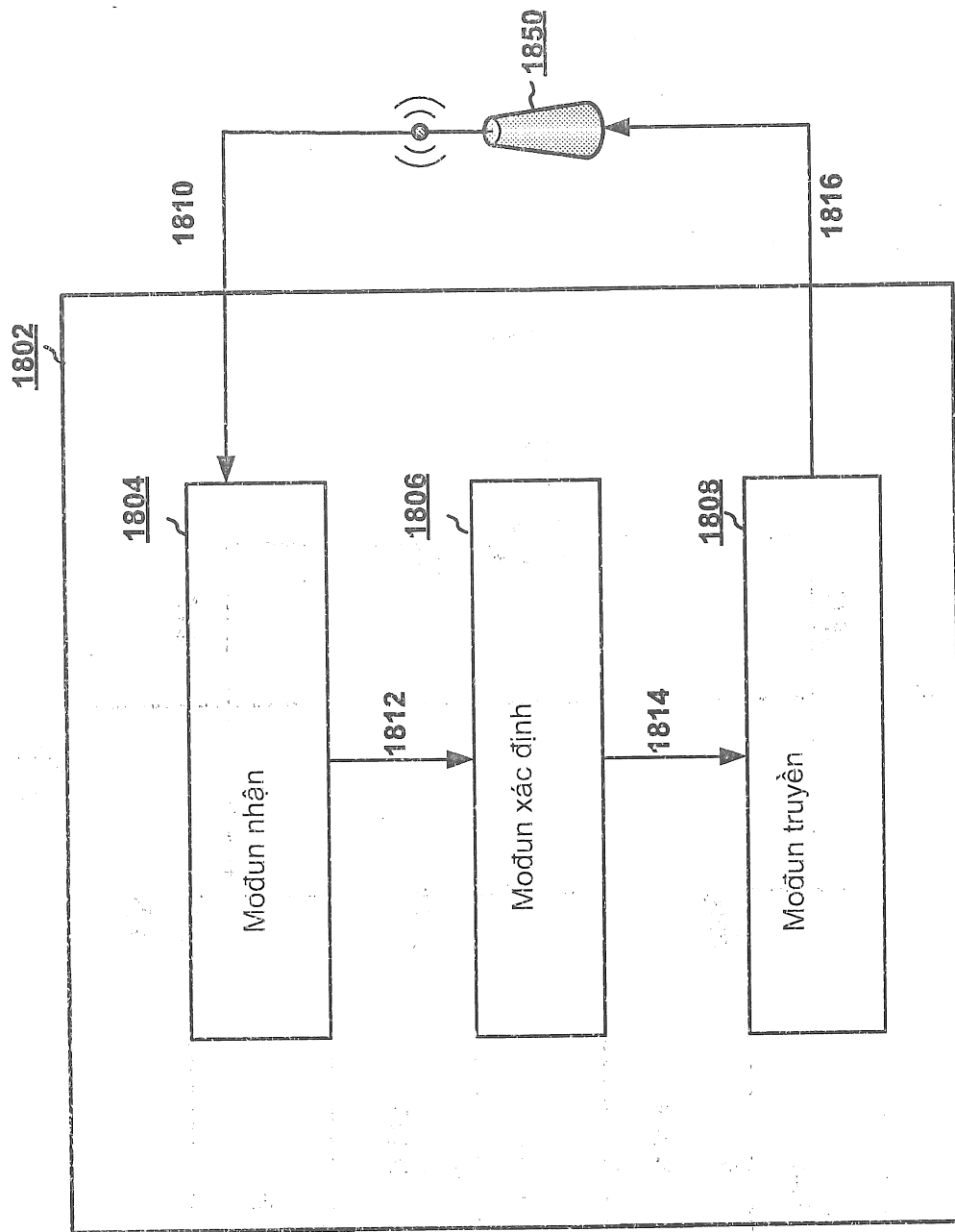


Fig.18

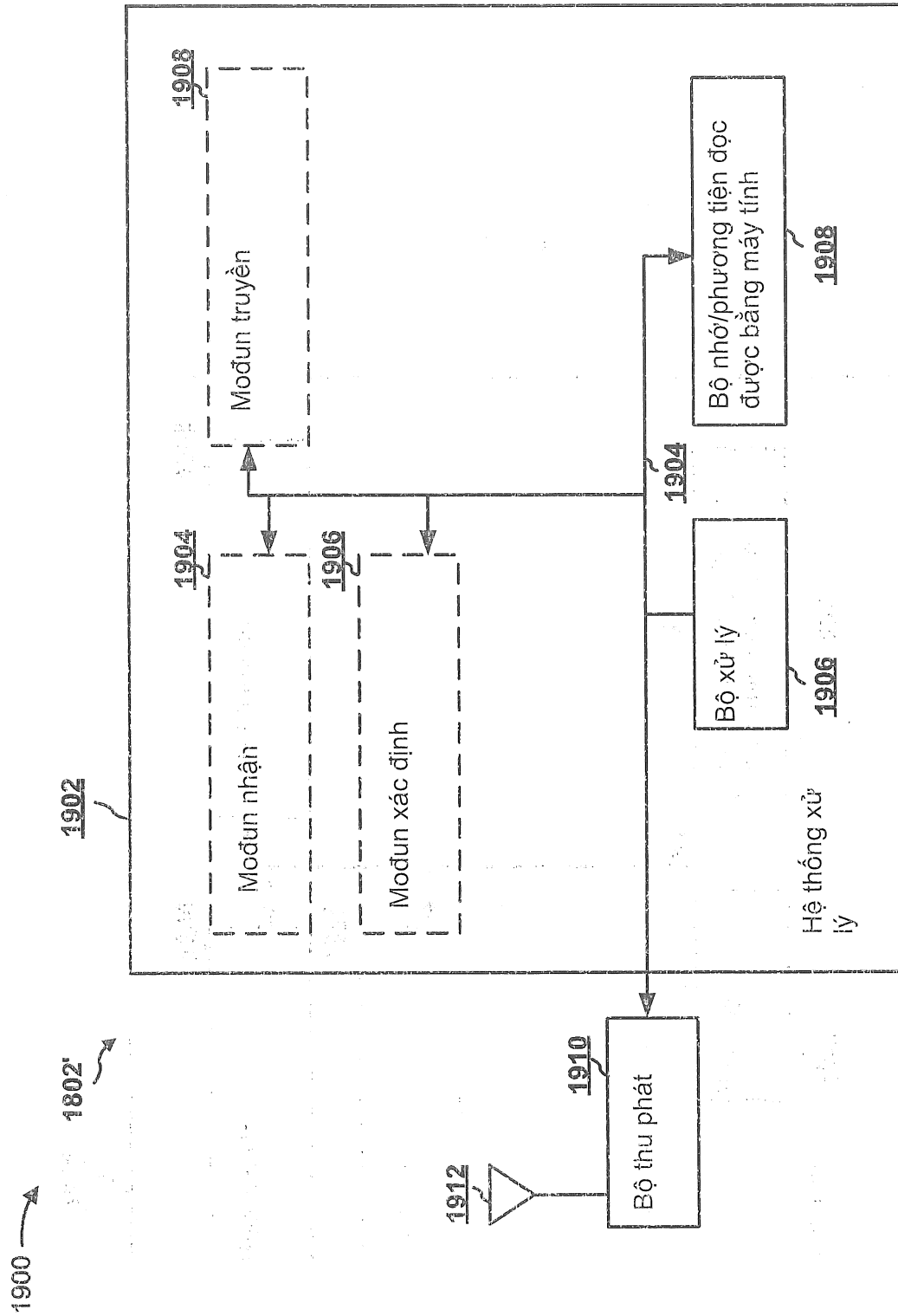


Fig.19