



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

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

(11)



1-0049173

(51)^{2020.01} H04B 7/155

(13) B

(21) 1-2022-00586

(22) 04/08/2020

(86) PCT/US2020/070362 04/08/2020

(87) WO2021/026561 A1 11/02/2021

(30) 62/882,959 05/08/2019 US; 16/947,472 03/08/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/04/2022 409A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) LI, Junyi (US); SAMPATH, Ashwin (US); ABEDINI, Navid (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP, MÁY VÀ TRẠM LẬP ĐỀ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY,
VÀ PHƯƠNG TIỆN BẮT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-00586

(57) Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến phương pháp, máy và trạm lặp để truyền thông không dây, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Theo một số khía cạnh, trạm lặp có thể nhận, trong phần băng thông mang giao diện điều khiển của trạm lặp, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho trạm lặp. Trạm lặp có thể truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số trạm gốc hoặc thiết bị người dùng. Nhiều khía cạnh khác cũng được đề xuất.

600 →

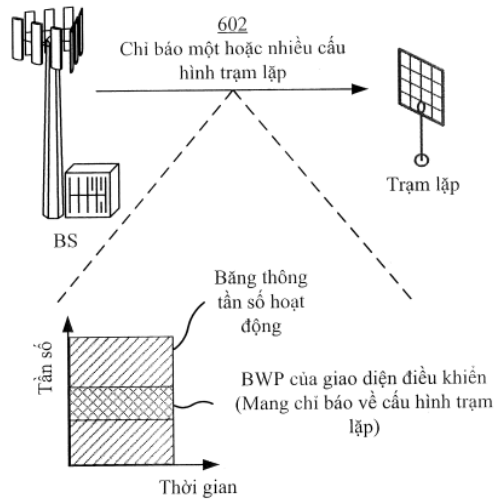


Fig.6A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến truyền thông không dây và các kỹ thuật để điều khiển trạm lặp trong băng tần.

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 thông thường 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 truyền, và/hoặc trạng thái). 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 phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE). LTE/LTE-Cải tiến (LTE-Advanced) là một tập hợp các cải tiến đối với chuẩn di động của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) do Dự án Đối tác Thế hệ Thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP) ban hành.

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). Thiết bị người dùng (UE) có thể truyền thông với trạm gốc (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 ở đây, một 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 trên đây đã được ứng dụng trong các chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp một giao thức chung cho phép các thiết bị người dùng khác nhau truyền thông ở cấp độ thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Vô tuyến mới (new radio - NR), còn được gọi là 5G, là tập hợp các cải tiến của chuẩn di động LTE được ban hành bởi Dự án Đối tác Thế hệ Thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP). NR được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn cho 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 kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) (CP-OFDM) trên đường xuống (downlink - DL), sử dụng CP-OFDM và/hoặc SC-FDM (ví dụ, còn gọi là OFDM trải trên biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform spread OFDM - DFT-s-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 gộp sóng mang. Tuy nhiên, do nhu cầu truy cập băng rộng di động tiếp tục tăng, nên cần cải tiến thêm công nghệ LTE và NR. Tốt hơn là, các cải tiến này cần ứng dụng được cho các công nghệ đa truy cập khác và các chuẩn viễn thông có sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây bao gồm bước nhận, trong phân băng thông (BWP) mang giao diện điều khiển của trạm lặp, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho trạm lặp; và truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số trạm gốc (BS) hoặc thiết bị người dùng (UE).

Theo một số khía cạnh, trạm lặp để truyền thông không dây bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối hoạt động với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận, trong BWP mang giao diện điều khiển của trạm lặp, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho trạm lặp; và truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số BS hoặc UE.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của trạm lặp, khiến một hoặc nhiều bộ xử lý nhận, trong BWP mang

giao diện điều khiển của trạm lặp, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho trạm lặp; và truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số BS hoặc UE.

Theo một số khía cạnh, máy để truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận, trong BWP mang giao diện điều khiển của máy, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho máy; và phương tiện để truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số BS hoặc UE.

Các khía cạnh nhìn chung bao gồm phương pháp, máy, 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, và/hoặc hệ thống xử lý như được mô tả một cách cơ bản trong bản mô tả này có tham chiếu đến và được minh họa bằng bản mô tả và hình vẽ kèm theo.

Phần trên đây đã trình bày một cách bao quát các đặc tính và ưu điểm kỹ thuật của các ví dụ theo sáng chế để có thể hiểu rõ hơn phần mô tả chi tiết sau đây. Các đặc tính và ưu điểm khác sẽ được mô tả sau đây. Khái niệm và các ví dụ cụ thể được bộc lộ có thể sẵn sàng được dùng làm cơ sở để cải biến hoặc thiết kế các kết cấu khác nhằm thực hiện các mục đích tương tự của sáng chế. Các cấu trúc tương đương như vậy không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các đặc điểm của các khái niệm được mô tả ở đây, cả tổ chức và phương pháp hoạt động của chúng, cùng với các lợi thế liên quan sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả sau đây khi được xem xét cùng với các hình vẽ kèm theo. Mỗi hình vẽ được đưa ra nhằm mục đích minh họa và mô tả, và không nhằm xác định các giới hạn của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để có thể hiểu chi tiết các đặc điểm nêu trên của sáng chế, có thể có sự mô tả cụ thể hơn, được tóm tắt ngắn gọn ở trên, bằng cách tham chiếu các khía cạnh, một số trong số đó được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một số khía cạnh điển hình nhất định của sáng chế này và do đó không được coi là giới hạn phạm vi của nó, vì phần mô tả có thể thừa nhận các khía cạnh khác có hiệu quả tương đương. Các số tham chiếu giống nhau trong các hình vẽ khác nhau có thể nhận dạng các chi tiết giống hoặc tương tự nhau.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm ví dụ về mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm ví dụ về trạm gốc truyền thông với UE trong mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về trạm lặp, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về mạng truy cập vô tuyến, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các Fig.5A đến Fig.5C là sơ đồ minh họa ví dụ về cuộc truyền thông sử dụng trạm lặp, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các Fig.6A đến Fig.6E là sơ đồ minh họa ví dụ về điều khiển trạm lặp trong băng tần, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình được thực hiện, ví dụ, bởi trạm lặp, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ luồng dữ liệu minh họa ví dụ về luồng dữ liệu giữa các mô đun/phương tiện/thành phần trong máy làm ví dụ, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các Fig.9 và Fig.10 là các sơ đồ luồng dữ liệu minh họa ví dụ về các luồng dữ liệu giữa các mô đun/phương tiện/thành phần trong các máy làm ví dụ, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh khác nhau của sáng chế được mô tả đầy đủ hơn ở phần dưới đây với tham chiếu tới các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau và không được hiểu là giới hạn ở bất kỳ cấu trúc hoặc chức năng cụ thể nào được trình bày trong sáng chế. Thay vào đó, các khía cạnh này được đưa ra để sáng chế trở nên toàn diện và hoàn chỉnh, và sẽ truyền tải đầy đủ phạm vi của sáng chế cho những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Dựa vào các các bộ lộ được đề xuất ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng phạm vi của sáng chế dự định bao gồm khía cạnh bất kỳ của sáng chế bộ lộ ở đây, cho dù được thực hiện độc lập hay kết hợp với khía cạnh khác bất kỳ của sáng chế. Ví dụ, máy có thể được triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được đề xuất ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế nhằm mục đích đề cập đến máy hoặc phương pháp được thực hành sử dụng cấu trúc, chức năng, hoặc cấu trúc và chức năng khác, hoặc ngoài các khía cạnh khác nhau của

sáng chế được nêu ở đây. Cần hiểu rằng khía cạnh bất kỳ của sáng chế được mô tả ở đây có thể được thể hiện bởi một hoặc nhiều yếu tố của yêu cầu bảo hộ.

Sau đây, một số khía cạnh của hệ thống viễn thông sẽ được trình bày có tham chiếu đến các máy và kỹ thuật khác nhau. Các máy và kỹ thuật 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, mô đun, thành phần, mạch, bước, quy trình, thuật toán, khác nhau và/hoặc tương tự (được gọi chung là “phần tử”). Các yếu tố này có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần cứng, phần mềm hoặc tổ hợp của chúng. Việc các phần tử như vậy có được triển khai dưới dạng phần cứng hay phần mềm đều phụ thuộc vào các ràng buộc ứng dụng và thiết kế cụ thể được áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Fig.1 là sơ đồ minh họa mạng không dây 100 trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện. Mạng không dây 100 có thể là mạng LTE hoặc một mạng không dây khác nào đó, chẳng hạn như mạng 5G hoặc NR. Mạng không dây 100 có thể bao gồm một số trạm gốc 110 (được thể hiện là BS 110a, BS 110b, BS 110c và BS 110d) và các thực thể mạng khác. BS là thực thể truyền thông với thiết bị người dùng (UE) và có thể cũng được gọi là trạm gốc, BS NR, nút B, gNB, nút B (NB) 5G, điểm truy cập, điểm thu phát (transmit receive point - TRP), và/hoặc tương tự. Mỗi BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho vùng địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể đề cập đến vùng phủ sóng của hệ thống con nút B và/hoặc nút B phục vụ vùng phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ được sử dụng.

BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô pico, ô femto, và/hoặc một loại ô khác. Ô macro có thể bao gồm khu vực địa lý tương đối rộng (ví dụ, 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 phủ một 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 phủ sóng vùng địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, nhà) và có thể cho phép truy cập hạn chế bởi các UE có liên kết với ô femto (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG)). BS cho ô macro có thể được gọi là BS macro. BS cho ô pico có thể được gọi là BS pico. BS cho ô femto có thể được gọi là BS femto hoặc BS trong nhà. Trong ví dụ minh họa trên Fig.1, BS 110a có thể là BS macro cho ô macro 102a, BS 110b có thể là BS pico cho ô pico 102b, và BS 110c có thể là BS femto 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 khía cạnh, ô có thể không nhất thiết là ô cố định, và vùng địa lý của ô có thể di chuyển theo vị trí của BS di động. Trong một số khía cạnh, các trạm gốc có thể được kết nối với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều BS 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 cũng có thể gồm các trạm chuyển tiếp. Trạm chuyển tiếp là thực thể có thể nhận cuộc truyền dữ liệu từ một trạm luồng lên (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi cuộc truyền dữ liệu đến trạm luồng xuống (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 thể hiện trên Fig.1, trạm chuyển tiếp 110d có thể truyền thông với BS macro 110a và UE 120d để tạo điều kiện truyền thông giữa BS 110a và UE 120d. Trạm chuyển tiếp có thể cũng được gọi là BS chuyển tiếp, trạm gốc chuyển tiếp, thành phần chuyển tiếp, và/hoặc tương tự.

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

Bộ điều khiển mạng 130 có thể ghép nối với tập các BS và có thể điều phối và điều khiển các BS này. Bộ điều khiển mạng 130 có thể truyền thông với các BS qua backhaul. Các BS có thể cũng truyền thông với nhau, ví dụ, trực tiếp hoặc gián tiếp qua backhaul không dây hoặc có dây.

Các UE 120 (ví dụ, 120a, 120b, 120c) có thể được phân tán trong toàn bộ mạng không dây 100 và mỗi UE có thể cố định hoặc di động. UE cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị 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), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant – 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, dụng cụ hoặc thiết bị y tế, cảm biến/thiết bị sinh trắc học, thiết bị đeo được (đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, dây đeo tay thông minh, đồ trang sức thông minh (ví dụ, nhẫn thông minh, vòng tay thông minh)), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc hoặc video, hoặc thiết bị vô tuyến vệ tinh), thành phần hoặc bộ cảm biến phương tiện di chuyển, máy đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu, hoặc bất kỳ thiết bị phù hợp nào khác có thể được cấu hình để truyền thông thông qua phương tiện không dây hoặc có dây.

Một số UE có thể được coi là các UE truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC) hoặc truyền thông kiểu máy cải tiến hoặc nâng cao (evolved or enhanced machine-type communication - eMTC). MTC và eMTC UE bao gồm, ví dụ, rôbot, thiết bị bay không người lái, thiết bị từ xa, cảm biến, máy đo, màn hình, 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 thực thể khác. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, kết nối cho hoặc tới, một mạng (ví dụ, một mạng diện rộng như Internet hoặc mạng di động) thông qua một 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), và/hoặc có thể được triển khai như thiết bị NB-IoT (internet vạn vật dải hẹp - narrowband Internet-of-Things). Một số UE có thể được coi là Thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (CPE - Customer Premises Equipment). UE 120 có thể được bao gồm bên trong một vỏ chứa các thành phần của UE 120, chẳng hạn như các thành phần bộ xử lý, các thành phần bộ nhớ, và/hoặc tương tự.

Nói chung, một 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 một 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 kỹ thuật 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 cũng có thể hỗ trợ một RAT trong một vùng địa lý nhất định để tránh nhiễu giữa các mạng không dây có các RAT khác nhau. Trong một số trường hợp, các mạng RAT NR hoặc 5G có thể được triển khai.

Theo một số khía cạnh, hai hoặc nhiều UE 120 (ví dụ, được thể hiện dưới dạng UE 120a và UE 120e) có thể truyền thông trực tiếp nhờ sử dụng một hoặc nhiều kênh liên kết phụ (ví dụ, không cần sử dụng trạm gốc 110 làm trung gian để truyền thông với nhau). Ví dụ, các UE 120 có thể truyền thông bằng cách dùng các cuộc truyền thông ngang hàng (peer-to-peer - P2P), cuộc truyền thông từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device -D2D), giao thức từ phương tiện đến tất cả (vehicle-to-everything -V2X) (ví dụ, có thể bao gồm giao thức từ phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V), giao thức từ phương tiện đến cơ sở hạ tầng (vehicle-to-infrastructure -V2I), và/hoặc các giao thức tương tự), mạng kiểu lưới, và/hoặc mạng tương tự. Trong trường hợp này, UE 120 có thể thực hiện các thủ tục lập lịch, các thủ tục chọn tài nguyên, và/hoặc các thủ tục khác được mô tả đầu đó trong bản mô tả này như được thực hiện bởi trạm gốc 110.

Theo một số khía cạnh, trạm lặp 140 có thể nhận tín hiệu tương tự tần số vô tuyến (RF) (ví dụ, tín hiệu sóng milimet tương tự) từ trạm gốc 110, có thể khuếch đại tín hiệu RF tương tự, và có thể truyền tín hiệu RF được khuếch đại tới một hoặc nhiều UE 120 (ví dụ, được thể hiện là UE 120f). Theo một số khía cạnh, trạm lặp 140 có thể là trạm lặp sóng milimet tương tự (mmW), đôi khi cũng có thể được gọi là trạm lặp mmW lớp 1. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm lặp 140 có thể là điểm thu phát (TRP) không dây hoạt động như là khối phân tán (ví dụ, của nút truy cập 5G) mà truyền thông không dây với trạm gốc 110 hoạt động như là khối trung tâm hoặc bộ điều khiển nút truy cập (ví dụ, của nút truy cập 5G). Bộ lặp 140 có thể nhận, khuếch đại, và truyền tín hiệu RF tương tự mà không thực hiện chuyển đổi tương tự-thành-số tín hiệu RF tương tự và/hoặc không thực hiện bất kỳ xử lý tín hiệu số nào trên tín hiệu RF tương tự. Theo cách này, độ trễ có thể được giảm xuống và chi phí để sản xuất trạm lặp 140 có thể được giảm xuống. Các chi tiết bổ sung liên quan đến trạm lặp 140 được cung cấp ở phần khác trong tài liệu này.

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

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối của thiết kế 200 của 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) MCS được chọn cho UE, và cung cấp các ký hiệu dữ liệu cho tất cả UE. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể xử lý thông tin hệ thống (ví dụ, cho thông tin phân vùng tài nguyên bán tĩnh (semi-static resource partitioning information - SRPI), và/hoặc tương tự) và thông tin điều khiển (ví dụ, các yêu cầu CQI, cấp phép, báo hiệu lớp trên, và/hoặc tương tự) và cung cấp các ký hiệu tồn hao 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, tín hiệu tham chiếu riêng cho ô (cell-specific reference signal - CRS)) và các tín hiệu đồng bộ hoá (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hoá sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) và tín hiệu đồng bộ hoá thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS)). Bộ xử lý nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) truyền (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 tồn hao 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 nhận 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 biến đổi tăng tần số) dòng mẫu đầu ra để thu nhận tín hiệu đường xuống. T 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, tương ứng với UE 120, trạm lặp 140, và/hoặc tương tự. Theo các khía cạnh khác nhau được mô tả chi tiết dưới đây, các tín hiệu đồng bộ hoá có thể được tạo ra với mã hoá vị trí để truyền 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, trạm lặp 140, và/hoặc các thiết bị truyền thông không dây khác và có thể cung cấp các tín hiệu nhận được lần lượt cho các bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) từ 254a đến 254r. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể làm thích ứng (ví dụ, lọc, khuếch đại, biến đổi giảm tần số, và số hóa) tín hiệu nhận được để thu nhận 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 nhận các ký hiệu nhận được. Bộ dò MIMO 256 có thể thu được các ký hiệu đã thu từ tất cả R bộ giải điều chế từ 254a đến 254r, thực hiện dò MIMO trên các ký hiệu đã thu nếu có thể, và cung cấp các ký hiệu dò được. Bộ xử lý nhận 258 có thể

xử lý (ví dụ, giải điều chế và giải mã) các ký hiệu dò được, cung cấp dữ liệu giải mã của UE 120 cho vùng 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 công suất nhận được tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI), chất lượng nhận được tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality - RSRQ), chỉ báo chất lượng kênh (CQI) và/hoặc tương tự. Trong một số khía cạnh, một hoặc nhiều thành phần của UE 120 có thể được bao gồm trong vỏ.

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 TX MIMO 266 nếu có thể, được xử lý thêm bởi các bộ điều chế 254a đến 254r (ví dụ, đối với DFT-s-OFDM, CP-OFDM, và/hoặc tương tự), và được truyền đến trạm gốc 110 và/hoặc đến trạm lặp 140. Ở trạm gốc 110, các tín hiệu đường lên từ UE 120, trạm lặp 140, và/hoặc các thiết bị truyền thông không dây khác có thể được nhận 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 được xử lý thêm bởi bộ xử lý nhận 238 để thu nhận 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.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của trạm gốc 110, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 của UE 120, và/hoặc (các) thành phần bất kỳ khác trên Fig.2 có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật liên quan đến điều khiển trạm lặp trong băng tần, như được mô tả chi tiết hơn ở phần khác trong tài liệu này. Ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của trạm gốc 110, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 của UE 120, và/hoặc (các) thành phần khác bất kỳ trên Fig.2 có thể thực hiện hoặc chỉ dẫn các hoạt động của, ví dụ, quy trình 700 trên Fig.7, và/hoặc các quy trình khác như 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. Theo một số khía cạnh, bộ

nhớ 242 và/hoặc bộ nhớ 282 có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Ví dụ, một hoặc nhiều lệnh, khi được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của trạm gốc 110 và/hoặc UE 120, có thể thực hiện hoặc điều khiển các hoạt động của, ví dụ, quy trình quy trình 700 trên Fig.7, và/hoặc các quy trình khác như được mô tả ở đây. Bộ lập lịch 246 có thể lập lịch các UE để truyền dữ liệu trên đường xuống và/hoặc đường lên.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể bao gồm phương tiện để truyền các cuộc truyền thông đường lên tới BS 110 thông qua trạm lặp 140, phương tiện để nhận các truyền thông đường xuống từ BS 110 thông qua trạm lặp 140, và/hoặc tương tự. Trong một số khía cạnh, phương tiện như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của UE 120 được mô tả liên quan đến Fig.2, chẳng hạn như bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ xử lý truyền 264, bộ xử lý MIMO TX 266, MOD 254, anten 252, DEMOD 254, bộ dò MIMO 256, bộ xử lý nhận 258, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc 110 có thể bao gồm phương tiện để tạo cấu hình các cấu hình một hoặc nhiều trạm lặp cho trạm lặp 140, phương tiện để truyền chỉ báo một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp tới trạm lặp 140 trong phân băng thông (BWP) mang giao diện điều khiển của trạm lặp 140, phương tiện để truyền các cuộc truyền thông đường xuống tới UE 120 thông qua trạm lặp 140, phương tiện để nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên từ UE 120 thông qua trạm lặp 140, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, phương tiện như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của trạm gốc 110 được mô tả liên quan đến Fig.2, chẳng hạn như anten 234, DEMOD 232, bộ dò MIMO 236, bộ xử lý nhận 238, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ xử lý truyền 220, bộ xử lý TX MIMO 230, MOD 232, anten 234, và/hoặc tương tự.

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

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về trạm lặp 300, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Theo một số khía cạnh, trạm lặp 300 có thể tương ứng với trạm lặp 140 được thể hiện trên Fig.1. Theo một số khía cạnh, trạm lặp 300 có thể là trạm lặp sóng milimet truyền thông thông qua cuộc truyền sóng milimet (ví dụ, đối trọng với cuộc truyền băng tần dưới 6 GHz).

Như được thể hiện trên Fig.3, trạm lặp 300 có thể bao gồm một hoặc nhiều mảng anten (hoặc các anten, các mảng anten, và/hoặc tương tự) từ 310-1 đến 310-N ($N > 1$),

thành phần độ lợi 320, bộ điều khiển 330, thành phần truyền thông 340, và bộ ghép kênh (MUX) 350a và/hoặc bộ giải ghép kênh (DEMUX) 350b (được gọi chung là MUX/DEMUX 350).

Mảng anten 310 có thể bao gồm nhiều phần tử anten có khả năng được tạo cấu hình để điều hướng chùm sóng. Ví dụ, mảng anten 310 có thể được gọi là mảng anten đã được định pha bởi vì các giá trị pha và/hoặc các giá trị dịch pha của các phần tử anten có thể được tạo cấu hình để tạo chùm sóng, với các giá trị pha và/hoặc các giá trị dịch pha khác nhau được sử dụng cho các chùm sóng khác nhau (ví dụ, theo các hướng khác nhau). Theo một số khía cạnh, mảng anten 310 có thể là mảng anten nhận (Rx) cố định chỉ có khả năng nhận các cuộc truyền thông trong khi không truyền các cuộc truyền thông. Theo một số khía cạnh, mảng anten 310 có thể là mảng anten truyền (Tx) cố định chỉ có khả năng truyền các cuộc truyền thông trong khi không nhận các cuộc truyền thông. Theo một số khía cạnh, mảng anten 310 có thể được tạo cấu hình để hoạt động như là mảng anten Rx hoặc mảng anten Tx (ví dụ, thông qua chuyển mạch Tx/Rx, MUX/DEMUX, và/hoặc tương tự). Mảng anten 310 có thể có khả năng truyền thông sử dụng các sóng milimet và/hoặc các loại tín hiệu RF tương tự khác.

Thành phần độ lợi 320 bao gồm một hoặc nhiều thành phần có khả năng khuếch đại tín hiệu đầu vào và xuất ra tín hiệu được khuếch đại. Ví dụ, thành phần độ lợi 320 có thể bao gồm bộ khuếch đại công suất, thành phần độ lợi biến đổi, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, thành phần độ lợi 320 có thể có điều khiển độ lợi biến đổi. Thành phần độ lợi 320 có thể kết nối với mảng anten Rx (ví dụ, mảng anten thứ nhất 310-1) và mảng anten Tx (ví dụ, mảng anten thứ hai 310-2) sao cho tín hiệu RF tương tự, nhận được thông qua mảng anten Rx, có thể được khuếch đại bởi thành phần độ lợi 320 và xuất ra tới mảng anten Tx để truyền. Theo một số khía cạnh, mức khuếch đại của thành phần độ lợi 320 có thể được điều khiển bởi bộ điều khiển 330.

Bộ điều khiển 330 bao gồm một hoặc nhiều thành phần có khả năng điều khiển một hoặc nhiều thành phần khác của trạm lặp 300. Ví dụ, bộ điều khiển 330 có thể bao gồm bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ xử lý, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, bộ điều khiển 330 có thể điều khiển thành phần độ lợi 320 bằng cách điều khiển mức khuếch đại hoặc độ lợi được áp bởi thành phần độ lợi 320 đối với tín hiệu đầu vào. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ điều khiển 330 có thể điều khiển mảng anten 310 nhờ điều khiển cấu hình điều hướng chùm sóng cho mảng anten 310 (ví dụ, một hoặc nhiều giá trị

pha cho mảng anten 310, một hoặc nhiều giá trị dịch pha cho mảng anten 310, một hoặc nhiều tham số công suất cho mảng anten 310, một hoặc nhiều thông số điều hướng chùm sóng cho mảng anten 310, cấu hình điều hướng chùm sóng Tx, cấu hình điều hướng chùm sóng Rx, và/hoặc tương tự), bằng cách điều khiển mảng anten 310 hoạt động như mảng anten Rx hoặc mảng anten Tx (ví dụ, bằng cách tạo cấu hình sự tương tác và/hoặc các kết nối giữa mảng anten 310 và MUX/DEMUX 350), và/hoặc tương tự. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ điều khiển 330 có thể bật nguồn hoặc tắt nguồn một hoặc nhiều thành phần của trạm lặp 300 (ví dụ, khi BS 110 không cần sử dụng trạm lặp để phục vụ các UE 120). Theo một số khía cạnh, bộ điều khiển 330 có thể điều khiển định thời một hoặc nhiều cấu hình trên đây.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ điều khiển 330 có thể điều khiển vị trí của chuyên mạch 380, được bao gồm trong trạm lặp 300, để khiến bộ tạo dao động 360, được bao gồm trong trạm lặp 300, được kết nối với một hoặc nhiều anten 310 (ví dụ, thông qua một thành phần độ lợi 370 khác được bao gồm trong trạm lặp 300) liên quan tới việc truyền tín hiệu RF tương tự. Theo một số khía cạnh, bộ điều khiển 330 có thể điều khiển thành phần độ lợi 370 bằng cách điều khiển mức khuếch đại hoặc độ lợi được áp bởi thành phần độ lợi 370 đối với tín hiệu được cung cấp bởi bộ tạo dao động 360.

Thành phần truyền thông 340 có thể bao gồm thành phần có khả năng truyền thông không dây với BS 110 thông qua giao diện điều khiển. Theo một số khía cạnh, thành phần truyền thông 340 có thể truyền thông với BS 110 bằng cách sử dụng một hoặc nhiều tần số vô tuyến trong băng tần (ví dụ, tần số vô tuyến được bao gồm trong băng thông tần số hoạt động của các mảng anten từ 310-1 đến 310-N). Trong trường hợp này, BS 110 có thể tạo cấu hình BWP bên trong băng thông tần số hoạt động của các mảng anten từ 310-1 đến 310-N (ví dụ, BWP trong băng tần) sao cho BWP mang giao diện điều khiển gắn với trạm lặp 300. Theo một số khía cạnh, mảng anten 310 có thể được sử dụng để chuyển tiếp không dây (ví dụ, truyền và/hoặc nhận) các tín hiệu RF tương tự giữa trạm lặp 300 và BS 110, giữa trạm lặp 300 và một hoặc nhiều UE 120, và/hoặc tương tự, và thành phần truyền thông 340 có thể được sử dụng để chuyển thông tin điều khiển giữa trạm lặp 300 và BS 110.

Theo một số khía cạnh, thành phần truyền thông 340 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần để xử lý tín hiệu số (ví dụ, bộ xử lý tín hiệu số, bộ xử lý băng tần cơ sở, bộ chuyển đổi số-thành-tương tự (DAC), bộ chuyển đổi tương tự-thành-số (ADC),

và/hoặc tương tự). Theo cách này, thành phần truyền thông 340 có thể giải điều chế, giải mã hoá, và/hoặc thực hiện các loại xử lý khác trên thông tin điều khiển nhận được từ BS 110.

MUX/DEMUX 350 có thể được sử dụng để ghép kênh và/hoặc giải ghép kênh các truyền thông nhận được từ và/hoặc được truyền tới mảng anten 310. Ví dụ, MUX/DEMUX 350 có thể được sử dụng để chuyển mạch mảng anten Rx thành mảng anten Tx.

Bộ tạo dao động 360 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu RF tương tự cho việc truyền bởi trạm lặp 300 thông qua mảng anten 310. Thành phần độ lợi 370 bao gồm một hoặc nhiều thành phần có khả năng khuếch đại tín hiệu đầu vào và xuất ra tín hiệu được khuếch đại (ví dụ, tín hiệu RF tương tự được khuếch đại). Ví dụ, thành phần độ lợi 370 có thể bao gồm bộ khuếch đại công suất, thành phần độ lợi biến đổi, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, thành phần độ lợi 370 có thể có điều khiển độ lợi biến đổi. Thành phần độ lợi 370 có thể kết nối với bộ tạo dao động 360 và mảng anten Tx (ví dụ, mảng anten 310) nhờ đó tín hiệu RF tương tự, được cung cấp bởi bộ tạo dao động 360, có thể được khuếch đại bởi thành phần độ lợi 370 và xuất đầu ra tới mảng anten Tx để truyền. Theo một số khía cạnh, mức khuếch đại của thành phần độ lợi 370 có thể được điều khiển bởi bộ điều khiển 330.

Chuyển mạch 380 bao gồm một hoặc nhiều thành phần có khả năng cho phép trạm lặp 300 để vận hành hoặc là việc chuyển tiếp tín hiệu nhận được thông qua Rx mảng anten (ví dụ, mảng anten 310) hoặc là truyền tín hiệu RF tương tự được tạo ra bởi trạm lặp 300 (ví dụ, tín hiệu RF tương tự được tạo ra bởi bộ tạo dao động 360 và được khuếch đại bởi thành phần độ lợi 370). Theo một số khía cạnh, vị trí của chuyển mạch 380 có thể được điều khiển bởi bộ điều khiển 330.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều mảng anten 310, thành phần độ lợi 320, bộ điều khiển 330, thành phần truyền thông 340, MUX/DEMUX 350, bộ tạo dao động 360, thành phần độ lợi 370, chuyển mạch 380, và/hoặc tương tự có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật gắn với cấu hình trong băng tần của trạm lặp, như sẽ được mô tả chi tiết ở phần khác trong tài liệu này. Ví dụ, nhiều thành phần của trạm lặp 300 có thể thực hiện hoặc các điều khiển hoạt động của, ví dụ, quy trình 700 trên Fig.7 và/hoặc các quy trình khác như được mô tả ở đây.

Theo một số khía cạnh, trạm lặp 300 có thể bao gồm phương tiện để nhận, trong BWP mang giao diện điều khiển của trạm lặp, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho trạm lặp, phương tiện để truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số BS hoặc UE, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, các phương tiện như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của trạm lặp 300 được mô tả tương ứng với Fig.3, chẳng hạn như mảng anten 310, thành phần độ lợi 320, bộ điều khiển 330, thành phần truyền thông 340, MUX/DEMUX 350, bộ tạo dao động 360, thành phần độ lợi 370, và/hoặc chuyển mạch 380.

Như được chỉ ra ở trên, Fig.3 được cung cấp làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến Fig.3. Ví dụ, trạm lặp 300 có thể bao gồm các thành phần bổ sung, ít thành phần hơn, các thành phần khác, hoặc các thành phần được sắp xếp khác đi so với các thành phần được thể hiện trên Fig.3. Ngoài ra, hai hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.3 có thể được triển khai trong thành phần đơn lẻ, hoặc thành phần đơn lẻ được thể hiện trên Fig.3 có thể được triển khai dưới dạng nhiều thành phần. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, tập hợp các thành phần (ví dụ, một hoặc nhiều thành phần) của trạm lặp 300 có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả là được thực hiện bởi một tập hợp các thành phần khác của trạm lặp 300.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ 400 về mạng truy cập vô tuyến, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Như được thể hiện bởi số tham chiếu 405, mạng truy cập vô tuyến thông thường (ví dụ, 3G, 4G, LTE, và/hoặc tương tự) có thể bao gồm nhiều BS 410 (ví dụ, các nút truy cập (AN)), trong đó mỗi BS 410 truyền thông với mạng lõi thông qua liên kết backhaul có dây 415, chẳng hạn như kết nối sợi quang. BS 410 có thể truyền thông với UE 420 thông qua liên kết truy cập 425, có thể là liên kết không dây. Theo một số khía cạnh, BS 410 được thể hiện trên Fig.4 có thể tương ứng với BS 110 được thể hiện trên Fig.1. Tương tự, UE 420 được thể hiện trên Fig.4 có thể tương ứng với UE 120 được thể hiện trên Fig.1.

Như được thể hiện bởi số tham chiếu 430, mạng truy cập vô tuyến có thể bao gồm mạng backhaul không dây, đôi khi được gọi là mạng truy cập và backhaul tích hợp (integrated access and backhaul - IAB). Trong mạng IAB, ít nhất một BS là BS neo 435 truyền thông với mạng lõi thông qua liên kết backhaul có dây 440, chẳng hạn như kết nối sợi quang. BS neo 435 cũng có thể được gọi là IAB donor (hoặc IAB-donor). Mạng IAB

có thể bao gồm một hoặc nhiều BS không neo 445, đôi khi được gọi là các BS chuyển tiếp hoặc các nút IAB (hoặc các nút-IAB). BS không neo 445 có thể truyền thông trực tiếp với hoặc gián tiếp (ví dụ, thông qua một hoặc nhiều BS không neo 445 khác) với BS neo 435 thông qua một hoặc nhiều liên kết backhaul 450 để tạo thành đường dẫn backhaul tới mạng lõi để mang lưu lượng backhaul. Backhaul link 450 có thể là liên kết không dây. (Các) BS neo 435 và/hoặc (các) BS không neo 445 có thể truyền thông với một hoặc nhiều UE 455 thông qua các liên kết truy cập 460, mà có thể là các liên kết không dây để mang lưu lượng truy cập. Theo một số khía cạnh, BS neo 435 và/hoặc BS không neo 445 được thể hiện trên Fig.4 có thể tương ứng với BS 110 được thể hiện trên Fig.1. Tương tự, UE 455 được thể hiện trên Fig.4 có thể tương ứng với UE 120 được thể hiện trên Fig.1.

Như được thể hiện bởi số tham chiếu 465, theo một số khía cạnh, mạng truy cập vô tuyến bao gồm mạng IAB có thể sử dụng công nghệ sóng milimet và/hoặc truyền thông có hướng (ví dụ, điều hướng chùm sóng, tiên mã hoá, và/hoặc tương tự) dùng cho các cuộc truyền thông giữa các BS và/hoặc các UE (ví dụ, giữa hai BS, giữa hai UE, và/hoặc giữa BS và UE). Ví dụ, các liên kết backhaul không dây 470 giữa các BS có thể sử dụng sóng milimet để mang thông tin và/hoặc có thể được hướng về phía BS đích bằng cách sử dụng điều hướng chùm sóng, tiên mã hoá, và/hoặc tương tự. Tương tự, các liên kết truy cập không dây 475 giữa UE và BS có thể sử dụng sóng milimet và/hoặc có thể được hướng về phía nút không dây đích (ví dụ, UE và/hoặc BS). Theo cách này, nhiều liên kênh có thể được giảm.

Theo một số khía cạnh, mạng IAB có thể hỗ trợ mạng đa bước nhảy và/hoặc backhaul không dây đa bước nhảy. Ngoài ra hoặc theo cách khác, mỗi nút của mạng IAB có thể sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến giống nhau (ví dụ, 5G/NR). Ngoài ra hoặc theo cách khác, các nút của mạng IAB có thể chia sẻ tài nguyên dùng cho các liên kết truy cập và các liên kết backhaul, chẳng hạn như tài nguyên thời gian, tài nguyên tần số, tài nguyên không gian, và/hoặc tương tự. Hơn nữa, các kiến trúc khác nhau của các nút IAB và/hoặc các IAB donor có thể được hỗ trợ. Theo một số khía cạnh, IAB donor có thể bao gồm khối trung tâm (CU) tạo cấu hình các nút IAB mà truy cập mạng lõi thông qua IAB donor, và có thể bao gồm khối phân tán (DU) lập lịch và truyền thông với các nút con của IAB donor. Nút IAB có thể bao gồm đầu cuối di động (mobile terminal - MT) mà được lập lịch bởi và truyền thông với DU của nút mẹ, và có thể bao gồm DU mà

lập lịch và truyền thông với các nút con của IAB donor. DU của nút có thể thực hiện các chức năng được mô tả ở đây trong sự kết nối với BS 110 dùng cho nút này, và MT của nút có thể thực hiện các chức năng được mô tả ở đây trong sự kết nối với UE 120 dùng cho nút này.

Theo một số khía cạnh, khoảng cách lan truyền trong mạng IAB hoặc loại mạng truyền thông không dây khác có thể được cải thiện bằng cách sử dụng trạm lặp 140. Ví dụ, trạm lặp 140 có thể chuyển tiếp các tín hiệu giữa UE và BS, IAB donor, hoặc nút IAB. Ví dụ khác, trạm lặp 140 có thể chuyển tiếp các tín hiệu giữa các IAB donor, giữa IAB donor và nút IAB, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, “liên kết backhaul” có thể tham chiếu tới liên kết giữa BS và trạm lặp 140, và “liên kết truy cập” có thể tham chiếu tới liên kết giữa trạm lặp 140 và UE.

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

Các Fig.5A đến Fig.5C là các sơ đồ minh họa ví dụ 500 về cuộc truyền thông sử dụng trạm lặp, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Do truyền thông sóng milimet có tần số cao hơn và chiều dài bước sóng ngắn hơn so với các loại sóng vô tuyến khác được sử dụng cho các cuộc truyền thông (ví dụ, các cuộc truyền thông băng tần dưới 6 GHz), các cuộc truyền thông sóng milimet có thể có khoảng cách lan truyền ngắn hơn và có thể dễ dàng bị chặn hơn bởi các vật cản so với các loại sóng vô tuyến khác. Ví dụ, truyền thông không dây sử dụng sóng vô tuyến dưới 6 GHz có thể có khả năng xuyên qua tường của toà nhà hoặc kết cấu để cung cấp vùng phủ sóng tới khu vực phía bên kia của tường từ BS 110 mà truyền thông sử dụng sóng vô tuyến dưới 6 GHz. Tuy nhiên, sóng milimet có thể không có khả năng xuyên qua tường giống như vậy (ví dụ, phụ thuộc vào độ dày của tường, vật liệu mà tường được cấu thành từ đó, và/hoặc tương tự). Một số kỹ thuật và các máy được mô tả ở đây sử dụng trạm lặp 140 để tăng diện tích phủ sóng của BS 110 (ví dụ, BS 110 mà truyền thông sử dụng truyền thông sóng milimet và/hoặc các loại truyền thông khác), để mở rộng vùng phủ sóng tới các UE 120 mà không cần có đường trong tầm nhìn thẳng tới BS 110 (ví dụ, do vật cản), và/hoặc tương tự.

Ví dụ, như được minh họa trong ví dụ trên Fig.5A, vật cản giữa UE và BS chắn hoặc nếu không thì làm giảm chất lượng của liên kết giữa BS và UE. Tuy nhiên, không có vật cản hoặc ít vật cản hơn giữa trạm lặp và UE và, kết quả là, có khả năng truyền

thông giữa trạm lặp và UE sẽ có chất lượng cao hơn so với truyền thông trực tiếp giữa BS và UE.

Như còn được thể hiện trên Fig.5A, trạm lặp có thể thực hiện truyền thông có hướng bằng cách sử dụng điều hướng chùm sóng để truyền thông với BS thông qua cặp chùm sóng thứ nhất (ví dụ, cặp chùm sóng backhaul trên liên kết backhaul) và để truyền thông với UE thông qua cặp chùm sóng thứ hai (ví dụ, cặp chùm sóng truy cập trên liên kết truy cập). “Cặp chùm sóng” có thể tham chiếu tới chùm sóng truyền (Tx) được sử dụng bởi thiết bị thứ nhất để truyền và chùm sóng nhận (Rx) được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để nhận thông tin được truyền bởi thiết bị thứ nhất thông qua chùm sóng Tx.

Như được thể hiện trên Fig.5B, trạm lặp có thể lặp hoặc chuyển tiếp các cuộc truyền thông đường xuống bằng cách truyền các tín hiệu RF tương tự nhận được từ BS thông qua chùm Rx của cặp chùm sóng thứ nhất tới UE bằng cách sử dụng chùm Tx của cặp chùm sóng thứ hai. Theo một số khía cạnh, sự kết hợp của chùm Rx của cặp chùm sóng thứ nhất và chùm Tx của cặp chùm sóng thứ hai có thể được gọi là đường dẫn đường xuống.

Như được sử dụng ở đây, lặp hoặc chuyển tiếp tín hiệu RF tương tự nhận được có thể là truyền tín hiệu RF tương tự nhận được (ví dụ, sau khi khuếch đại tín hiệu RF tương tự nhận được) mà không giải mã tín hiệu RF tương tự nhận được và/hoặc không sửa đổi thông tin được mang trong tín hiệu RF tương tự nhận được. Theo cách khác, lặp hoặc chuyển tiếp tín hiệu RF tương tự nhận được có thể là truyền tín hiệu RF tương tự nhận được sau khi giải mã tín hiệu nhận được và/hoặc sửa đổi thông tin được mang trong tín hiệu RF tương tự nhận được. Theo một số khía cạnh, tín hiệu RF tương tự nhận được có thể được lặp hoặc được chuyển tiếp bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian khác, tài nguyên tần số khác, và/hoặc tài nguyên không gian khác (ví dụ, chùm sóng khác) để truyền tín hiệu RF tương tự khi được so sánh với tài nguyên thời gian, tài nguyên tần số, và/hoặc tài nguyên không gian trong đó tín hiệu RF tương tự được nhận.

Như được thể hiện trên Fig.5C, trạm lặp có thể lặp hoặc chuyển tiếp các cuộc truyền thông đường lên bằng cách truyền các tín hiệu RF tương tự nhận được từ UE thông qua chùm Rx của cặp chùm sóng thứ hai tới BS bằng cách sử dụng chùm Rx của cặp chùm sóng thứ nhất. Theo một số khía cạnh, sự kết hợp của chùm Tx của cặp chùm sóng thứ nhất và chùm Rx của cặp chùm sóng thứ hai có thể được gọi là đường dẫn đường lên.

Như được chỉ ra ở trên, các Fig.5A đến Fig.5C được đề xuất làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả liên quan đến các Fig.5A đến Fig.5C.

Như được nêu ra trên đây, trạm lặp (ví dụ, trạm lặp 140, trạm lặp 300, và/hoặc tương tự) có thể có khả năng nhận và lặp hoặc chuyển tiếp tín hiệu RF tương tự từ BS (ví dụ, BS 110) và UE (ví dụ, UE 120). Tuy nhiên, để giảm chi phí và độ phức tạp của trạm lặp và/hoặc để giảm chi phí và độ phức tạp của việc triển khai trạm lặp trong mạng không dây, trạm lặp có thể không được trang bị và/hoặc được tạo cấu hình với phần cứng và/hoặc phần mềm cho phép trạm lặp theo dõi, giám sát, và/hoặc quản lý liên kết truy cập và cặp chùm sóng tương ứng gắn với UE mà trạm lặp truyền thông với nó. Kết quả là, trạm lặp nói chung không có khả năng xác định sẽ sử dụng chùm sóng nào để truyền thông với UE, có thể không có khả năng xác định khi nào thì trạm lặp sẽ chủ động chuyển tiếp các cuộc truyền thông giữa BS và UE, có thể không có khả năng xác định khi nào thì trạm lặp có thể vận hành trong chế độ rỗi hoặc chế độ năng lượng thấp (ví dụ, bằng cách tắt nguồn các thành phần và/hoặc giao diện cụ thể của trạm lặp), và/hoặc tương tự. Điều này có thể làm giảm hiệu suất hoạt động của trạm lặp. Ví dụ, trạm lặp có thể tiêu thụ các tài nguyên xử lý, bộ nhớ, và/hoặc năng lượng khi trạm lặp sẽ ở trong chế độ rỗi hoặc chế độ năng lượng thấp, trạm lặp có thể hoạt động sử dụng các chùm sóng ở gần điểm tối ưu để truyền thông với BS và/hoặc UE, và/hoặc tương tự.

Một số khía cạnh được mô tả ở đây cung cấp các kỹ thuật và máy gắn với điều khiển trạm lặp trong băng tần. Theo một số khía cạnh, BS có thể tạo cấu hình cấu hình trạm lặp, dựa ít nhất một phần vào trạm lặp (ví dụ, trạm lặp 140, trạm lặp 300, và/hoặc tương tự) có thể truyền thông với BS và/hoặc UE bằng cách lặp hoặc chuyển tiếp các tín hiệu RF tương tự giữa BS và UE. BS có thể truyền chỉ báo về cấu hình trạm lặp tới trạm lặp bằng báo hiệu điều khiển trong băng tần. Ví dụ, BS có thể truyền chỉ báo về cấu hình trạm lặp trên giao diện điều khiển gắn với trạm lặp, và giao diện điều khiển có thể được mang trong BWP được bao gồm trong băng thông tần số hoạt động của trạm lặp.

BWP bao gồm tập hợp các khối tài nguyên vật lý liên kế của băng thông tần số hoạt động chủ động và được sử dụng bởi trạm lặp để chuyển tiếp các cuộc truyền thông giữa các thiết bị truyền thông không dây khác (ví dụ, các UE, các BS, và/hoặc tương tự). Giao diện điều khiển có thể là giao diện truyền thông giữa UE và BS được tạo cấu hình để mang báo hiệu điều khiển và/hoặc các cuộc truyền thông điều khiển giữa UE và BS. Giao diện điều khiển được bao gồm trong ít nhất một phần của tập hợp các khối tài

nguyên vật lý liên kết của BWP. Theo đó, chỉ báo về cấu hình trạm lặp là cấu hình trạm lặp trong băng tần trong đó chỉ báo về cấu hình trạm lặp được truyền bên trong BWP (ví dụ, bên trong giao diện điều khiển). Theo cách này, chỉ báo về cấu hình trạm lặp có thể được truyền tới trạm lặp mà không cần trạm lặp kích hoạt và sử dụng các tài nguyên tần số bổ sung bên ngoài BWP mà làm giảm tài nguyên bộ nhớ, tiêu thụ tài nguyên xử lý, tiêu thụ năng lượng, và/hoặc tiêu thụ tài nguyên vô tuyến cho trạm lặp.

Hơn nữa, truyền cấu hình trạm lặp tới trạm lặp trên giao diện điều khiển trong BWP cho phép BS tạo cấu hình hoạt động hiệu quả của trạm lặp trong khi cho phép các trạm lặp ít phức tạp hơn được triển khai trong mạng không dây. Ví dụ, BS có thể sử dụng cấu hình trạm lặp để chỉ báo, cho trạm lặp, một hoặc nhiều khoảng thời gian trong đó trạm lặp có thể truyền thông với BS và/hoặc UE, có thể chỉ báo liệu trạm lặp có vận hành trong chế độ rỗi hoặc chế độ năng lượng thấp (ví dụ, bằng cách bật nguồn hoặc tắt nguồn các thành phần cụ thể của trạm lặp) hay không, có thể chỉ báo liệu trạm lặp có kích hoạt đường dẫn đường lên và/hoặc đường dẫn đường xuống giữa BS và UE hay không, có thể chỉ báo một hoặc nhiều tham số tạo chùm sóng, và/hoặc các tham số khác. Theo cách này, trạm lặp được cho phép nhận truyền thông trong băng tần từ BS, và được cho phép vận hành theo các tham số được lựa chọn tối ưu cho trạm lặp trong cấu hình trạm lặp.

Các Fig.6A đến Fig.6E là các sơ đồ minh họa ví dụ 600 về điều khiển trạm lặp trong băng tần, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên các Fig.6A đến Fig.6E, ví dụ 600 có thể bao gồm truyền thông giữa BS (ví dụ, BS 110), UE (ví dụ, UE 120), và trạm lặp (ví dụ, trạm lặp 140, trạm lặp 300, và/hoặc tương tự). Theo một số khía cạnh, BS, UE, và trạm lặp có thể được bao gồm trong mạng không dây (ví dụ, mạng không dây 100). Theo một số khía cạnh, BS và/hoặc UE có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả tương ứng với các Fig.6A đến Fig.6E bằng cách sử dụng một hoặc nhiều thành phần được mô tả trên đây có liên quan tới Fig.2. Theo một số khía cạnh, trạm lặp có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả tương ứng với các Fig.6A đến Fig.6E bằng cách sử dụng một hoặc nhiều thành phần được mô tả trên đây có liên quan tới Fig.3.

Như được thể hiện trên Fig.6A, và bởi số tham chiếu 602, để tạo cấu hình trạm lặp để truyền thông với BS và/hoặc UE, BS có thể tạo ra một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp và có thể truyền chỉ báo của một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp tới trạm lặp. Theo một số

khía cạnh, BS có thể truyền và trạm lặp có thể nhận chỉ báo về cấu hình trạm lặp thông qua giao diện điều khiển gắn với trạm lặp. Hơn nữa, BS có thể truyền chỉ báo về cấu hình trạm lặp trong BWP trong băng tần mang giao diện điều khiển. Nói cách khác, BWP có thể được bao gồm bên trong băng thông tần số hoạt động của trạm lặp (ví dụ, băng thông tần số mà trạm lặp sử dụng để lặp hoặc chuyển tiếp các tín hiệu RF tương tự giữa BS và UE).

BWP bao gồm tập hợp các khối tài nguyên vật lý liên kề của băng thông tần số hoạt động chủ động và được sử dụng bởi trạm lặp để chuyển tiếp các cuộc truyền thông giữa các thiết bị truyền thông không dây khác (ví dụ, các UE, các BS, và/hoặc tương tự). Giao diện điều khiển có thể là giao diện truyền thông giữa UE và BS mà được tạo cấu hình để mang báo hiệu điều khiển và/hoặc các cuộc truyền thông điều khiển giữa UE và BS. Giao diện điều khiển được bao gồm trong ít nhất một phần của tập hợp các khối tài nguyên vật lý liên kề của BWP. Theo đó, chỉ báo về cấu hình trạm lặp là cấu hình trạm lặp trong băng tần trong đó chỉ báo về cấu hình trạm lặp được truyền bên trong BWP (ví dụ, bên trong giao diện điều khiển). Theo cách này, chỉ báo về cấu hình trạm lặp có thể được truyền tới trạm lặp mà không cần kích hoạt và sử dụng các tài nguyên tần số bổ sung bên ngoài BWP.

Theo một số khía cạnh, BS có thể hướng chỉ báo về một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp tới trạm lặp (ví dụ, ngược lại với các cuộc truyền thông được gửi tới UE) bằng cách truyền chỉ báo về một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp tới trạm lặp dựa ít nhất một phần vào mã định danh gắn với trạm lặp. Ví dụ, BS có thể xáo trộn truyền thông báo hiệu mang chỉ báo về một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp, dựa ít nhất một phần vào mã định danh tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) gắn với trạm lặp, có thể khác với RNTI hoặc mã định danh khác gắn với UE. Trong trường hợp này, trạm lặp có thể nhận chỉ báo về một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp trong truyền thông báo hiệu và có thể giải xáo trộn truyền thông báo hiệu dựa ít nhất một phần vào RNTI gắn với trạm lặp.

Theo một số khía cạnh, BS có thể định rõ (ví dụ, trong truyền thông báo hiệu nhận dạng một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp, trong truyền thông báo hiệu khác, và/hoặc tương tự) mà trạm lặp được cung cấp báo nhận (ACK) hoặc báo không nhận (NACK) phản hồi truyền thông báo hiệu nhận dạng một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp. Ví dụ, BS có thể định rõ rằng trạm lặp sẽ cung cấp ACK hoặc NACK. Trong trường hợp này, trạm lặp có thể truyền ACK tới BS nếu trạm lặp nhận và giải mã thành công truyền thông báo hiệu,

và có thể truyền NACK nếu trạm lặp không thể giải mã truyền thông báo hiệu. Ví dụ khác, BS có thể định rõ rằng trạm lặp sẽ cung cấp phản hồi chỉ ACK. Trong trường hợp này, trạm lặp có thể truyền ACK tới BS nếu trạm lặp nhận và giải mã thành công truyền thông báo hiệu, và không cung cấp phản hồi tới BS nếu trạm lặp không thể giải mã truyền thông báo hiệu. Ví dụ khác, BS có thể định rõ rằng trạm lặp sẽ cung cấp phản hồi chỉ NACK. Trong trường hợp này, trạm lặp có thể truyền NACK tới BS nếu trạm lặp không thể giải mã truyền thông báo hiệu, và không cung cấp phản hồi tới BS nếu trạm lặp nhận và giải mã thành công truyền thông báo hiệu.

Theo một số khía cạnh, BS có thể tạo cấu hình cấu hình trạm lặp để nhận dạng một hoặc nhiều khoảng thời gian trong đó trạm lặp có thể truyền thông với BS và/hoặc UE dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số cấu hình được nhận dạng trong cấu hình trạm lặp. Theo một số khía cạnh, BS có thể tạo cấu hình nhiều cấu hình trạm lặp ứng viên. Mỗi trong số các cấu hình trạm lặp ứng viên có thể bao gồm sự kết hợp của các khoảng thời gian và các tham số cấu hình. Trong trường hợp này, mỗi cấu hình ứng viên có thể là hàng hoặc cột được đánh chỉ mục trong bảng, cơ sở dữ liệu điện tử, tệp tin điện tử, đặc tả, và/hoặc cấu trúc dữ liệu khác. Điều này cho phép BS truyền, tới trạm lặp, truyền thông báo hiệu chỉ mục vào nhiều cấu hình trạm lặp ứng viên để nhận dạng cấu hình trạm lặp (ví dụ, nhờ nhận dạng chỉ số hàng hoặc chỉ số cột gắn với cấu hình trạm lặp).

Khoảng thời gian có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu, một hoặc nhiều khe, một hoặc nhiều khung con, một hoặc nhiều khung vô tuyến, và/hoặc các đơn vị miền thời gian khác. Theo một số khía cạnh, khoảng thời gian có thể được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp bởi thời gian bắt đầu của khoảng thời gian và/hoặc chỉ báo rõ ràng về thời gian kết thúc của khoảng thời gian (ví dụ, bởi số ký hiệu, số khe, số khung, và/hoặc tương tự). Theo một số khía cạnh, khoảng thời gian có thể được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp bởi thời gian bắt đầu và độ lệch định thời liên quan đến thời gian bắt đầu (ví dụ, số lượng ký hiệu, khe, và/hoặc đơn vị miền thời gian khác liên quan đến thời gian bắt đầu), có thể chỉ báo ngầm thời gian kết thúc.

Theo một số khía cạnh, thời gian bắt đầu của khoảng thời gian có thể được chỉ báo rõ ràng trong cấu hình trạm lặp. Ví dụ, cấu hình trạm lặp có thể định rõ số ký hiệu, số khe, số khung, và/hoặc tương tự tại đó khoảng thời gian bắt đầu. Theo một số khía cạnh, thời gian bắt đầu của khoảng thời gian có thể được chỉ báo ngầm trong cấu hình trạm lặp.

Ví dụ, cấu hình trạm lặp có thể định rõ độ lệch định thời (ví dụ, số lượng ký hiệu, khe, và/hoặc đơn vị miền thời gian khác) liên quan đến thời điểm tại đó truyền thông báo hiệu nhận dạng cấu hình trạm lặp được truyền bởi BS hoặc được nhận bởi trạm lặp. Trong trường hợp này, độ lệch định thời (và do đó, thời gian bắt đầu) có thể dựa ít nhất một phần vào khả năng gắn với trạm lặp. Ví dụ, trạm lặp có thể truyền chỉ báo tới BS theo tham số khả năng gắn với khả năng của trạm lặp để nhận và xử lý cấu hình trạm lặp. Theo cách này, BS có thể xem xét khả năng phần cứng và/hoặc phần mềm của trạm lặp khi tạo cấu hình các khoảng thời gian cho cấu hình trạm lặp của trạm lặp.

Theo một số khía cạnh, các tham số cấu hình được bao gồm trong cấu hình trạm lặp có thể bao gồm các tham số chế độ vận hành khác nhau, các tham số đường dẫn truyền thông, các tham số điều hướng chùm sóng, các tham số đo, các tham số tín hiệu tham chiếu, và/hoặc các loại tham số cấu hình khác. Theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các tham số cấu hình được mô tả ở đây và/hoặc các tham số cấu hình khác.

Theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp có thể chỉ báo rằng trạm lặp sẽ được bật nguồn (ví dụ, trạm lặp sẽ bật nguồn một hoặc nhiều thành phần của trạm lặp, chẳng hạn như một hoặc nhiều mảng anten 310, thành phần độ lợi 320, bộ điều khiển 330, thành phần truyền thông 340, MUX/DEMUX 350, bộ tạo dao động 360, thành phần độ lợi 370, chuyển mạch 380, và/hoặc tương tự) và để vận hành trong chế độ chủ động trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp. Theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp có thể chỉ báo rằng trạm lặp sẽ tắt nguồn một hoặc nhiều thành phần của trạm lặp (ví dụ, một hoặc nhiều mảng anten 310, thành phần độ lợi 320, bộ điều khiển 330, thành phần truyền thông 340, MUX/DEMUX 350, bộ tạo dao động 360, thành phần độ lợi 370, chuyển mạch 380, và/hoặc tương tự) sao cho trạm lặp vận hành trong chế độ rỗi, không chủ động, hoặc năng lượng thấp trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp.

Theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp có thể chỉ báo rằng trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường lên giữa BS và UE trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp và/hoặc sẽ kích hoạt đường dẫn đường xuống giữa BS và UE trong suốt khoảng thời gian này. Trong trường hợp này, trạm lặp có thể kích hoạt chùm Rx của cặp chùm sóng thứ nhất gắn với BS và chùm Tx của cặp chùm sóng thứ hai gắn với UE để kích hoạt đường dẫn đường xuống và/hoặc có thể kích hoạt chùm Tx của cặp chùm sóng

thứ nhất gắn với BS và chùm Rx của cặp chùm sóng thứ hai gắn với UE để kích hoạt đường dẫn đường lên.

Theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp có thể chỉ báo tham số độ lợi mà trạm lặp sử dụng để lặp hoặc chuyển tiếp các tín hiệu RF tương tự trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp. Trong trường hợp này, bộ điều khiển của trạm lặp (ví dụ, bộ điều khiển 330) có thể điều khiển thành phần độ lợi (ví dụ, thành phần độ lợi 320, thành phần độ lợi 370, và/hoặc tương tự) bằng cách điều khiển, dựa ít nhất một phần vào tham số độ lợi, mức khuếch đại hoặc độ lợi được áp dụng bởi thành phần độ lợi cho tín hiệu đầu vào khi tạo ra tín hiệu đầu ra.

Theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp có thể chỉ báo một hoặc nhiều cấu hình điều hướng chùm sóng, chẳng hạn như cấu hình điều hướng chùm sóng truyền và/hoặc cấu hình điều hướng chùm sóng nhận, mà trạm lặp sẽ sử dụng trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp. Cấu hình điều hướng chùm sóng truyền có thể nhận dạng chỉ mục từ mã dựa vào bảng mã đối với chùm Tx gắn với BS và/hoặc chùm Tx gắn với UE, một hoặc nhiều trọng số điều hướng chùm sóng (ví dụ, các hệ số dịch pha, các hệ số biên độ, và/hoặc tương tự) được áp dụng cho chùm Tx gắn với BS và/hoặc chùm Tx gắn với UE, các điều chỉnh đối với một hoặc nhiều trọng số điều hướng chùm sóng của chùm Tx gắn với BS và/hoặc chùm Tx gắn với UE (ví dụ, các điều chỉnh để dịch pha và/hoặc biên độ của chùm Tx gắn với BS và/hoặc chùm Tx gắn với UE), và/hoặc các tham số điều hướng chùm sóng khác.

Tương tự, cấu hình điều hướng chùm sóng nhận có thể nhận dạng chỉ mục từ mã dựa vào bảng mã đối với chùm Rx gắn với BS và/hoặc chùm Rx gắn với UE, một hoặc nhiều trọng số điều hướng chùm sóng (ví dụ, các hệ số dịch pha, các hệ số biên độ, và/hoặc tương tự) được áp dụng cho chùm Rx gắn với BS và/hoặc chùm Rx gắn với UE, các điều chỉnh đối với một hoặc nhiều trọng số điều hướng chùm sóng của chùm Rx gắn với BS và/hoặc chùm Rx gắn với UE (ví dụ, các điều chỉnh để dịch pha và/hoặc biên độ của chùm Rx gắn với BS và/hoặc chùm Rx gắn với UE), và/hoặc các tham số điều hướng chùm sóng khác.

Theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp có thể chỉ báo rằng trạm lặp sẽ thực hiện một hoặc nhiều phép đo trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp, và có thể chỉ báo rằng trạm lặp sẽ báo cáo các kết quả đo cho BS trong suốt khoảng thời gian và/hoặc lưu trữ các kết quả đo và báo cáo các kết quả đo tại một thời điểm

khác. Một hoặc nhiều phép đo có thể bao gồm một hoặc nhiều phép đo RSRP, một hoặc nhiều phép đo RSSI, một hoặc nhiều phép đo RSRQ, một hoặc nhiều phép đo CQI, và/hoặc tương tự. Cấu hình trạm lặp có thể chỉ báo rằng trạm lặp sẽ thực hiện một hoặc nhiều phép đo cho một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên nhận được từ UE trong suốt khoảng thời gian và/hoặc cho một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống nhận được từ BS trong suốt khoảng thời gian.

Theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp có thể chỉ báo rằng trạm lặp sẽ truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu tới BS và/hoặc UE trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp. Một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), và/hoặc các loại tín hiệu tham chiếu khác.

Như được thể hiện trên Fig.6B, và bởi số tham chiếu 604, trạm lặp có thể truyền thông với BS và/hoặc UE dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp nhận được từ BS. Theo một số khía cạnh, trạm lặp có thể truyền thông với BS và/hoặc UE dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số cấu hình, được chỉ báo trong một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp, trong suốt một hoặc nhiều khoảng thời gian được chỉ báo trong một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp.

Ví dụ, trạm lặp có thể bật nguồn một hoặc nhiều thành phần gắn với trạm lặp và/hoặc tắt nguồn một hoặc nhiều thành phần gắn với trạm lặp trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp dựa ít nhất một phần vào chỉ báo trong cấu hình trạm lặp để bật nguồn một hoặc nhiều thành phần và/hoặc tắt nguồn một hoặc nhiều thành phần.

Ví dụ khác, nếu cấu hình trạm lặp chỉ báo rằng trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường lên giữa BS và UE và/hoặc đường dẫn đường xuống giữa BS và UE trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo bởi cấu hình trạm lặp, cấu hình trạm lặp có thể kích hoạt một hoặc nhiều chùm Tx và/hoặc chùm Rx để kích hoạt đường dẫn đường lên và/hoặc đường dẫn đường xuống. Theo một số khía cạnh, trạm lặp có thể truyền thông với BS và/hoặc UE thông qua đường dẫn đường lên bằng cách nhận, trên chùm Rx, tín hiệu RF tương tự mang cuộc truyền thông đường lên từ UE và lặp hoặc chuyển tiếp tín hiệu RF tương tự tới BS trên chùm Tx. Theo một số khía cạnh, trạm lặp có thể truyền thông với BS và/hoặc UE thông qua đường dẫn đường xuống bằng cách nhận, trên chùm Rx, tín

hiệu RF tương tự mang cuộc truyền thông đường xuống từ BS và lặp hoặc chuyển tiếp tín hiệu RF tương tự tới UE trên chùm Tx.

Ví dụ khác, nếu cấu hình trạm lặp bao gồm cấu hình điều hướng chùm sóng nhận, trạm lặp có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều chùm Rx dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số cấu hình được nhận dạng trong cấu hình điều hướng chùm sóng nhận và nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông (ví dụ, các cuộc truyền thông đường lên và/hoặc các cuộc truyền thông đường xuống) thông qua một hoặc nhiều chùm Rx được tạo cấu hình. Ví dụ khác, nếu cấu hình trạm lặp bao gồm cấu hình điều hướng chùm sóng truyền, trạm lặp có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều chùm Tx dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số cấu hình được nhận dạng trong cấu hình điều hướng chùm sóng truyền và nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông (ví dụ, các cuộc truyền thông đường lên và/hoặc các cuộc truyền thông đường xuống) thông qua một hoặc nhiều chùm Tx được tạo cấu hình.

Ví dụ khác, nếu cấu hình trạm lặp chỉ báo rằng trạm lặp sẽ thực hiện một hoặc nhiều phép đo trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp, trạm lặp có thể thực hiện một hoặc nhiều phép đo cho một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên nhận được từ UE và/hoặc một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống nhận được từ BS trong suốt khoảng thời gian. Ví dụ khác, nếu cấu hình trạm lặp chỉ báo rằng trạm lặp sẽ truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp, trạm lặp có thể truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu tới BS và/hoặc UE trong suốt khoảng thời gian.

Ví dụ khác, nếu cấu hình trạm lặp chỉ báo tham số độ lợi sẽ được sử dụng trong suốt khoảng thời gian được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp, trạm lặp có thể lặp hoặc chuyển tiếp cuộc truyền thông đường lên trong suốt khoảng thời gian nhờ khuếch đại tín hiệu RF tương tự nhận được mang cuộc truyền thông đường lên dựa ít nhất một phần vào tham số độ lợi, và/hoặc có thể lặp hoặc chuyển tiếp cuộc truyền thông đường xuống trong suốt khoảng thời gian này nhờ khuếch đại tín hiệu RF tương tự nhận được mang cuộc truyền thông đường xuống dựa ít nhất một phần vào tham số độ lợi.

Các Fig.6C đến Fig.6E minh họa các ví dụ khác nhau về các cấu hình trạm lặp. Theo một số khía cạnh, ví dụ về các cấu hình trạm lặp có thể được triển khai như là cấu hình trạm lặp tách riêng, có thể được kết hợp thành một cấu hình trạm lặp duy nhất, có thể được sử dụng để tạo cấu hình trạm lặp với sự kết hợp của nhiều cấu hình trạm lặp,

và/hoặc tương tự. Hơn nữa, các cấu hình trạm lặp khác có thể được tạo cấu hình và/hoặc được kết hợp cho việc sử dụng bởi trạm lặp. Như được thể hiện trên Fig.6C, theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp làm ví dụ có thể bao gồm cấu hình trạm lặp mà BS truyền tới trạm lặp trong cuộc truyền thông thông tin điều khiển đường xuống (DCI). Theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp làm ví dụ có thể chỉ báo rằng trạm lặp truyền thông với BS và/hoặc UE thông qua đường dẫn đường lên và/hoặc đường dẫn đường xuống bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm Tx và/hoặc chùm Rx.

Như còn được thể hiện trên Fig.6C, theo một số khía cạnh, cuộc truyền thông DCI mang cấu hình trạm lặp có thể được truyền bởi BS hoặc được nhận bởi trạm lặp tại thời điểm T_0 . Theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp làm ví dụ có thể chỉ báo thời gian bắt đầu (T-Start) của khoảng thời gian trong đó trạm lặp truyền thông với BS và/hoặc UE dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số cấu hình được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp. Ví dụ, cấu hình trạm lặp làm ví dụ có thể chỉ định rõ T-Start hoặc chỉ định ngầm T-Start bằng cách chỉ ra độ lệch định thời (T_{SD}) liên quan đến T_0 . Hơn nữa, cấu hình trạm lặp làm ví dụ có thể chỉ báo thời gian kết thúc (T-End) của khoảng thời gian. Ví dụ, cấu hình trạm lặp làm ví dụ có thể chỉ định rõ T-End hoặc chỉ định ngầm T-End bằng cách chỉ ra độ lệch định thời (T_{ED}) liên quan đến T-Start.

Như được thể hiện trên Fig.6D, theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp làm ví dụ có thể bao gồm nhiều cấu hình trạm lặp mà BS truyền tới trạm lặp trong cuộc truyền thông DCI. Theo một số khía cạnh, mỗi trong số nhiều cấu hình trạm lặp làm ví dụ có thể chỉ báo rằng trạm lặp truyền thông với BS và/hoặc UE thông qua đường dẫn đường lên và/hoặc đường dẫn đường xuống bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm Tx và/hoặc chùm Rx. Ví dụ, cấu hình trạm lặp đường xuống làm ví dụ có thể chỉ báo rằng trạm lặp thực hiện truyền thông đường xuống với BS và UE thông qua đường dẫn đường xuống sử dụng chùm Rx được tạo cấu hình để truyền thông với BS và chùm Tx được tạo cấu hình truyền thông với UE. Ví dụ khác, cấu hình trạm lặp đường lên làm ví dụ có thể chỉ báo rằng trạm lặp thực hiện truyền thông đường lên với BS và UE thông qua đường dẫn đường lên sử dụng chùm Tx được tạo cấu hình để truyền thông với BS và chùm Rx được tạo cấu hình để truyền thông với UE.

Như còn được thể hiện trên Fig.6D, theo một số khía cạnh, cuộc truyền thông DCI mang nhiều cấu hình trạm lặp làm ví dụ có thể được truyền bởi BS hoặc được nhận bởi trạm lặp tại thời điểm T_0 . Cấu hình trạm lặp đường xuống làm ví dụ có thể chỉ báo

thời gian bắt đầu (T_1 -Start) của khoảng thời gian thứ nhất mà trong đó trạm lặp truyền thông với BS và/hoặc UE dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số cấu hình được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp đường xuống làm ví dụ. Ví dụ, cấu hình trạm lặp đường xuống làm ví dụ có thể chỉ định rõ T_1 -Start hoặc chỉ định ngầm T_1 -Start bằng cách chỉ ra độ lệch định thời liên quan đến T_0 . Hơn nữa, cấu hình trạm lặp đường xuống làm ví dụ có thể chỉ báo thời gian kết thúc (T_1 -End) của khoảng thời gian thứ nhất. Ví dụ, cấu hình trạm lặp đường xuống làm ví dụ có thể chỉ định rõ T_1 -End hoặc chỉ định ngầm T_1 -End bằng cách chỉ ra độ lệch định thời liên quan đến T_1 -Start.

Cấu hình trạm lặp đường lên làm ví dụ có thể chỉ báo thời gian bắt đầu (T_2 -Start) của khoảng thời gian thứ hai mà trong đó trạm lặp truyền thông với BS và/hoặc UE dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số cấu hình được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp đường lên làm ví dụ. Ví dụ, cấu hình trạm lặp đường lên làm ví dụ có thể chỉ định rõ T_2 -Start hoặc chỉ định ngầm T_2 -Start bằng cách chỉ ra độ lệch định thời liên quan đến T_0 , T_1 -End, và/hoặc tương tự. Hơn nữa, cấu hình trạm lặp đường lên làm ví dụ có thể chỉ báo thời gian kết thúc (T_2 -End) của khoảng thời gian thứ hai. Ví dụ, cấu hình trạm lặp đường lên làm ví dụ có thể chỉ định rõ T_2 -End hoặc chỉ định ngầm T_2 -End bằng cách chỉ ra độ lệch định thời liên quan đến T_2 -Start. Theo một số khía cạnh, BS có thể tạo cấu hình khoảng thời gian thứ nhất và khoảng thời gian thứ hai sao cho khoảng thời gian thứ nhất và khoảng thời gian thứ hai không chồng lấn lên nhau.

Như được thể hiện trên Fig.6E, theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp làm ví dụ có thể bao gồm cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh mà BS truyền tới trạm lặp trong cuộc truyền thông phân tử điều khiển truy cập môi trường (medium access control (MAC) control element - MAC-CE). Theo một số khía cạnh, BS có thể truyền cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh trong cuộc truyền thông điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC). Theo một số khía cạnh, cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh làm ví dụ có thể chỉ báo rằng trạm lặp truyền thông với BS và/hoặc UE thông qua đường dẫn đường lên và/hoặc đường dẫn đường xuống bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm Tx và/hoặc chùm Rx.

Như còn được thể hiện trên Fig.6E, theo một số khía cạnh, cuộc truyền thông MAC-CE mang cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh làm ví dụ có thể được truyền bởi BS hoặc được nhận bởi trạm lặp tại thời điểm T_0 . Cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh làm ví dụ có thể chỉ báo thời gian bắt đầu (T -Start) của khoảng thời gian trong đó

trạm lặp truyền thông với BS và/hoặc UE dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số cấu hình được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh làm ví dụ. Ví dụ, cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh làm ví dụ có thể chỉ định rõ T-Start hoặc chỉ định ngầm T-Start bằng cách chỉ ra độ lệch định thời ($T_{s\Delta}$) liên quan đến T_0 . Hơn nữa, cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh làm ví dụ có thể chỉ báo thời gian kết thúc (T-End) của khoảng thời gian. Ví dụ, cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh làm ví dụ có thể chỉ định rõ T-End hoặc chỉ định ngầm T-End bằng cách chỉ ra độ lệch định thời ($T_{e\Delta}$) liên quan đến T-Start. Hơn nữa, cấu hình trạm lặp theo định kỳ hoặc bán tĩnh làm ví dụ có thể chỉ báo rằng trạm lặp sẽ truyền thông với BS và/hoặc UE qua nhiều khoảng thời gian được lập lịch định kỳ hoặc bán tĩnh dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số cấu hình được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh làm ví dụ.

Theo cách này, BS có thể tạo cấu hình cho một hoặc nhiều cấu hình trạm lặp, dựa ít nhất một phần vào việc trạm lặp nào có thể truyền thông với BS và/hoặc UE bằng cách lặp hoặc chuyển tiếp các tín hiệu RF tương tự (ví dụ, các tín hiệu RF tương tự mang các cuộc truyền thông đường lên và/hoặc các cuộc truyền thông đường xuống) giữa BS và UE. BS có thể truyền chỉ báo về cấu hình trạm lặp tới trạm lặp bằng báo hiệu điều khiển trong băng tần. Ví dụ, BS có thể truyền chỉ báo về cấu hình trạm lặp trên giao diện điều khiển gắn với trạm lặp, và giao diện điều khiển có thể được mang trong BWP được bao gồm trong băng thông tần số hoạt động của trạm lặp. Theo cách này, cấu hình trạm lặp cho phép trạm lặp vận hành hiệu quả trong khi giảm chi phí và độ phức tạp của trạm lặp và/hoặc của việc triển khai trạm lặp trong mạng không dây.

Như được chỉ ra ở trên, các Fig.6A đến Fig.6E được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với ví dụ được mô tả liên quan đến các Fig.6A đến Fig.6E.

Fig.7 là sơ đồ minh họa quy trình 700 làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bởi trạm lặp, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình 700 là ví dụ trong đó trạm lặp (ví dụ, trạm lặp 140, trạm lặp 300, và/hoặc tương tự) thực hiện các hoạt động gắn với điều khiển trạm lặp trong băng tần.

Như được thể hiện trên Fig.7, theo một số khía cạnh, quy trình 700 có thể bao gồm nhận, trong BWP mang giao diện điều khiển của trạm lặp, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho trạm lặp (khối 710). Ví dụ, trạm lặp (ví dụ, sử dụng một hoặc nhiều mảng anten 310, thành phần độ lợi 320, bộ điều khiển 330, thành phần truyền thông 340, MUX/DEMUX 350, bộ tạo dao động 360, thành phần độ lợi 370, chuyển mạch 380,

và/hoặc tương tự) có thể nhận, trong BWP mà mang giao diện điều khiển của trạm lặp, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho trạm lặp, như được mô tả trên đây.

Như được thể hiện trên Fig.7, theo một số khía cạnh, quy trình 700 có thể bao gồm truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số BS hoặc UE (khối 720). Ví dụ, trạm lặp (ví dụ, sử dụng một hoặc nhiều mảng anten 310, thành phần độ lợi 320, bộ điều khiển 330, thành phần truyền thông 340, MUX/DEMUX 350, bộ tạo dao động 360, thành phần độ lợi 370, chuyển mạch 380, và/hoặc tương tự) có thể truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số BS hoặc UE, như được mô tả trên đây.

Quy trình 700 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, chẳng hạn như khía cạnh đơn lẻ bất kỳ hoặc sự kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả bên dưới và/hoặc liên quan đến một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong sáng chế này.

Theo khía cạnh thứ nhất, trạm lặp gắn với RNTI khác với RNTI gắn với UE, RNTI được tạo cấu hình bởi BS trước khi truyền thông với trạm lặp, và nhận chỉ báo về cấu hình trạm lặp bao gồm nhận chỉ báo về cấu hình trạm lặp trong truyền thông báo hiệu và giải xáo trộn truyền thông báo hiệu dựa ít nhất một phần vào RNTI gắn với trạm lặp. Theo khía cạnh thứ hai, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, cấu hình trạm lặp chỉ báo khoảng thời gian, và truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE bao gồm truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE trong suốt khoảng thời gian và dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp.

Theo khía cạnh thứ ba, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh thứ nhất và thứ hai, cấu hình trạm lặp chỉ báo thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc của khoảng thời gian, thời gian bắt đầu được chỉ báo rõ ràng trong cấu hình trạm lặp hoặc được chỉ báo ngầm trong cấu hình trạm lặp bởi độ lệch định thời thứ nhất liên quan đến thời điểm tại đó truyền thông báo hiệu nhận dạng cấu hình trạm lặp được truyền, và thời gian kết thúc được chỉ báo rõ ràng trong cấu hình trạm lặp hoặc được chỉ báo ngầm trong cấu hình trạm lặp bằng độ lệch định thời thứ hai liên quan đến thời gian bắt đầu. Theo khía cạnh thứ tư, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, thời gian bắt đầu dựa ít nhất một phần vào tham số khả năng gắn với trạm lặp.

Theo khía cạnh thứ năm, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư, cấu hình trạm lặp chỉ báo ít nhất một trong số:

trạm lặp sẽ bật nguồn một hoặc nhiều thành phần của trạm lặp trong suốt khoảng thời gian, trạm lặp sẽ tắt nguồn một hoặc nhiều thành phần của trạm lặp trong suốt khoảng thời gian, trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường lên trong suốt khoảng thời gian, trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường xuống trong suốt khoảng thời gian, tham số độ lợi được sử dụng trong suốt khoảng thời gian, cấu hình điều hướng chùm sóng truyền trong suốt khoảng thời gian, cấu hình điều hướng chùm sóng nhận trong suốt khoảng thời gian, trạm lặp sẽ thực hiện một hoặc nhiều phép đo trong suốt khoảng thời gian, hoặc trạm lặp sẽ truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu trong suốt khoảng thời gian.

Theo khía cạnh thứ sáu, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm, cấu hình trạm lặp chỉ báo rằng trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường lên trong suốt khoảng thời gian, và truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE bao gồm ít nhất một trong số truyền, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên tới BS trong suốt khoảng thời gian, hoặc nhận, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên từ UE trong suốt khoảng thời gian. Theo khía cạnh thứ bảy, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu, cấu hình trạm lặp chỉ báo rằng trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường xuống trong suốt khoảng thời gian, và truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE bao gồm ít nhất một trong số truyền, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống tới UE trong suốt khoảng thời gian, hoặc nhận, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống từ BS trong suốt khoảng thời gian.

Theo khía cạnh thứ tám, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, cấu hình trạm lặp chỉ báo cấu hình điều hướng chùm sóng truyền, và truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE bao gồm ít nhất một trong số truyền, dựa ít nhất một phần vào cấu hình điều hướng chùm sóng truyền, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên tới BS trong suốt khoảng thời gian, hoặc truyền, dựa ít nhất một phần vào cấu hình điều hướng chùm sóng truyền, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống tới UE trong suốt khoảng thời gian. Theo khía cạnh thứ chín, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám, cấu hình điều hướng chùm sóng truyền chỉ báo ít nhất một trong số chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng, một hoặc nhiều

trọng số điều hướng chùm sóng; hoặc các điều chỉnh đối với một hoặc nhiều trọng số điều hướng chùm sóng.

Theo khía cạnh thứ mười, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín, cấu hình trạm lặp chỉ báo cấu hình điều hướng chùm sóng nhận, và truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE bao gồm ít nhất một trong số nhận, dựa ít nhất một phần vào cấu hình điều hướng chùm sóng nhận, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên từ UE trong suốt khoảng thời gian, hoặc nhận, dựa ít nhất một phần vào cấu hình điều hướng chùm sóng nhận, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống từ BS trong suốt khoảng thời gian. Theo khía cạnh thứ mười một, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười, cấu hình điều hướng chùm sóng nhận chỉ báo ít nhất một trong số chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng, một hoặc nhiều trọng số điều hướng chùm sóng; hoặc các điều chỉnh đối với một hoặc nhiều trọng số điều hướng chùm sóng.

Theo khía cạnh thứ mười hai, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười một, cấu hình trạm lặp chỉ báo rằng trạm lặp sẽ thực hiện một hoặc nhiều phép đo trong suốt khoảng thời gian, và quy trình 700 còn bao gồm thực hiện, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, một hoặc nhiều phép đo của một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên nhận được từ UE trong suốt khoảng thời gian, hoặc thực hiện, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, một hoặc nhiều phép đo của một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống nhận được từ BS trong suốt khoảng thời gian.

Theo khía cạnh thứ mười ba, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười hai, cấu hình trạm lặp chỉ báo tham số độ lợi, và truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE bao gồm ít nhất một trong số truyền, dựa ít nhất một phần vào tham số độ lợi, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên tới BS trong suốt khoảng thời gian, hoặc truyền, dựa ít nhất một phần vào tham số độ lợi, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống tới BS trong suốt khoảng thời gian. Theo khía cạnh thứ mười bốn, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười ba, cấu hình trạm lặp chỉ báo rằng trạm lặp sẽ truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu trong suốt khoảng thời gian, và truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE bao gồm truyền, dựa ít nhất một phần vào cấu

hình trạm lặp, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu tới ít nhất một trong số BS hoặc UE trong suốt khoảng thời gian.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười bốn, cấu hình trạm lặp bao gồm cấu hình trạm lặp đường xuống, quy trình 700 còn bao gồm nhận chỉ báo về cấu hình trạm lặp đường lên cho trạm lặp, và truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE bao gồm ít nhất một trong số nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống từ BS hoặc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống tới UE dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp đường xuống và ít nhất một trong số nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên từ UE hoặc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên tới BS dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp đường lên.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười lăm, ít nhất một trong số nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống từ BS hoặc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống tới UE bao gồm ít nhất một trong số nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống từ BS hoặc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường xuống tới UE trong khoảng thời gian thứ nhất được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp đường xuống, và ít nhất một trong số nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên từ UE hoặc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên tới BS comprises ít nhất một trong số nhận một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên từ UE hoặc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên tới BS trong khoảng thời gian thứ hai được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp đường lên, khoảng thời gian thứ nhất và khoảng thời gian thứ hai là những khoảng thời gian không chồng lấn.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười sáu, nhận chỉ báo về cấu hình trạm lặp bao gồm nhận chỉ báo về cấu hình trạm lặp trong truyền thông báo hiệu, và quy trình 700 còn bao gồm truyền báo nhận dựa ít nhất một phần vào việc nhận truyền thông báo hiệu. Theo khía cạnh thứ mười tám, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười bảy, cấu hình trạm lặp được bao gồm trong nhiều cấu hình trạm lặp ứng viên, và nhận chỉ báo về cấu hình trạm lặp bao gồm nhận truyền thông báo hiệu chỉ mục tới nhiều cấu hình trạm lặp ứng viên để nhận dạng cấu hình trạm lặp.

Theo khía cạnh thứ mười chín, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười tám, nhận chỉ báo về cấu hình trạm lặp bao gồm nhận chỉ báo về cấu hình trạm lặp trong ít nhất một trong số truyền thông RRC, truyền thông MAC-CE, hoặc truyền thông DCI. Theo khía cạnh thứ hai mươi, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười chín, truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE bao gồm nhận tín hiệu RF tương tự từ BS hoặc UE và chuyển tiếp tín hiệu RF tương tự tới BS hoặc UE. Theo khía cạnh thứ hai mươi một, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ hai mươi, nhận chỉ báo về cấu hình trạm lặp bao gồm nhận chỉ báo về cấu hình trạm lặp trong truyền thông MAC-CE, cấu hình trạm lặp bao gồm cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh, và truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE bao gồm truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE trong nhiều khoảng thời gian dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp định kỳ hoặc bán tĩnh.

Theo khía cạnh thứ hai mươi hai, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số khía cạnh từ thứ nhất đến thứ hai mươi một, truyền thông với ít nhất một trong số BS hoặc UE bao gồm nhận tín hiệu RF tương tự từ BS hoặc UE, thực hiện khuếch đại tương tự tín hiệu RF tương tự, và lặp tín hiệu RF tương tự tới BS hoặc UE sau khi thực hiện khuếch đại tương tự tín hiệu RF tương tự.

Mặc dù Fig.7 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 700, trong một số khía cạnh, quy trình 700 có thể gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác hoặc các khối được sắp xếp khác với các khối được mô tả trên Fig.7. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 700 có thể được thực hiện song song.

Fig.8 là sơ đồ luồng dữ liệu minh họa về khái niệm ví dụ 800 về luồng dữ liệu giữa các môđun/phương tiện/thành phần trong máy làm ví dụ 802, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Máy 802 có thể là trạm lặp (ví dụ, trạm lặp 140, trạm lặp 300, và/hoặc tương tự). Theo một số khía cạnh, máy 802 bao gồm thành phần (hoặc môđun) nhận 804 và thành phần (hoặc môđun) truyền 806.

Thành phần nhận 804 có thể nhận cuộc truyền thông báo hiệu 808 từ BS 812 (ví dụ, BS 110). Ví dụ, thành phần nhận 804 có thể nhận cuộc truyền thông báo hiệu 808 trong BWP mang giao diện điều khiển gắn với máy 802. Theo một số khía cạnh, truyền thông báo hiệu 808 có thể chỉ báo cấu hình trạm lặp cho máy 802. Theo một số khía cạnh, truyền thông báo hiệu 808 có thể bao gồm truyền thông RRC, truyền thông MAC-

CE, truyền thông DCI, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, thành phần nhận 804 có thể bao gồm anten (ví dụ, mảng anten 310), thành phần truyền thông (ví dụ, thành phần truyền thông 340), và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, máy 802 có thể truyền thông với BS 812 và/hoặc UE 814 (ví dụ, UE 120) dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp được chỉ báo trong truyền thông báo hiệu 808. Ví dụ, thành phần nhận 804 có thể nhận tín hiệu RF tương tự 810 mang cuộc truyền thông đường lên từ UE 814, có thể nhận tín hiệu RF tương tự 810 mang cuộc truyền thông đường xuống từ BS 812, và/hoặc tương tự. Ví dụ khác, thành phần truyền 806 có thể truyền tín hiệu RF tương tự 810 mang cuộc truyền thông đường lên tới BS 812, có thể nhận tín hiệu RF tương tự 810 mang cuộc truyền thông đường xuống tới UE 814, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, thành phần truyền 806 có thể bao gồm anten (ví dụ, mảng anten 310), thành phần truyền thông (ví dụ, thành phần truyền thông 340), và/hoặc tương tự.

Máy 802 có thể bao gồm các thành phần bổ sung để thực hiện mỗi khối của thuật toán trong quy trình 600 nêu trên trên Fig.6 và/hoặc tương tự. Mỗi khối trong quy trình 700 nêu trên trên Fig.7 và/hoặc tương tự có thể có thể được thực hiện bởi một thành phần và máy có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các thành phần đó. Các thành phần 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 nêu trên, được triển khai bởi bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình/thuật toán nêu trên, được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính để triển khai bởi bộ xử lý, hoặc một số tổ hợp của chúng.

Số lượng và cách sắp xếp các thành phần được thể hiện trên Fig.8 được đưa ra làm ví dụ. Trong thực tế, có thể có các thành phần bổ sung, ít thành phần hơn, các thành phần khác nhau hoặc các thành phần được sắp xếp khác với các thành phần được chỉ ra trên Fig.8. Ngoài ra, hai hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.8 có thể được triển khai trong thành phần đơn lẻ, hoặc thành phần đơn lẻ được thể hiện trên Fig.8 có thể được triển khai dưới dạng nhiều thành phần phân tán. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, tập hợp các thành phần (ví dụ, một hoặc nhiều thành phần) được thể hiện trên Fig.8 có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả là được thực hiện bởi tập hợp các thành phần khác được thể hiện trên Fig.8.

Fig.9 là sơ đồ luồng dữ liệu minh họa về khái niệm ví dụ 900 về luồng dữ liệu giữa các mô đun/phương tiện/thành phần trong máy làm ví dụ 902, theo các khía cạnh

khác nhau của sáng chế. Máy 902 có thể là UE (ví dụ, UE 120). Theo một số khía cạnh, máy 902 bao gồm thành phần (hoặc môđun) nhận 904 và thành phần (hoặc môđun) truyền 906.

Thành phần nhận 904 và thành phần truyền 906 có thể truyền thông với trạm lặp 912 (ví dụ, trạm lặp 140, trạm lặp 300, và/hoặc tương tự) dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp mà được tạo cấu hình cho trạm lặp 912. Ví dụ, thành phần nhận 904 có thể nhận cuộc truyền thông đường xuống 908 từ trạm lặp 912 trong suốt khoảng thời gian, được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp, trong đó trạm lặp 912 kích hoạt đường dẫn đường xuống giữa máy 902 và BS (ví dụ, BS 11). Ví dụ, thành phần truyền 906 có thể truyền cuộc truyền thông đường lên 910 từ trạm lặp 912 trong suốt khoảng thời gian, được chỉ báo trong cấu hình trạm lặp, trong đó trạm lặp 912 kích hoạt đường dẫn đường lên giữa máy 902 và BS.

Theo một số khía cạnh, thành phần nhận 904 có thể bao gồm anten (ví dụ, anten 252), bộ điều khiển/bộ xử lý (ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 280), bộ giải điều chế (ví dụ, DEMOD 254), bộ dò MIMO (ví dụ, bộ dò MIMO 256), bộ xử lý nhận (ví dụ, bộ xử lý nhận 258), và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, thành phần truyền 906 có thể bao gồm anten (ví dụ, anten 252), bộ điều khiển/bộ xử lý (ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 280), bộ xử lý truyền (ví dụ, bộ xử lý truyền 264), bộ xử lý TX MIMO (ví dụ, bộ xử lý TX MIMO 266), bộ điều chế (ví dụ, MOD 254), và/hoặc tương tự.

Các thành phần 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 nêu trên, được triển khai bởi bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình/thuật toán nêu trên, được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính để triển khai bởi bộ xử lý, hoặc một số tổ hợp của chúng.

Số lượng và cách sắp xếp các thành phần được thể hiện trên Fig.9 được đưa ra làm ví dụ. Trong thực tế, có thể có các thành phần bổ sung, ít thành phần hơn, các thành phần khác nhau hoặc các thành phần được sắp xếp khác với các thành phần được chỉ ra trên Fig.9. Ngoài ra, hai hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.9 có thể được triển khai trong thành phần đơn lẻ, hoặc thành phần đơn lẻ được thể hiện trên Fig.9 có thể được triển khai dưới dạng nhiều thành phần phân tán. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, tập hợp các bộ phận (ví dụ, một hoặc nhiều bộ phận) được thể hiện trên Fig.9 có thể thực

hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả là được thực hiện bởi tập hợp các bộ phận khác được thể hiện trên Fig.9.

Fig.10 là sơ đồ khối về máy làm ví dụ 1000 cho truyền thông không dây. Máy 1000 có thể là BS, hoặc BS có thể bao gồm máy 1000. Trong một số khía cạnh, máy 1000 bao gồm thành phần nhận 1002 và thành phần truyền 1004 có thể truyền thông với nhau (ví dụ, thông qua một hoặc nhiều bus và/hoặc một hoặc nhiều thành phần khác). Như được thể hiện, máy 1000 có thể truyền thông với máy 1006 khác (chẳng hạn như trạm lặp 140, hoặc trạm lặp 300) bằng cách sử dụng thành phần nhận 1002 và thành phần truyền 1004.

Trong một số khía cạnh, máy 1000 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động được mô tả ở đây liên quan đến các Fig.5A đến Fig.5C và/hoặc Fig.6A đến Fig.6E. Ngoài ra hoặc theo cách khác, máy 1000 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều quy trình được mô tả ở đây, như quy trình 700 trên Fig.7. Trong một số khía cạnh, máy 1000 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.10 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của BS được mô tả ở trên liên quan đến Fig.2. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.10 có thể được triển khai trong một hoặc nhiều thành phần được mô tả ở trên liên quan đến Fig.2. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều thành phần trong tập hợp các thành phần có thể được triển khai ít nhất một phần dưới dạng phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ. Ví dụ, thành phần (hoặc một phần của thành phần) có thể được triển khai dưới dạng lệnh hoặc mã được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính và thực thi được bởi bộ điều khiển hoặc bộ xử lý để thực hiện các chức năng hoặc hoạt động của thành phần.

Thành phần nhận 1002 có thể nhận truyền thông, chẳng hạn như tín hiệu tham chiếu, thông tin điều khiển, truyền thông dữ liệu, hoặc kết hợp của chúng, từ máy 1006. Thành phần nhận 1002 có thể cung cấp truyền thông đã nhận đến một hoặc nhiều thành phần khác của máy 1000. Trong một số khía cạnh, thành phần nhận 1002 có thể thực hiện xử lý tín hiệu trên các truyền thông đã nhận (chẳng hạn như lọc, khuếch đại, giải điều chế, chuyển đổi tương tự sang kỹ thuật số, giải ghép kênh, hủy xen kẽ, giải ánh xạ, cân bằng, triệt tiêu nhiễu, hoặc giải mã, trong số các ví dụ khác), và có thể cung cấp các tín hiệu đã xử lý cho một hoặc nhiều thành phần khác của máy 1006. Trong một số khía cạnh, thành phần nhận 1002 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten, bộ giải điều chế, bộ

dò MIMO, bộ xử lý nhận, bộ điều khiển/bộ xử lý, bộ nhớ, hoặc kết hợp của chúng, của BS được mô tả ở trên liên quan đến Fig.2.

Thành phần truyền 1004 có thể phát truyền thông, chẳng hạn như tín hiệu tham chiếu, thông tin điều khiển, truyền thông dữ liệu, hoặc kết hợp của chúng, tới máy 1006. Trong một số khía cạnh, một hoặc nhiều thành phần khác của máy 1006 có thể tạo ra truyền thông và có thể cung cấp truyền thông tạo ra đó tới thành phần truyền 1004 để truyền tới máy 1006. Trong một số khía cạnh, thành phần truyền 1004 có thể thực hiện xử lý tín hiệu trên các truyền thông được tạo ra (chẳng hạn như lọc, khuếch đại, điều chế, chuyển đổi kỹ thuật số sang tương tự, ghép kênh, xen kẽ, ánh xạ, hoặc mã hóa, trong số các ví dụ khác), và có thể truyền tín hiệu đã xử lý tới máy 1006. Trong một số khía cạnh, thành phần truyền 1004 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten, bộ điều chế, bộ xử lý MIMO phát, bộ xử lý truyền, bộ điều khiển/bộ xử lý, bộ nhớ hoặc kết hợp của chúng, của BS được mô tả ở trên liên quan đến Fig.2. Trong một số khía cạnh, thành phần truyền 1004 có thể được xếp cùng vị trí với thành phần nhận 1002 trong bộ thu phát.

Thành phần truyền 1004 có thể truyền, trong BWP mang giao diện điều khiển của máy 1006, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho máy 1006. Thành phần nhận 1002 và/hoặc thành phần truyền 1004 có thể truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với máy 1006. Trong một số khía cạnh, thành phần xác định 1004 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten, bộ giải điều chế, bộ dò MIMO, bộ xử lý nhận, bộ điều chế, bộ xử lý MIMO phát, bộ xử lý truyền, bộ điều khiển/bộ xử lý, bộ nhớ, hoặc dạng kết hợp của chúng, của BS được mô tả trên đây liên quan tới Fig.2.

Thành phần nhận 1002 và/hoặc thành phần truyền 1004 có thể có bộ nhớ. Trong một số khía cạnh, thành phần xác định 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten, bộ giải điều chế, bộ dò MIMO, bộ xử lý nhận, bộ điều chế, bộ xử lý MIMO TX, bộ xử lý truyền, bộ điều khiển/bộ xử lý, bộ nhớ, hoặc dạng kết hợp của chúng, của BS được mô tả trên đây liên quan tới Fig.2. Thành phần nhận 1002 và/hoặc thành phần truyền 1004 có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối hoạt động với bộ nhớ, bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền thông dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp.

Số lượng và cách sắp xếp các thành phần thể hiện trong Fig.10 được đưa ra làm ví dụ. Trong thực tế, có thể có các thành phần bổ sung, ít thành phần hơn, các thành phần khác nhau hoặc các thành phần được sắp xếp khác với các thành phần được thể hiện trên Fig.10. Ngoài ra, hai hoặc nhiều thành phần được thể hiện trên Fig.10 có thể được triển

khai trong thành phần đơn lẻ, hoặc thành phần đơn lẻ được thể hiện trên Fig.10 có thể được triển khai dưới dạng nhiều thành phần phân tán. Ngoài ra hoặc theo cách khác một tập hợp (một hoặc nhiều) thành phần được thể hiện trên Fig.10 có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả như được thực hiện bởi một tập hợp thành phần khác được thể hiện trên Fig.10.

Phần mô tả trên đây cung cấp minh họa và mô tả nhưng không dự định triệt để hoặc giới hạn các khía cạnh ở hình thức chính xác như được mô tả. Các điều chỉnh và thay đổi có thể được thực hiện theo phần mô tả trên đây hoặc có thể thu được từ việc thực hành các khía cạnh.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "thành phần" dự định được hiểu theo nghĩa rộng là phần cứng, firmware hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm. Như được sử dụng ở đây, bộ xử lý được thực thi trong phần cứng, firmware, hoặc tổ hợp phần cứng và phần mềm.

Như được sử dụng ở đây, việc đáp ứng ngưỡng có thể, tùy thuộc vào ngữ cảnh, chỉ giá trị lớn hơn ngưỡng, lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, nhỏ hơn ngưỡng, nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng, bằng ngưỡng, không bằng ngưỡng, và/hoặc tương tự.

Rõ ràng là các hệ thống và/hoặc phương pháp, được mô tả ở đây, có thể được thực hiện theo các hình thức khác nhau của phần cứng, firmware, hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm. Mã phần cứng hoặc phần mềm điều khiển chuyên dụng thực tế dùng để triển khai các hệ thống và/hoặc phương pháp này không làm giới hạn các khía cạnh. Như vậy, hoạt động và trạng thái của các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây mà không tham chiếu đến mã phần mềm cụ thể — điều này được hiểu rằng, phần mềm và phần cứng có thể được thiết kế để triển khai các hệ thống và/hoặc các phương pháp dựa ít nhất một phần vào phần mô tả ở đây.

Mặc dù các kết hợp cụ thể của các tính năng được nhắc đến trong các điểm yêu cầu bảo hộ và/hoặc được tiết lộ trong phần mô tả sáng chế, những kết hợp này không nhằm giới hạn các khía cạnh khác nhau. Trên thực tế, nhiều tính năng này có thể được kết hợp theo những cách không được đề cập cụ thể trong các điểm yêu cầu bảo hộ và/hoặc được tiết lộ trong bản mô tả. Mặc dù mỗi điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc được liệt kê dưới đây có thể phụ thuộc trực tiếp vào chỉ một điểm yêu cầu bảo hộ, nhưng việc tiết lộ các khía cạnh khác nhau bao gồm mỗi điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc kết hợp với mọi điểm yêu cầu bảo hộ khác trong bộ yêu cầu bảo hộ. Cụm từ đề cập đến "ít nhất một

trong” danh sách các hạng mục chỉ tổ hợp bất kỳ của các hạng mục này, bao gồm cả các thành phần đơn lẻ. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a, b hoặc c” nhằm bao hàm a, b, c, a-b, a-c, b-c và a-b-c, cũng như bất kỳ kết hợp nào với bội số của cùng một thành phần (ví dụ, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c và c-c-c hoặc bất kỳ thứ tự nào khác của a, b và c).

Không phân tử, hành động hoặc lệnh nào sử dụng ở đây phải được hiểu là quan trọng hoặc thiết yếu trừ phi được mô tả rõ ràng như vậy. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, các mạo từ “một” (“a” và “an”) được dự định bao gồm một hoặc nhiều mục và có thể được sử dụng thay thế cho “một hoặc nhiều”. Hơn nữa, như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “tập” và “nhóm” nhằm bao gồm một hoặc nhiều mục (ví dụ, mục liên quan, mục không liên quan hoặc kết hợp các mục liên quan và không liên quan, và/hoặc tương tự), và có thể được sử dụng thay thế cho “một hoặc nhiều.” Khi chỉ một mục được mô tả, cụm từ “chỉ một” hoặc ngôn ngữ tương tự được sử dụng. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “có,” và/hoặc tương tự được dự định là các thuật ngữ không giới hạn. Ngoài ra, cụm từ “dựa vào” được dự định có nghĩa “dựa, ít nhất một phần, vào” trừ khi được quy định khác rõ ràng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận, trong phần băng thông (bandwidth part - BWP) mang giao diện điều khiển của trạm lặp, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho trạm lặp,

trong đó BWP được bao gồm trong tần số hoạt động của trạm lặp, và

trong đó giao diện điều khiển được bao gồm trong ít nhất một phần của tập hợp các khối tài nguyên vật lý liền kề của BWP; và

truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số thiết bị truyền thông không dây hoặc thiết bị người dùng (user equipment - UE).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo cấu hình điều hướng chùm sóng nhận, cấu hình này chỉ báo chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình trạm lặp nhận dạng chỉ mục từ mã dựa vào bảng mã cho một hoặc nhiều trong số chùm sóng nhận gắn với thiết bị truyền thông không dây hoặc chùm sóng nhận gắn với UE.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo cấu hình điều hướng chùm sóng truyền, cấu hình này chỉ báo chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình trạm lặp nhận dạng chỉ mục từ mã dựa vào bảng mã cho một hoặc nhiều trong số chùm sóng truyền gắn với thiết bị truyền thông không dây hoặc chùm sóng truyền gắn với UE.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo khoảng thời gian; và trong đó việc truyền thông với ít nhất một trong số thiết bị truyền thông không dây hoặc UE bao gồm:

truyền thông với ít nhất một trong số thiết bị truyền thông không dây hoặc UE trong suốt khoảng thời gian và dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc của khoảng thời gian;

trong đó thời gian bắt đầu được chỉ báo rõ ràng trong cấu hình trạm lặp hoặc được chỉ báo ngầm trong cấu hình trạm lặp bởi độ lệch định thời thứ nhất liên quan đến thời điểm tại đó cuộc truyền thông báo hiệu nhận dạng cấu hình trạm lặp được truyền; và

trong đó thời gian kết thúc được chỉ báo rõ ràng trong cấu hình trạm lặp hoặc được chỉ báo ngầm trong cấu hình trạm lặp bởi độ lệch định thời thứ hai liên quan đến thời gian bắt đầu.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thời gian bắt đầu được dựa ít nhất một phần vào tham số khả năng gắn với trạm lặp.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo ít nhất một trong số:

trạm lặp sẽ bật nguồn một hoặc nhiều thành phần của trạm lặp trong suốt khoảng thời gian,

trạm lặp sẽ tắt nguồn một hoặc nhiều thành phần của trạm lặp trong suốt khoảng thời gian,

trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường lên trong suốt khoảng thời gian,

trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường xuống trong suốt khoảng thời gian,

tham số độ lợi sẽ được sử dụng trong suốt khoảng thời gian,

cấu hình điều hướng chùm sóng truyền trong suốt khoảng thời gian,

cấu hình điều hướng chùm sóng nhận trong suốt khoảng thời gian,

trạm lặp sẽ thực hiện một hoặc nhiều phép đo trong suốt khoảng thời gian, hoặc

trạm lặp sẽ truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu trong suốt khoảng thời gian.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo rằng trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường lên trong suốt khoảng thời gian; và

trong đó việc truyền thông với ít nhất một trong số thiết bị truyền thông không dây hoặc UE bao gồm ít nhất một trong số:

truyền, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên tới thiết bị truyền thông không dây trong suốt khoảng thời gian, hoặc

nhận, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên từ UE trong suốt khoảng thời gian.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo ít nhất một trong số:

chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng,

một hoặc nhiều trọng số điều hướng chùm sóng; hoặc

các điều chỉnh đối với một hoặc nhiều trọng số điều hướng chùm sóng.

12. Trạm lặp để truyền thông không dây bao gồm:

một hoặc nhiều bộ nhớ; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với một hoặc nhiều bộ nhớ, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận, trong phần băng thông (BWP) mang giao diện điều khiển của trạm lặp, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho trạm lặp,

trong đó BWP được bao gồm trong tần số hoạt động của trạm lặp, và

trong đó giao diện điều khiển được bao gồm trong ít nhất một phần của tập hợp các khối tài nguyên vật lý liên kế của BWP; và

truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số thiết bị truyền thông không dây hoặc thiết bị người dùng (UE).

13. Trạm lặp theo điểm 12, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo cấu hình điều hướng chùm sóng nhận, cấu hình này chỉ báo chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng.

14. Trạm lặp theo điểm 12, trong đó cấu hình trạm lặp nhận dạng chỉ mục từ mã dựa vào bảng mã cho một hoặc nhiều trong số chùm sóng nhận gắn với thiết bị truyền thông không dây hoặc chùm sóng nhận gắn với UE.

15. Trạm lặp theo điểm 12, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo cấu hình điều hướng chùm sóng truyền, cấu hình này chỉ báo chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng.

16. Trạm lặp theo điểm 12, trong đó cấu hình trạm lặp nhận dạng chỉ mục từ mã dựa vào bảng mã cho một hoặc nhiều trong số chùm sóng truyền gắn với thiết bị truyền thông không dây hoặc chùm sóng truyền gắn với UE.

17. Trạm lặp theo điểm 12, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo khoảng thời gian; và trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, để truyền thông với ít nhất một trong số thiết bị truyền thông không dây hoặc UE, được tạo cấu hình để:

truyền thông với ít nhất một trong số thiết bị truyền thông không dây hoặc UE trong suốt khoảng thời gian và dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp.

18. Trạm lặp theo điểm 17, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc của khoảng thời gian;

trong đó thời gian bắt đầu được chỉ báo rõ ràng trong cấu hình trạm lặp hoặc được chỉ báo ngầm trong cấu hình trạm lặp bởi độ lệch định thời thứ nhất liên quan đến thời điểm tại đó cuộc truyền thông báo hiệu nhận dạng cấu hình trạm lặp được truyền; và

trong đó thời gian kết thúc được chỉ báo rõ ràng trong cấu hình trạm lặp hoặc được chỉ báo ngầm trong cấu hình trạm lặp bởi độ lệch định thời thứ hai liên quan đến thời gian bắt đầu.

19. Trạm lặp theo điểm 18, trong đó thời gian bắt đầu được dựa ít nhất một phần vào tham số khả năng gắn với trạm lặp.

20. Trạm lặp theo điểm 17, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo ít nhất một trong số:

trạm lặp sẽ bật nguồn một hoặc nhiều thành phần của trạm lặp trong suốt khoảng thời gian,

trạm lặp sẽ tắt nguồn một hoặc nhiều thành phần của trạm lặp trong suốt khoảng thời gian,

trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường lên trong suốt khoảng thời gian,

trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường xuống trong suốt khoảng thời gian,
 tham số độ lợi sẽ được sử dụng trong suốt khoảng thời gian,
 cấu hình điều hướng chùm sóng truyền trong suốt khoảng thời gian,
 cấu hình điều hướng chùm sóng nhận trong suốt khoảng thời gian,
 trạm lặp sẽ thực hiện một hoặc nhiều phép đo trong suốt khoảng thời gian, hoặc
 trạm lặp sẽ truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu trong suốt khoảng thời gian.

21. Trạm lặp theo điểm 17, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo rằng trạm lặp sẽ kích hoạt đường dẫn đường lên trong suốt khoảng thời gian; và

trong đó việc truyền thông với ít nhất một trong số thiết bị truyền thông không dây hoặc UE bao gồm ít nhất một trong số:

truyền, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên đến thiết bị truyền thông không dây trong suốt khoảng thời gian, hoặc

nhận, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, một hoặc nhiều cuộc truyền thông đường lên từ UE trong suốt khoảng thời gian.

22. Trạm lặp theo điểm 12, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo ít nhất một trong số:

chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng,

một hoặc nhiều trọng số điều hướng chùm sóng, hoặc

các điều chỉnh đối với một hoặc nhiều trọng số điều hướng chùm sóng.

23. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây, một hoặc nhiều lệnh này bao gồm:

một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của trạm lặp, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

nhận, trong phần băng thông (BWP) mang giao diện điều khiển của trạm lặp, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho trạm lặp,

trong đó BWP được bao gồm trong tần số hoạt động của trạm lặp, và

trong đó giao diện điều khiển được bao gồm trong ít nhất một phần của tập hợp các khối tài nguyên vật lý liên kề của BWP; và

truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số thiết bị truyền thông không dây hoặc thiết bị người dùng (UE).

24. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 23, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo cấu hình điều hướng chùm sóng nhận, cấu hình này chỉ báo chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng.

25. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 23, trong đó cấu hình trạm lặp nhận dạng chỉ mục từ mã dựa vào bảng mã cho một hoặc nhiều trong số chùm sóng nhận gắn với thiết bị truyền thông không dây hoặc chùm sóng nhận gắn với UE.

26. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 23, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo cấu hình điều hướng chùm sóng truyền, cấu hình này chỉ báo chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng.

27. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 23, trong đó cấu hình trạm lặp nhận dạng chỉ mục từ mã dựa vào bảng mã cho một hoặc nhiều trong số chùm sóng truyền gắn với thiết bị truyền thông không dây hoặc chùm sóng truyền gắn với UE.

28. Máy để truyền thông không dây, bao gồm:

phương tiện để nhận, trong phân băng thông (BWP) mang giao diện điều khiển của máy, chỉ báo về cấu hình trạm lặp cho máy,

trong đó BWP được bao gồm trong tần số hoạt động của máy, và

trong đó giao diện điều khiển được bao gồm trong ít nhất một phần của tập hợp các khối tài nguyên vật lý liên kế của BWP; và

phương tiện để truyền thông, dựa ít nhất một phần vào cấu hình trạm lặp, với ít nhất một trong số thiết bị truyền thông không dây hoặc thiết bị người dùng (UE).

29. Máy theo điểm 28, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo cấu hình điều hướng chùm sóng nhận, cấu hình này chỉ báo chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng.

30. Máy theo điểm 28, trong đó cấu hình trạm lặp chỉ báo cấu hình điều hướng chùm sóng truyền, cấu hình này chỉ báo chỉ mục từ mã được bao gồm trong bảng mã điều hướng chùm sóng.

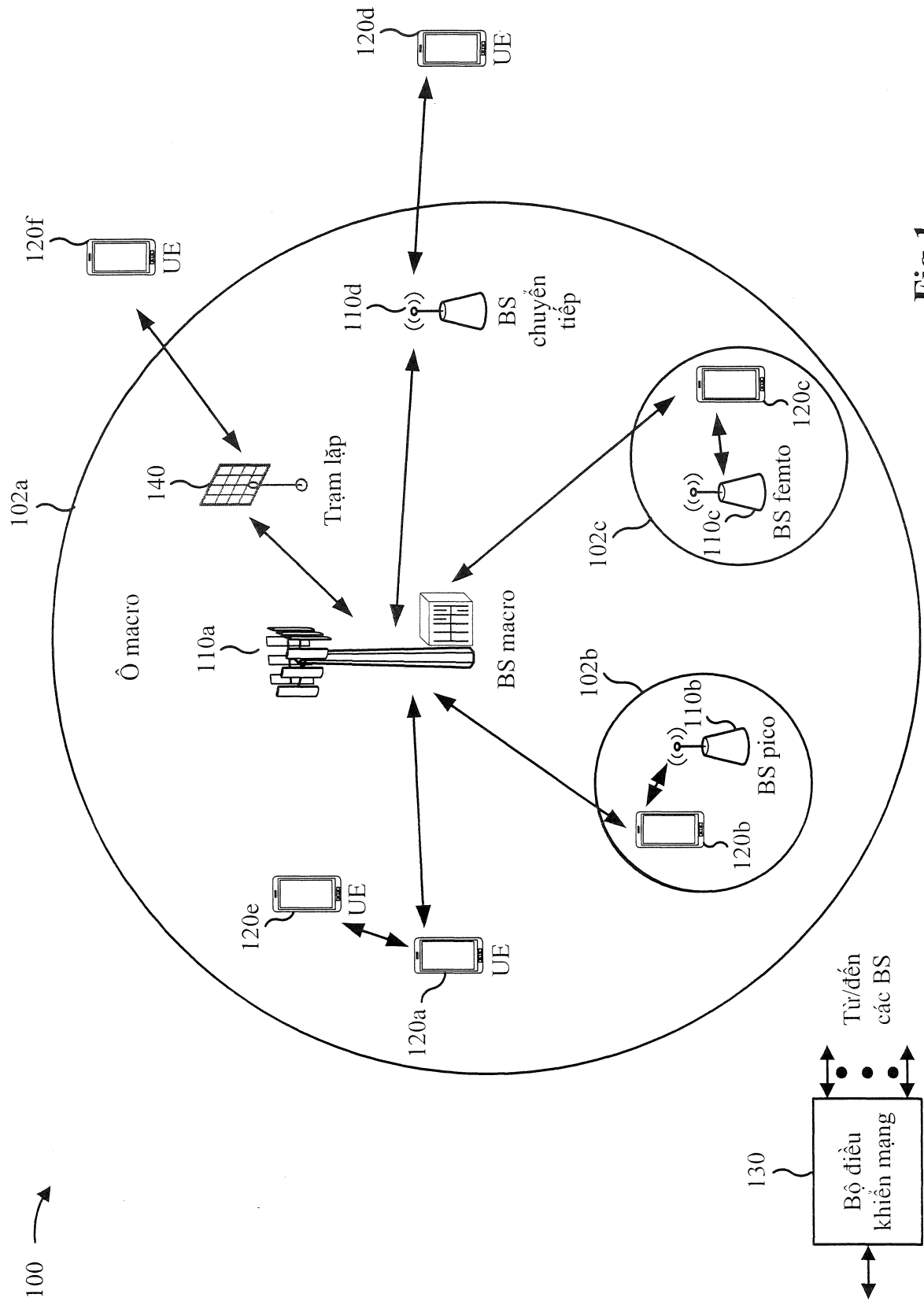


Fig.1

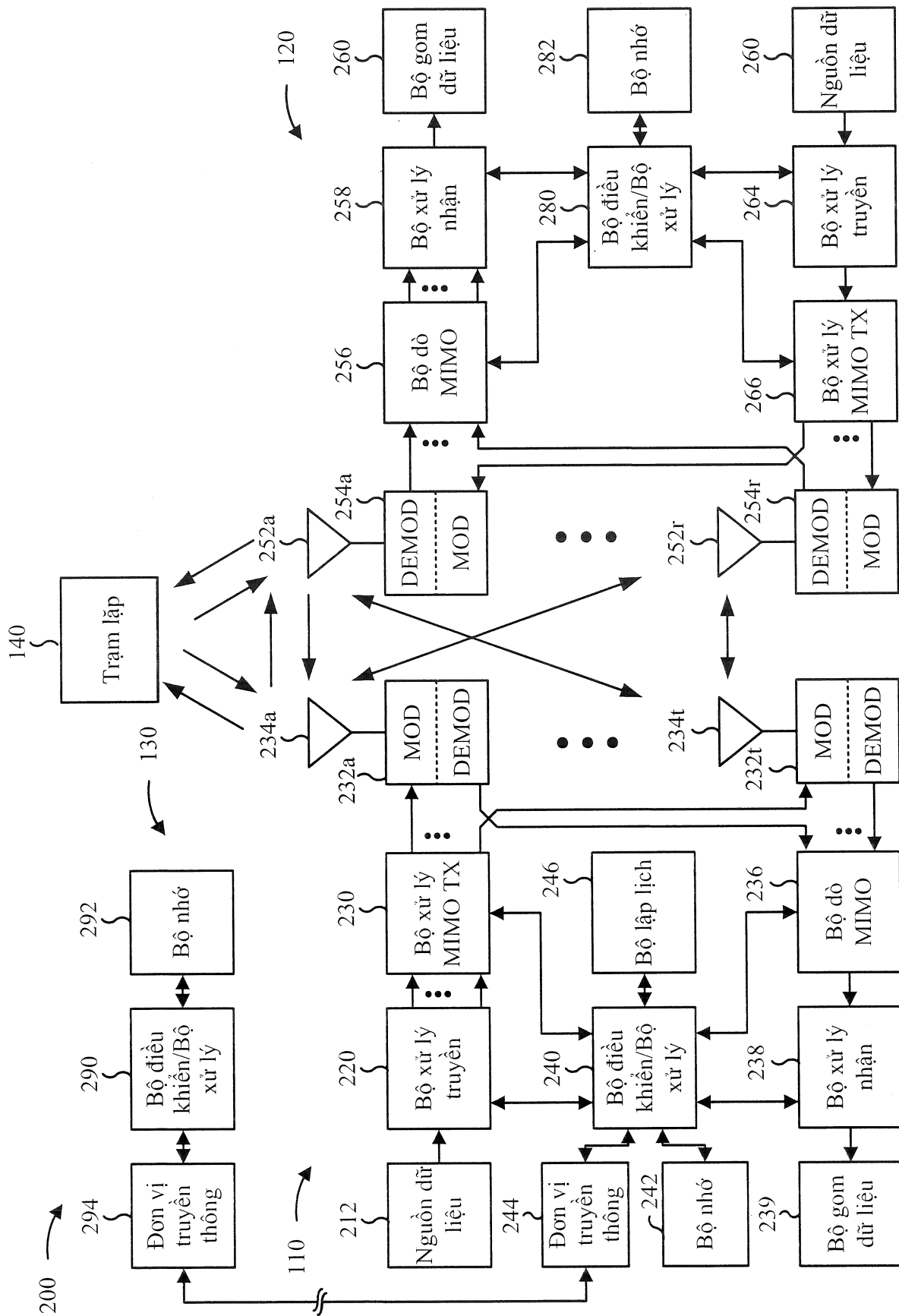


Fig.2

300 →

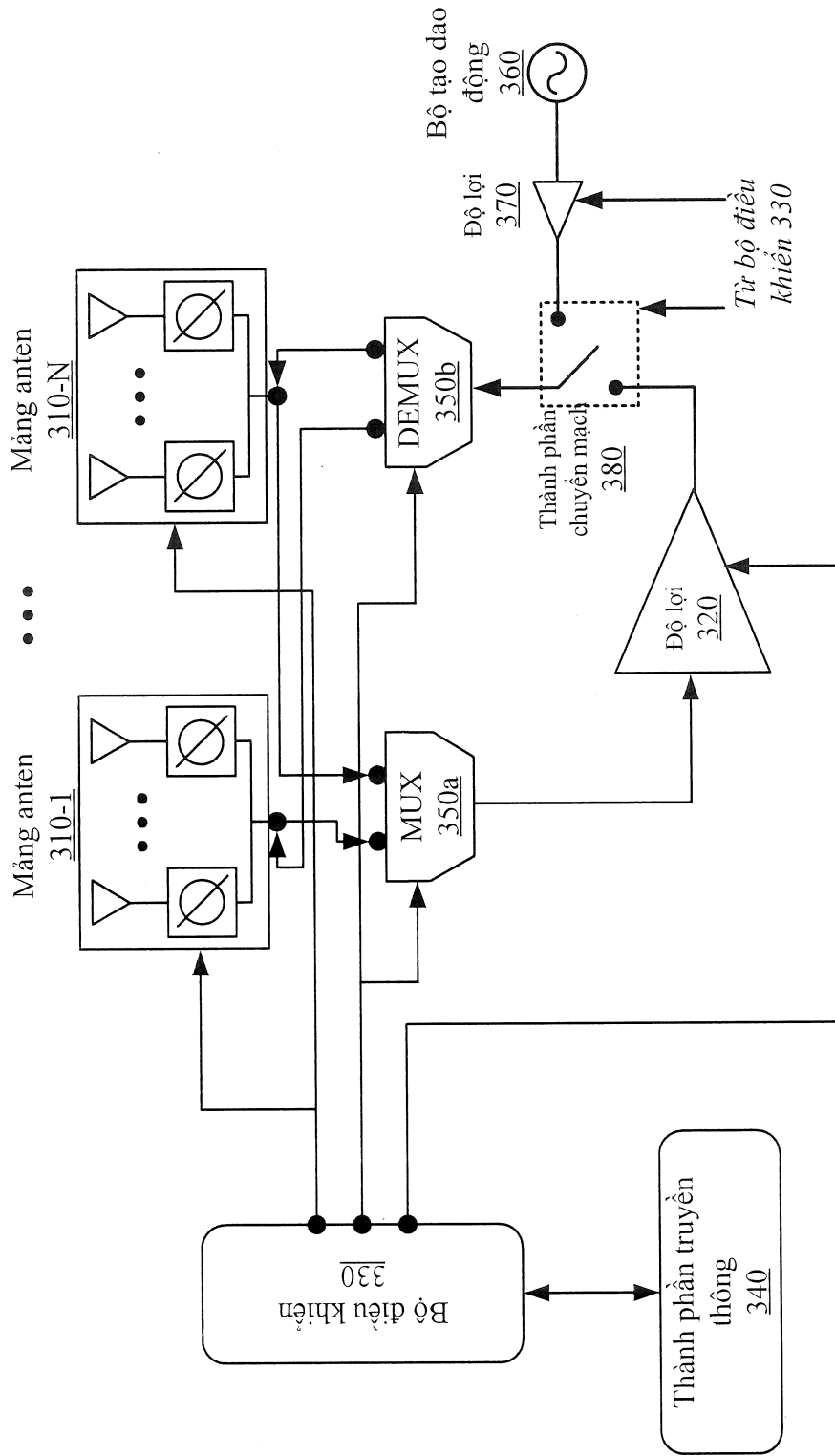


Fig.3

500 →

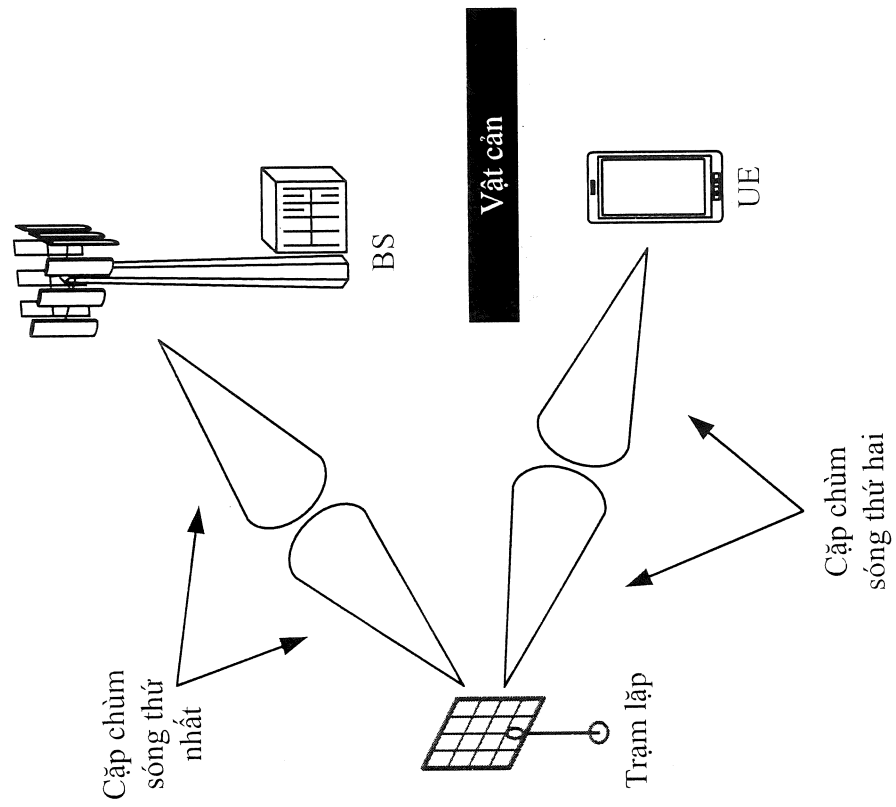


Fig.5A

500 →

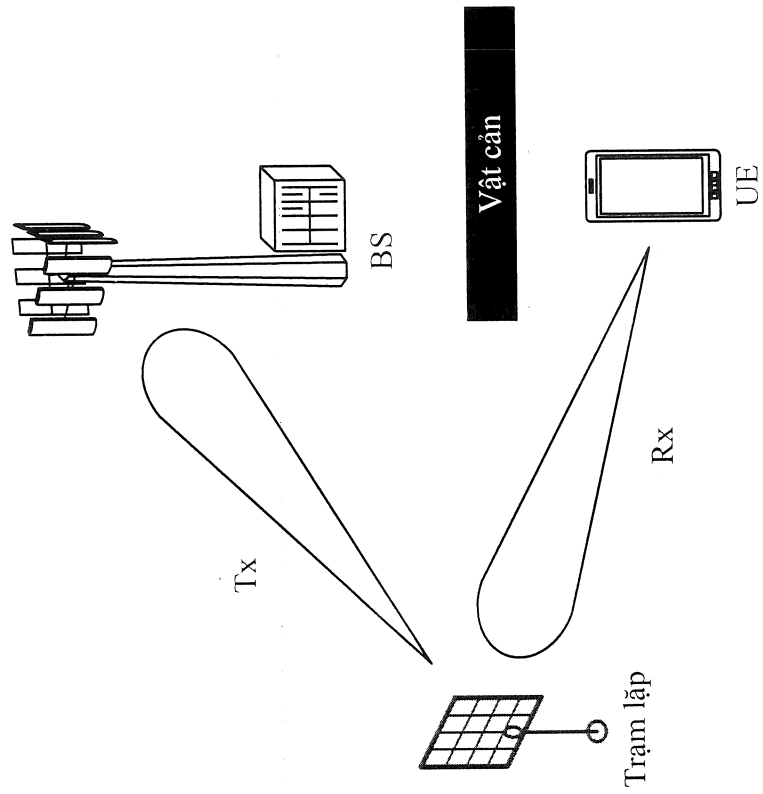


Fig.5C

600 →

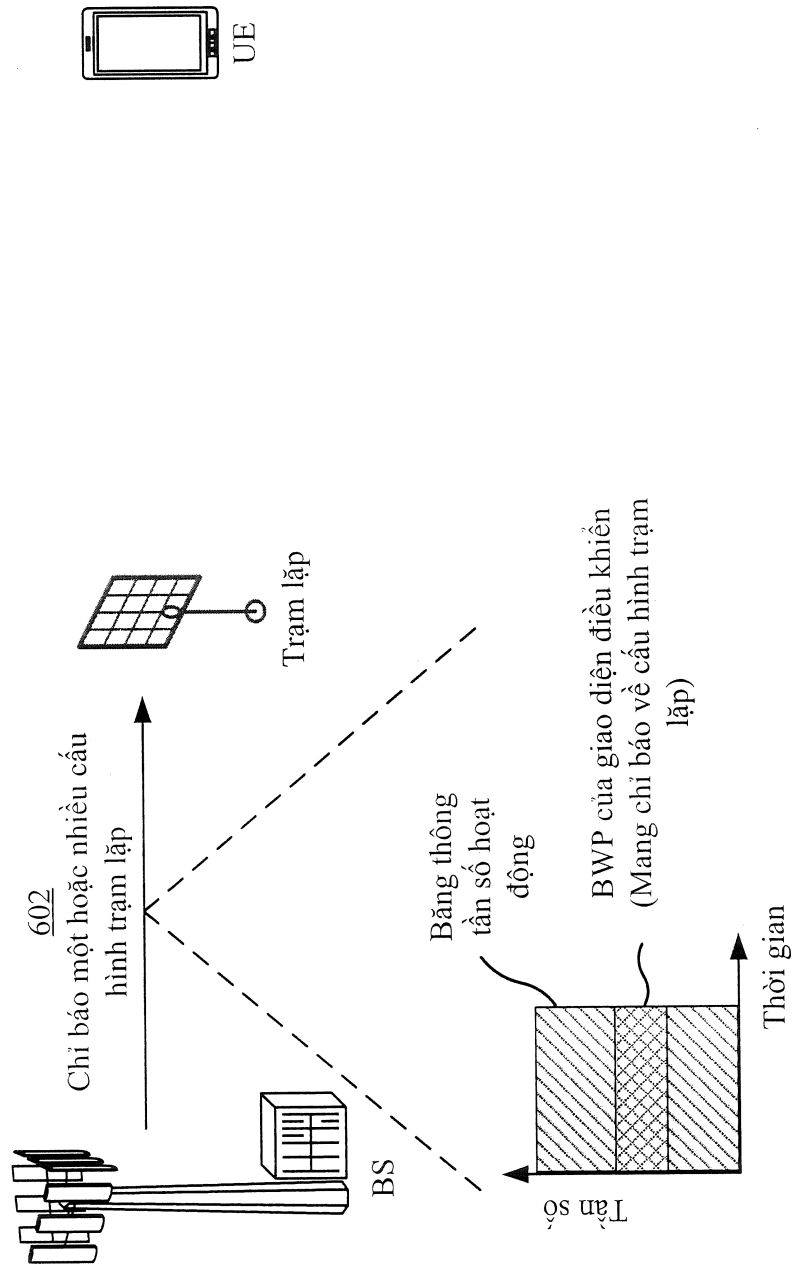


Fig.6A

600 →

604
Truyền thông dựa ít nhất một phần vào một
hoặc nhiều cấu hình trạm lặp

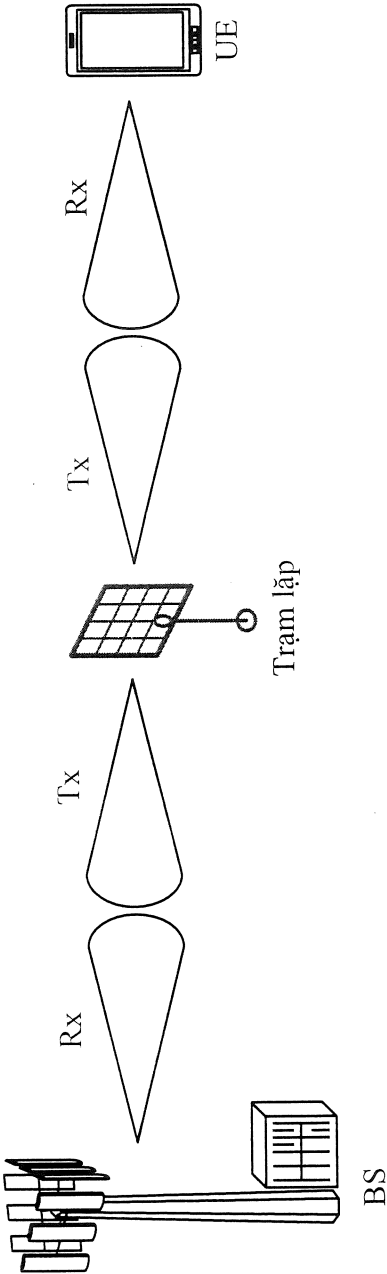


Fig.6B

600 →

Khía cạnh 1 – DCI một cấu hình trạm lặp

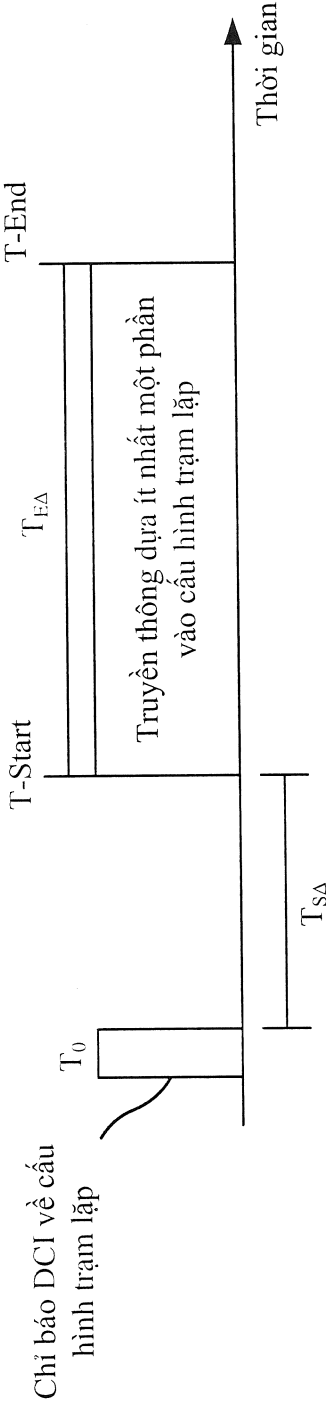
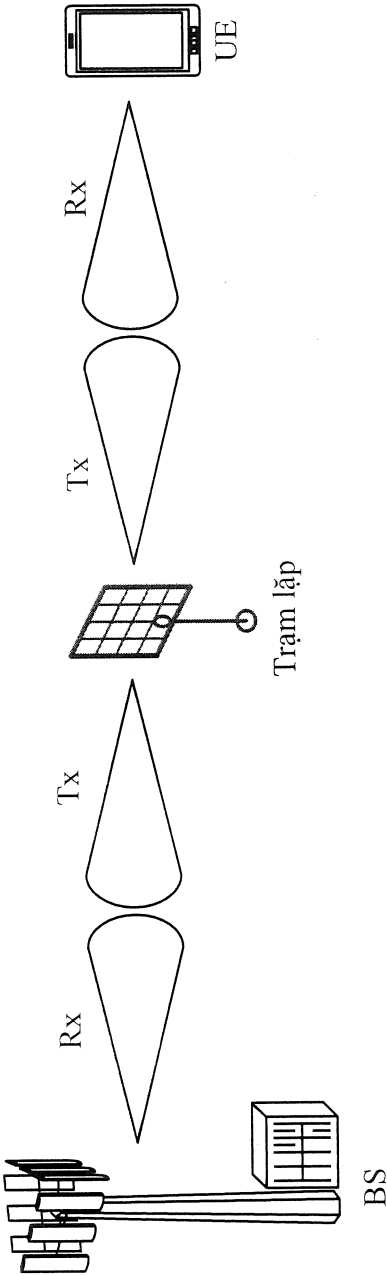


Fig.6C

Khía cạnh 2 – DCI nhiều cấu hình trạm lặp

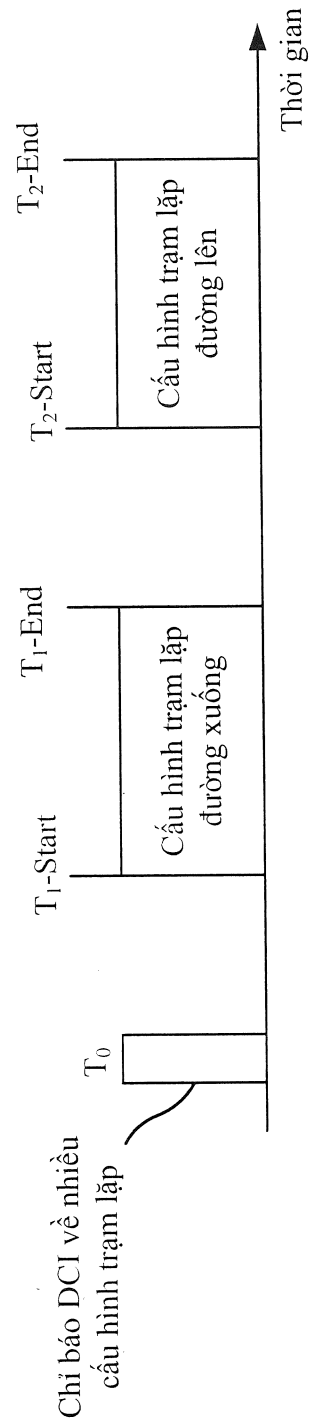
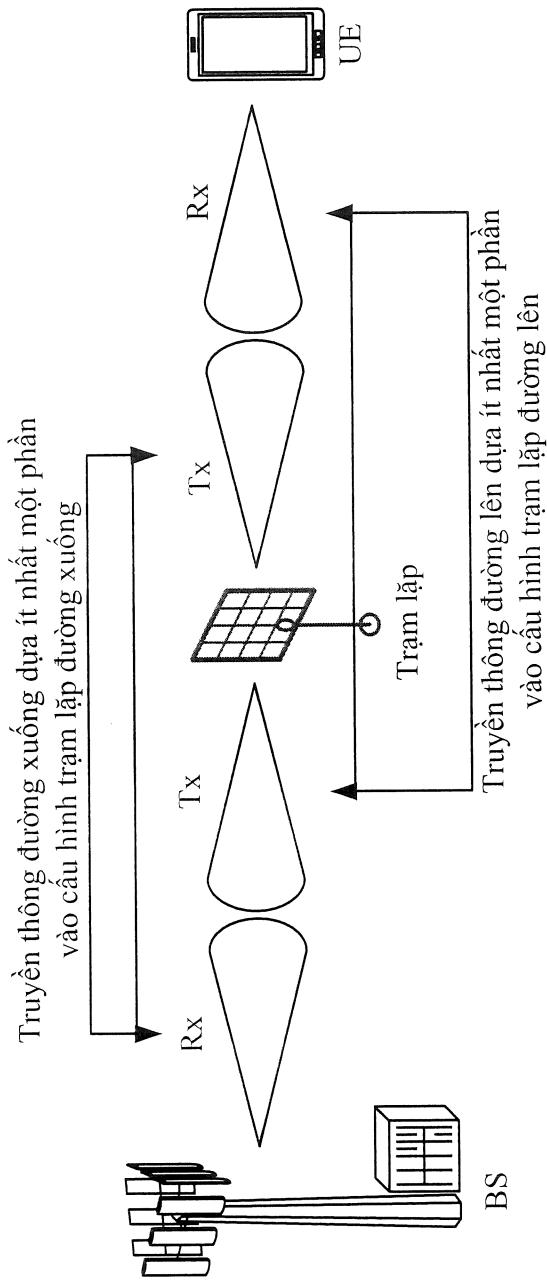


Fig.6D

600 →

Khía cạnh 3 – MAC-CE Cấu hình trạm lặp định kỳ/bán tĩnh

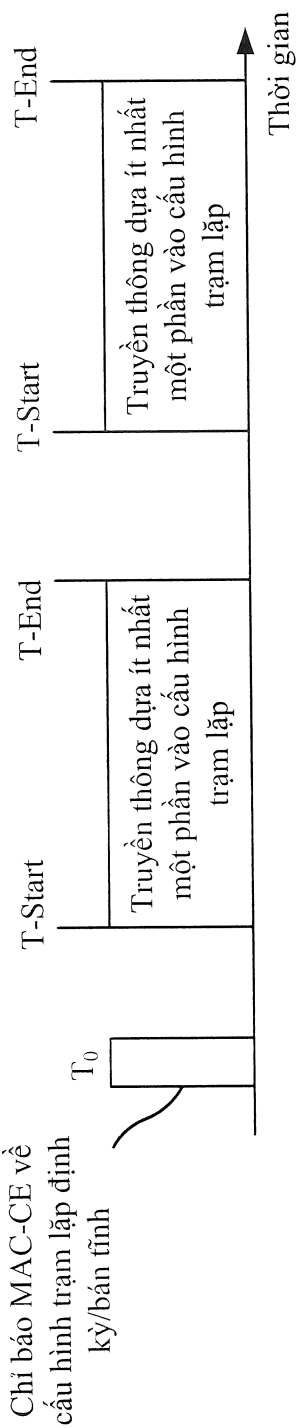
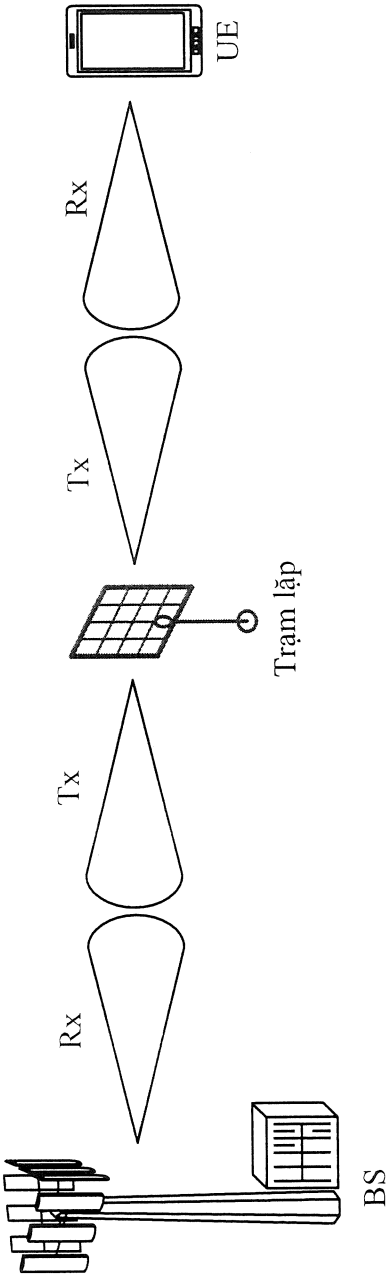
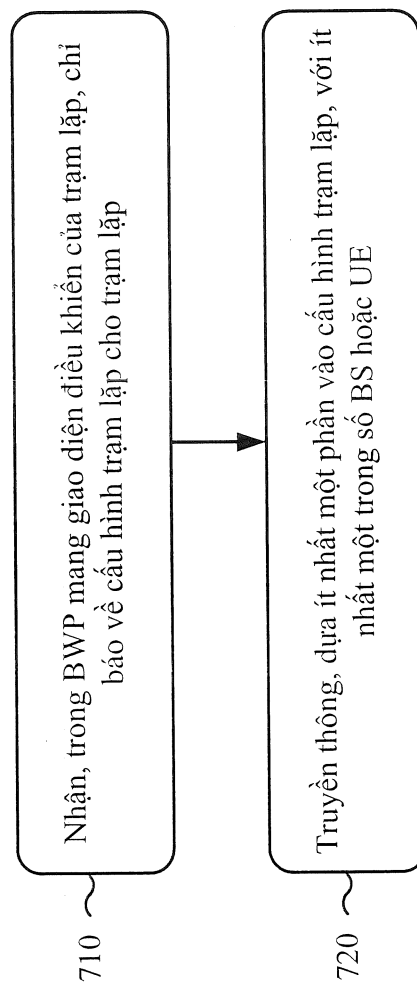


Fig.6E

700 →

**Fig.7**

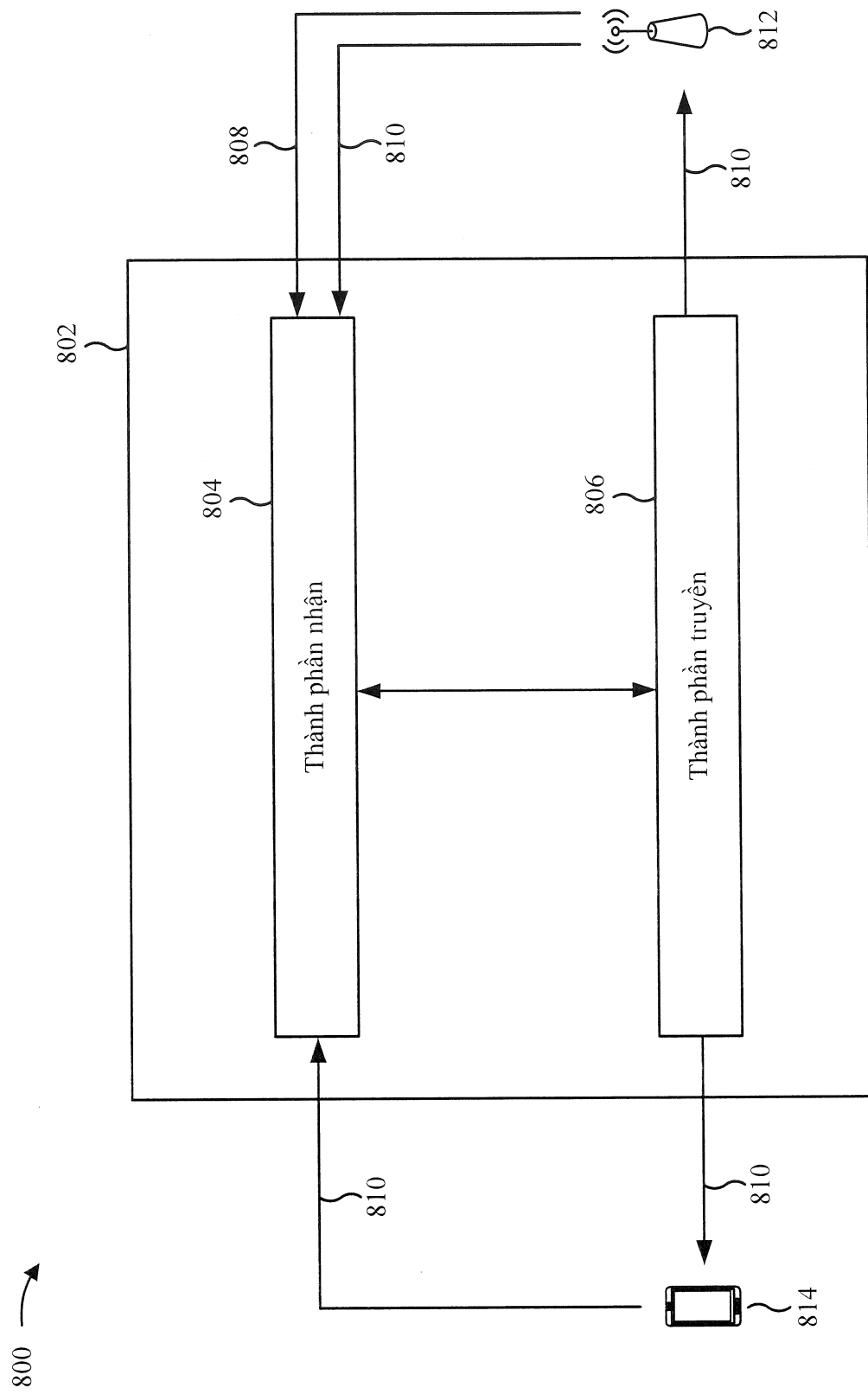


Fig.8

900 →

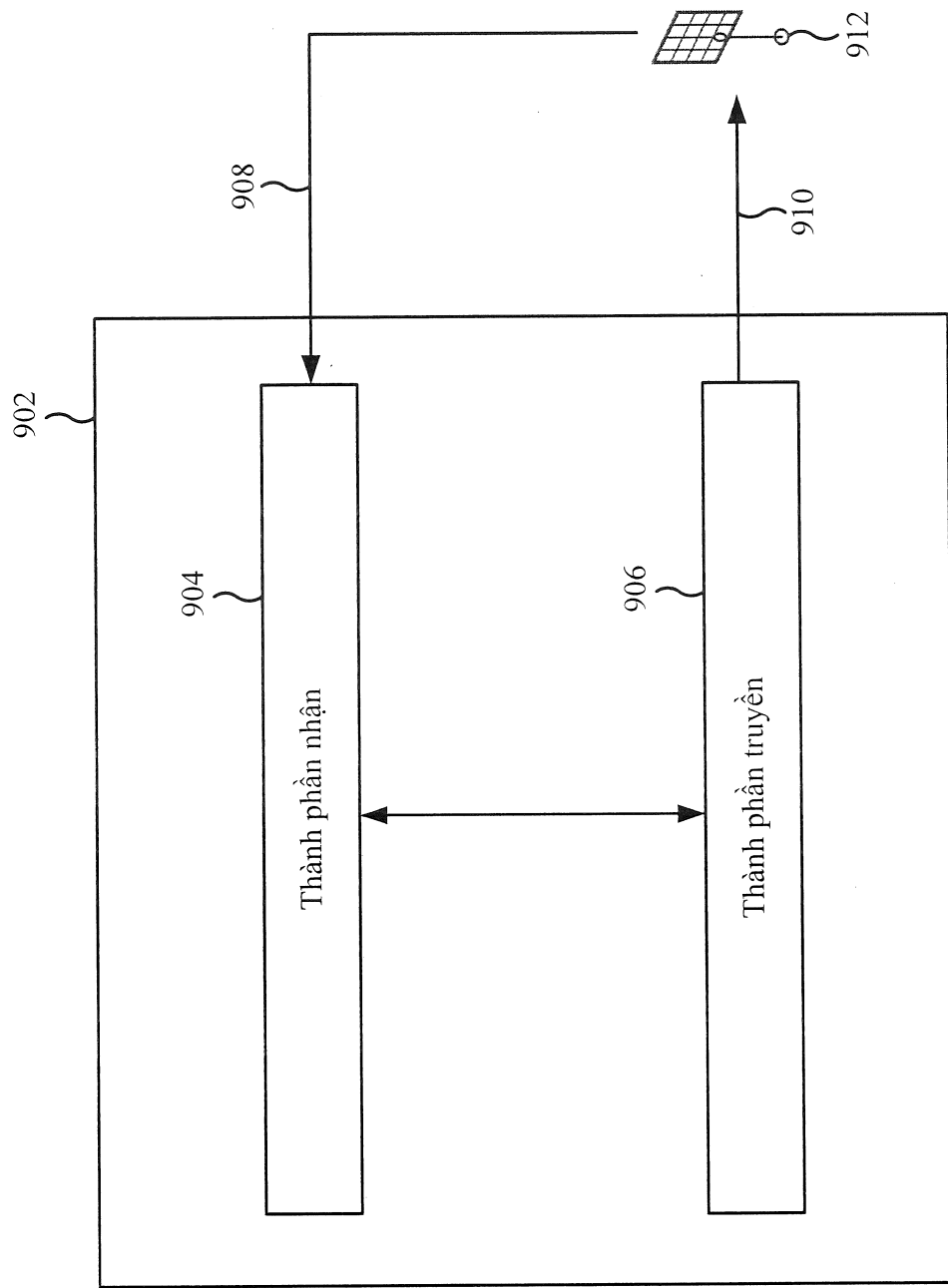


Fig.9

1000 →

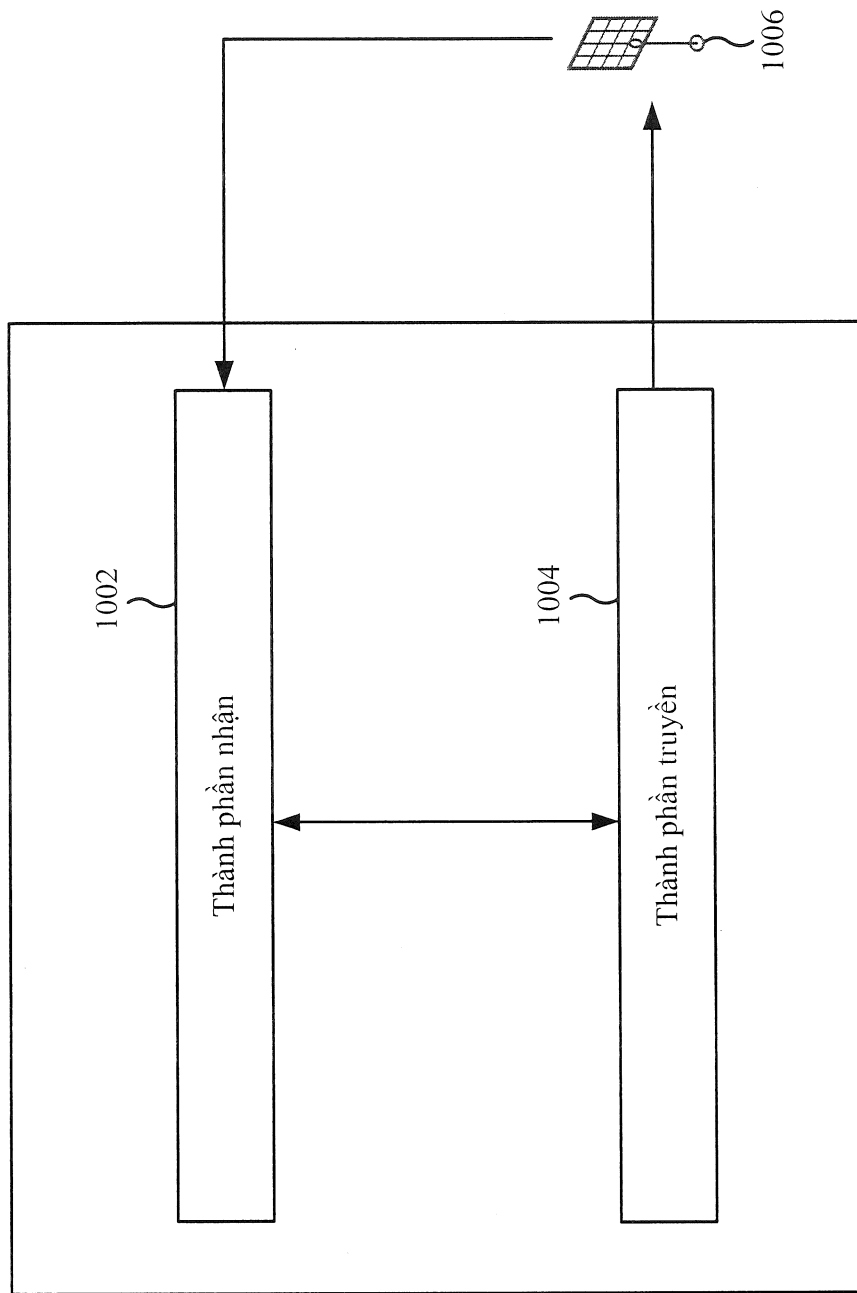


Fig.10