



(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)



1-0052128

(51)^{2020.01} H04W 52/36; H04L 1/16; H04W 8/24; (13) B
H04L 5/00; G06F 9/455; H04L 25/02

(21) 1-2022-00789

(22) 12/08/2020

(86) PCT/US2020/045902 12/08/2020

(87) WO 2021/034564 A1 25/02/2021

(30) 62/888,169 16/08/2019 US; 16/990,376 11/08/2020 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/05/2022 410A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) SRIDHARAN, Gokul (IN); HUANG, Yi (CN); YANG, Wei (CN); CHEN, Wanshi
(CN); GAAL, Peter (US).

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

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, NÚT MẠNG, MÁY VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN
THÔNG KHÔNG DÂY, VÀ PHƯƠNG TIỆN BẮT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG
MÁY TÍNH

(21) 1-2022-00789

(57) Nhìn chung, các khía cạnh khác nhau của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, cụ thể là đến thiết bị người dùng, nút mạng, máy và phương pháp truyền thông không dây và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Theo một số khía cạnh, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể truyền, đến trạm gốc, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, trong đó công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều công anten. UE có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo. Sáng chế còn đề cập đến nhiều khía cạnh khác.

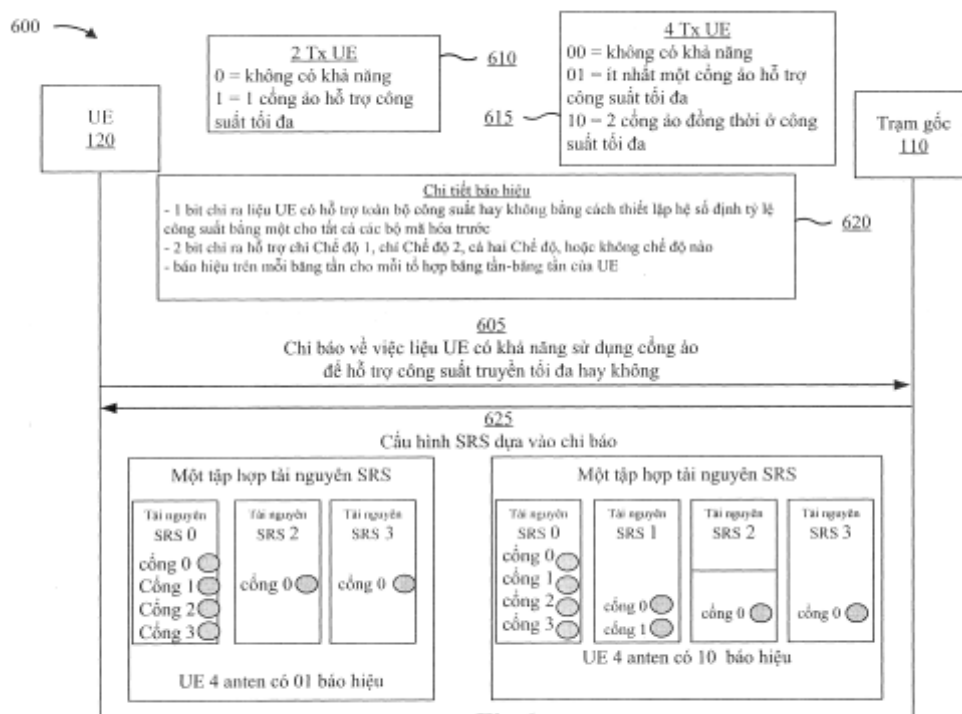


Fig.6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và đến các kỹ thuật và máy để báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các công ảo.

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 tương tự). Ví dụ về các công nghệ đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (single-carrier frequency divisional multiple access - SC-FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ với phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA), và hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE). LTE/LTE tiên tiến là tập hợp các cải tiến đối với chuẩn di động Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) được ban hành bởi Dự án Đối tác Thế hệ Thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP).

Mạng truyền thông không dây có thể bao gồm một số trạm gốc (base station - BS) 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 dưới đây, BS có thể được gọi là nút B, gNB, điểm truy cập (access point - AP), đầu vô tuyến, điểm thu phát (transmit receive point - TRP), BS vô tuyến mới (new radio - NR), nút B 5G, và/hoặc các thuật ngữ tương tự.

Các công nghệ đa truy cập trên đây đã được chấp nhận trong các chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp một giao thức chung cho phép thiết bị người dùng khác nhau truyền thông ở cấp 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 (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 phổ 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 cộng 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 nên ứng dụng được cho nhiều công nghệ đa truy cập khác và các chuẩn viễn thông sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây, được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), có thể bao gồm bước truyền, đến trạm gốc, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, trong đó công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều công anten; và nhận, từ trạm gốc, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây, được thực hiện bởi UE, có thể bao gồm bước truyền, đến trạm gốc, bitmap chỉ ra tập hợp các chỉ báo ma trận mã hóa trước truyền (transmit precoding matrix indicator - TPMI) hỗ trợ công suất

truyền tối đa cho cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap; và truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng TPMI thứ nhất có trong tập hợp các TPMI và sử dụng thủ tục phân bổ công suất kết hợp với các cuộc truyền sử dụng TPMI thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây, được thực hiện bởi trạm gốc, có thể bao gồm bước nhận, từ UE, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, trong đó công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều công anten; và truyền, cho UE, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây, được thực hiện bởi trạm gốc, có thể bao gồm bước nhận, từ UE, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap; và truyền, đến UE, lệnh để truyền bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa và TPMI có trong tập hợp các TPMI.

Theo một số khía cạnh, UE để truyền thông không dây có thể 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 có thể được tạo cấu hình để truyền, đến trạm gốc, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, trong đó công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều công anten; và nhận, từ trạm gốc, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, UE để truyền thông không dây có thể 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 có thể được tạo cấu hình để truyền, đến trạm gốc, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho các cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap; và truyền cuộc truyền

thông đường lên bằng cách sử dụng TPMI thứ nhất có trong tập hợp các TPMI và sử dụng thủ tục phân bổ công suất kết hợp với các cuộc truyền sử dụng TPMI thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc để truyền thông không dây có thể 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 có thể được tạo cấu hình để nhận, từ UE, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, trong đó công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều cổng anten; và truyền, cho UE, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc để truyền thông không dây có thể 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 có thể được tạo cấu hình để nhận, từ UE, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho các cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap; và truyền, đến UE, lệnh để truyền bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa và TPMI có trong tập hợp các TPMI.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể 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 UE, có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý: truyền, đến trạm gốc, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, trong đó công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều cổng anten; và nhận, từ trạm gốc, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể 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 UE, có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý: truyền, đến trạm gốc, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho các cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit

riêng bất kỳ của bitmap; và truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng TPMI thứ nhất có trong tập hợp các TPMI và sử dụng thủ tục phân bổ công suất kết hợp với các cuộc truyền sử dụng TPMI thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể 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 gốc, có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý: nhận, từ UE, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, trong đó công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều công anten; và truyền, đến UE, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể 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 gốc, có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý: nhận, từ UE, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho các cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap; và truyền, đến UE, lệnh để truyền bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa và TPMI có trong tập hợp các TPMI.

Theo một số khía cạnh, máy để truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện để truyền, đến trạm gốc, chỉ báo về việc liệu máy có khả năng sử dụng công ảo để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của máy hay không, trong đó công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều công anten; và phương tiện để nhận, từ trạm gốc, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, máy để truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện để truyền, đến trạm gốc, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho các cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của máy, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap; và phương tiện để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng TPMI thứ nhất có trong tập hợp các TPMI và sử dụng thủ tục phân bổ công suất kết hợp với các cuộc truyền sử dụng TPMI thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, máy để truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ UE, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, trong đó công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều cổng anten; và phương tiện để truyền, đến UE, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, máy để truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ UE, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap; và phương tiện để truyền, đến UE, lệnh để truyền bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa và TPMI có trong tập hợp các TPMI.

Các khía cạnh thường 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 dựa vào và được minh họa bằng bản mô tả và hình vẽ kèm theo.

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

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để các dấu hiệu nêu trên của sáng chế có thể được hiểu chi tiết, có thể có được phần mô tả cụ thể hơn, đã được nêu vắn tắt trên đây, bằng cách tham chiếu đến các khía cạnh, một số khía cạnh trong số các khía cạnh này được minh họa trên các hình vẽ kèm

theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một số khía cạnh đặc trưng của sáng chế và do đó không được coi là giới hạn phạm vi của sáng chế, do phần mô tả có thể bao gồm các khía cạnh khác có hiệu quả ngang nhau. Các số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ khác nhau có thể nhận dạng các phần tử giống hoặc tương tự nhau.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa một 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 một 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 một ví dụ về việc tạo ra công ảo bằng cách kết hợp các công anten không nhất quán và/hoặc nhất quán một phần, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa một ví dụ về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa một ví dụ về kiến trúc phần cứng UE hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các công ảo, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các Fig.6 đến Fig.10 là các sơ đồ minh họa các ví dụ về báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các công ảo, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các Fig.11 và Fig.12 là các sơ đồ minh họa các quy trình làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bởi thiết bị người dùng, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các Fig.13 và Fig.14 là các sơ đồ minh họa quy trình làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bởi trạm gốc, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các khía cạnh khác nhau của sáng chế được mô tả đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thể hiện ở nhiều dạng khác nhau và không nên được hiểu là bị giới hạn ở cấu trúc hoặc chức năng cụ thể bất kỳ nào được nêu trong suốt bản mô tả này. Đúng hơn là, các khía cạnh này được bộc lộ để bản mô tả sáng chế trở nên toàn diện và hoàn chỉnh, và sẽ truyền đạt đầy đủ phạm vi của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Dựa vào các nguyên lý

được đề xuất ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thấy rằng phạm vi của sáng chế dự định bao gồm mọi khía cạnh của sáng chế được đề xuất ở đây, cho dù được thực hiện độc lập hay kết hợp với bất kỳ khía cạnh nào khác 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 dự định bao gồm máy hoặc phương pháp mà được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc nằm ngoài các khía cạnh khác nhau của sáng chế được nêu ở đây. Cần phải hiểu rằng mọi khía cạnh của sáng chế được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Theo một số khía cạnh, các hệ thống viễn thông sẽ được trình bày dựa vào 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 phần tử này có thể được triển khai nhờ sử dụng phần cứng, phần mềm, hoặc các kết hợp của chúng. Việc các phần tử như vậy được triển khai dưới dạng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ràng buộc cụ thể về ứng dụng và thiết kế được áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Cần lưu ý là mặc dù các khía cạnh có thể được mô tả ở đây bằng cách sử dụng thuật ngữ thường liên quan đến công nghệ không dây 3G và/hoặc 4G, nhưng các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng trong các hệ thống truyền thông dựa vào hệ thống khác, như 5G và sau này, bao gồm cả các công nghệ vô tuyến mới.

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 mạng không dây khác nào đó, như mạng 5G hoặc NR chẳng hạn. Mạng không dây 100 có thể bao gồm một số BS 110 (được thể hiện trên hình vẽ là BS 110a, BS 110b, BS 110c và BS 110d) và các thực thể mạng khác. BS là thực thể truyền thông với thiết bị người dùng (UE) và có thể cũng được gọi là trạm gốc, BS NR, nút B, gNB, nút B (node 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 một vùng địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ

“ô” có thể chỉ vùng phủ sóng của BS và/hoặc hệ thống con BS phục vụ vùng phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được dùng.

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

Theo 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 trạm gốc di động. Theo một số khía cạnh, các trạm gốc có thể được liên kết với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều trạm gốc hoặc nút mạng khác (không được thể hiện trên hình vẽ) trong mạng không dây 100 qua các loại giao diện backhaul khác nhau như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, và/hoặc tương tự bằng cách sử dụng mạng truyền tải thích hợp bất kỳ.

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

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

Bộ điều khiển mạng 130 có thể ghép nối với tập hợp các BS và có thể điều phối và điều khiển các BS này. Bộ điều khiển mạng 130 có thể truyền thông với các BS qua backhaul. Các BS cũng có thể 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 khắp 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 các thuật ngữ tương tự. UE có thể là điện thoại di động (ví dụ, điện thoại thông minh), thiết bị 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 cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), máy tính bảng, máy ảnh, thiết bị trò chơi điện tử, máy tính netbook, máy tính smartbook, máy tính ultrabook, thiết bị hoặc dụng cụ 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 cổ tay thông minh, trang sức thông minh (ví dụ, nhẫn thông minh, vòng đeo tay thông minh), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc hoặc xem video hoặc vô tuyến vệ tinh), bộ phận hoặc cảm biến trên xe, đồng hồ đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu hoặc mọi thiết bị thích hợp khác được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây hoặc có dây.

Một số UE có thể được xem là các UE truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC) hoặc truyền thông kiểu máy phát triển hoặc cải tiến (evolved or enhanced machine-type communication - eMTC). Các UE MTC và eMTC bao gồm, ví dụ, robot, thiết bị bay không người lái, thiết bị từ xa, cảm biến, máy đo, thiết bị giám sát, thẻ vị trí, và/hoặc các thiết bị tương tự, có thể truyền thông với trạm gốc, thiết bị khác (ví

dụ, thiết bị từ xa) hoặc một thực thể khác nào đó. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, khả năng kết nối cho hoặc đến mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng kiểu ô) qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được xem là thiết bị internet vạn vật (Internet-of-Thing - IoT), và/hoặc có thể được triển khai dưới dạng thiết bị internet vạn vật băng hẹp (narrowband internet of things - NB-IoT). Một số UE có thể được xem là thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE). UE 120 có thể được đựng bên trong vỏ chứa các thành phần của UE 120, như các thành phần xử lý, các thành phần bộ nhớ, và/hoặc các thành phần tương tự.

Nói chung, số lượng mạng không dây bất kỳ có thể được triển khai trong một vùng địa lý cho trước. 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 dùng để chỉ công nghệ vô tuyến, giao diện không trung, và/hoặc tương tự. Tần số cũng có thể được gọi là sóng mang, kênh tần số, và/hoặc các thuật ngữ 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 NR hoặc RAT 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, mà không cần sử dụng trạm gốc 110 làm trung gian để truyền thông với nhau). Chẳng hạn, các UE 120 có thể truyền thông nhờ sử dụng truyền thông ngang hàng (peer-to-peer - P2P), truyền thông thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D), giao thức từ phương tiện đến mọi thứ (vehicle-to-everything - V2X) (ví dụ, có thể bao gồm giao thức phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V), giao thức phương tiện đến cơ sở hạ tầng (vehicle-to-infrastructure - V2I), và/hoặc tương tự), mạng kiểu lưới, và/hoặc tương tự. Trong trường hợp này, UE 120 có thể thực hiện các hoạt động lập lịch, các hoạt động chọn tài nguyên, và/hoặc các hoạt động khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này là được thực hiện bởi trạm gốc 110.

Như đã nêu trên, Fig.1 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.1.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết kế 200 của trạm gốc 110 và UE 120, đây 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 $R \geq 1$

Tại trạm gốc 110, bộ xử lý truyền 220 có thể nhận dữ liệu từ nguồn dữ liệu 212 cho một hoặc nhiều UE, chọn một hoặc nhiều sơ đồ điều chế và mã hóa (modulation and coding schemes - MCS) cho mỗi UE dựa ít nhất một phần vào chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI) nhận được từ UE, xử lý (ví dụ, mã hóa và điều chế) dữ liệu cho mỗi UE dựa ít nhất một phần vào (các) sơ đồ MCS được chọn cho UE, và cung cấp các ký hiệu dữ liệu cho tất cả UE. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể xử lý thông tin hệ thống (ví dụ, cho thông tin phân chia 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, thông tin cấp phép, báo hiệu lớp trên, và/hoặc tương tự) và cung cấp các ký hiệu mào đầu 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 của ô (cell-specific reference signal - CRS) và các tín hiệu đồng bộ hóa (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS)). Bộ xử lý nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) truyền (transmit - Tx) 230 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, mã hóa trước) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển, ký hiệu mào đầu 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 còn có thể xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tương tự, khuếch đại, lọc và chuyển đổi tăng) 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. Theo các khía cạnh khác nhau được mô tả chi tiết hơn dưới đây, các tín hiệu đồng bộ hóa có thể được tạo ra bằng mã hóa 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 và/hoặc các trạm gốc 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, chuyển đổi giảm, 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, cho OFDM, và/hoặc tương tự) để thu nhận các ký hiệu nhận được. Bộ dò MIMO 256 có thể thu nhận các ký hiệu đã nhận từ tất cả R bộ giải điều chế từ 254a đến 254r, thực hiện dò MIMO trên các ký hiệu đã nhận 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 đã giải mã của UE 120 cho bộ góp dữ liệu 260, và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã và thông tin hệ thống cho bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý kênh có thể xác định công suất nhận được của 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 của tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality - RSRQ), chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), và/hoặc các thông tin tương tự. Theo 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 các thông tin 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 mã hóa trước bởi bộ xử lý TX MIMO 266 nếu có thể, được xử lý thêm bởi các bộ điều chế từ 254a đến 254r (ví dụ, đối với DFT-s-OFDM, CP-OFDM, và/hoặc tương tự), và được truyền cho trạm gốc 110. Ở trạm gốc 110, các tín hiệu đường lên từ UE 120 và các UE khác có thể được nhận bởi các 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 giải mã và thông tin điều khiển gửi bởi UE 120. Bộ xử lý nhận 238 có thể cung cấp dữ liệu giải mã cho bộ góp dữ liệu 239 và thông tin điều khiển 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 khác bất kỳ trên Fig.2 có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật liên quan đến việc báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử

dụng các cổng ảo, như được mô tả chi tiết hơn ở phần khác trong bản mô tả 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 điều khiển các hoạt động của, ví dụ, quy trình 1100 trên Fig.11, quy trình 1200 trên Fig.12, quy trình 1300 trên Fig.13, quy trình 1400 trên Fig.14, 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 bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Ví dụ, một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi 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 1100 trên Fig.11, quy trình 1200 trên Fig.12, quy trình 1300 trên Fig.13, quy trình 1400 trên Fig.14, 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, đến trạm gốc, chỉ báo về việc liệu UE 120 có khả năng sử dụng cổng ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE 120 hay không, trong đó cổng ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều cổng anten; phương tiện để nhận, từ trạm gốc, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo; và/hoặc tương tự. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, UE 120 có thể bao gồm phương tiện để truyền, đến trạm gốc, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho các cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE 120, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap; phương tiện để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng TPMI thứ nhất có trong tập hợp các TPMI và sử dụng thủ tục phân bổ công suất kết hợp với các cuộc truyền sử dụng TPMI thứ nhất; và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, phương tiện như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của UE 120 được mô tả trên Fig.2, như bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ xử lý truyền 264, bộ xử lý TX MIMO 266, MOD 254, anten 252, DEMOD 254, bộ dò MIMO 256, bộ xử lý nhận 258, và/hoặc tương tự. Các cổng ảo và TPMI được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào Fig.3.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc 110 có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ UE, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, trong đó công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều công anten; phương tiện để truyền, đến UE, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo; và/hoặc tương tự. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, trạm gốc 110 có thể bao gồm phương tiện để nhận, từ UE, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho các cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap; phương tiện để truyền, đến UE, lệnh để truyền bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa và TPMI có trong tập hợp các TPMI; 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 trên Fig.2, 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 đã nêu trên, Fig.2 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.2.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ 300 về việc tạo ra công ảo bằng cách kết hợp các công anten không nhất quán và/hoặc nhất quán một phần, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

UE 120 nhiều anten và/hoặc tập hợp các công anten của UE 120 có thể được phân loại thành một trong ba nhóm tùy thuộc vào tính nhất quán của các công anten của UE 120. Tập hợp các công anten (ví dụ, hai công anten) là nhất quán nếu pha tương đối giữa tập hợp các công anten (ví dụ, giữa hai công anten) không đổi giữa thời điểm truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) từ các công anten đó và thời điểm truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) tiếp theo từ các công anten đó. Trong trường hợp này, SRS có thể được dùng (ví dụ, bởi UE 120 và/hoặc trạm gốc 110) để xác định bộ mã hóa trước đường lên để mã hóa trước cuộc truyền PUSCH, vì pha tương đối của các công anten sẽ giống nhau đối với cuộc truyền SRS và cuộc truyền PUSCH. Trong trường hợp này, việc mã hóa trước có thể trải trên tập hợp các công anten nhất quán (đôi khi được gọi ở đây là công nhất quán). Nếu tập hợp các công

anten là không nhất quán, thì việc xác định bộ mã hóa trước đường lên như vậy sẽ trở nên khó khăn, vì pha tương đối của các cổng anten sẽ thay đổi từ cuộc truyền SRS sang cuộc truyền PUSCH.

Ví dụ, tập hợp các cổng anten được coi là không nhất quán nếu pha tương đối giữa tập hợp các cổng anten là khác nhau đối với cuộc truyền SRS và cuộc truyền PUSCH. Trong trường hợp này, việc mã hóa trước không trải trên tập hợp các cổng anten không nhất quán (đôi khi được gọi là các cổng không nhất quán). Hơn nữa, tập hợp các cổng anten được coi là nhất quán một phần nếu tập hợp con thứ nhất của tập hợp các cổng anten là nhất quán với nhau và tập hợp con thứ hai của tập hợp các cổng anten là nhất quán với nhau, nhưng tập hợp con thứ nhất của các cổng anten và tập hợp con thứ hai của các cổng anten không nhất quán với nhau. Trong trường hợp này, việc mã hóa trước chung có thể được dùng trong các tập hợp con của các cổng nhất quán, nhưng không được dùng trên các tập hợp con của các cổng không nhất quán. Tuy nhiên, một số kỹ thuật nhất định có thể được áp dụng để tổng hợp cổng anten ảo (đôi khi được gọi ở đây là cổng ảo) từ các cổng anten thiếu tính nhất quán (ví dụ, cho nên việc mã hóa trước chung có thể được sử dụng trên cổng ảo và được áp dụng cho các cổng anten không nhất quán).

Ví dụ, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 305, tập hợp các cổng anten không nhất quán (ví dụ, thể hiện là hai cổng anten không nhất quán) có thể được kết hợp thành một cổng ảo duy nhất bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa trước (ví dụ, mã hóa trước đường lên, mã hóa trước theo trọng số kênh con sử dụng TPMI, mã hóa trước để ghép kênh phân chia không gian, và/hoặc tương tự) và phân tập trễ vòng. Bộ mã hóa trước có thể được xác định bởi UE 120 và/hoặc được báo hiệu bởi trạm gốc 110. Phân tập trễ vòng (Cyclic delay diversity - CDD) có thể đề cập đến kỹ thuật trong đó trễ (ví dụ, trễ vòng) được đưa vào một trong các cổng không nhất quán chứ không phải trên cổng không nhất quán khác. Trễ có thể được đo bằng các mẫu (ví dụ, 5 mẫu, 10 mẫu, và/hoặc tương tự), các phần nhỏ của mẫu và/hoặc tương tự. Ví dụ, cổng không nhất quán thứ nhất có thể truyền dòng mẫu thứ nhất, và cổng không nhất quán thứ hai có thể truyền dòng mẫu thứ hai (ví dụ, có thể là cùng một dòng) với trễ vòng nhỏ (ví dụ, trễ 5 mẫu, 10 mẫu, và/hoặc tương tự). Ví dụ, đối với trễ vòng 5 mẫu, trong đó 16 mẫu được truyền trên mỗi ký hiệu, cổng không nhất quán thứ nhất có thể truyền 16 mẫu với mẫu thứ nhất được truyền trước

tiên (ví dụ, $[s_1, s_2, s_3, s_4, \dots, s_{16}]$), và cổng không nhất quán thứ hai có thể truyền 16 mẫu với mẫu thứ nhất được truyền thứ sáu (ví dụ, với độ trễ là năm mẫu) (ví dụ, $[s_{12}, s_{13}, s_{14}, s_{15}, s_{16}, s_1, s_2, s_3, \dots, s_{11}]$).

Ngoài ra, hoặc theo cách khác, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 310, tập hợp các cổng anten nhất quán một phần (đôi khi được gọi ở đây là cổng nhất quán một phần) có thể được kết hợp thành một cổng ảo duy nhất bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa trước (ví dụ, mã hóa trước đường lên) và phân tập trễ vòng, theo cách tương tự như đã mô tả ở trên. Như thể hiện, tập hợp con cổng thứ nhất có thể nhất quán với nhau, và tập hợp con cổng thứ hai có thể nhất quán với nhau, nhưng hai tập hợp con có thể không nhất quán với nhau. Như thể hiện thêm, kỹ thuật mã hóa trước có thể được áp dụng cho các tập hợp con riêng để tạo ra cổng ảo thứ nhất và cổng ảo thứ hai không nhất quán với nhau. Sau đó, CDD có thể được áp dụng cho hai cổng ảo này (ví dụ, truyền các cuộc truyền thông từ các cổng ảo bằng cách sử dụng CDD), do đó tạo ra một cổng ảo duy nhất từ các cổng nhất quán một phần (ví dụ, sử dụng kỹ thuật mã hóa trước và CDD).

Khi UE 120 được tạo cấu hình với nhiều cổng SRS cho chế độ MIMO, UE 120 có thể cần chia đều công suất truyền trên tất cả các cổng anten được dùng cho cuộc truyền PUSCH bằng cách sử dụng hệ số định tỷ lệ công suất. Hệ số định tỷ lệ công suất có thể bằng số cổng anten có công suất truyền PUSCH khác 0 chia cho số cổng SRS tối đa được UE 120 hỗ trợ trong một tài nguyên SRS. Trong trường hợp này, UE 120 có thể không có khả năng truyền với công suất truyền tối đa vì UE 120 cần chia đều công suất truyền trên tất cả các cổng anten mà UE được tạo cấu hình để truyền cuộc truyền thông PUSCH trên đó. Ví dụ, như được thể hiện bởi số chỉ dẫn 315, khi UE 120 sử dụng kỹ thuật mã hóa trước để truyền trên một cổng (thể hiện là cổng 0) trong số hai cổng được tạo cấu hình (cổng 0 và cổng 1), công suất truyền của cuộc truyền trên một cổng (cổng 0) được định tỷ lệ bằng hệ số $1/2$ (một nửa).

Trong một số trường hợp, trạm gốc 110 có thể cần lệnh cho UE 120 truyền ở công suất tối đa, như khi UE 120 được đặt gần mép ô hoặc có chất lượng liên kết kém với trạm gốc 110. Tuy nhiên, các UE 120 khác nhau có thể có các khả năng khác nhau về sự tổng hợp cổng ảo và cổng ảo nào của UE 120 có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa. Ví dụ, UE 120 có thể có hoặc không có khả năng tổng hợp cổng ảo mà hỗ trợ công suất truyền tối đa (ví dụ, thuộc lớp công suất của UE 120) và/hoặc chỉ có thể có khả năng hỗ

trợ công suất truyền tối đa cho cổng ảo là kết hợp của tập hợp các cổng anten thực cụ thể của UE 120, tùy thuộc vào các thành phần phân cứng của UE 120, một số anten truyền của UE 120, một số chuỗi truyền của UE 120, công suất truyền tối đa được hỗ trợ bởi các bộ khuếch đại công suất khác nhau và/hoặc các kết hợp khác nhau của các bộ khuếch đại công suất của UE 120, và/hoặc tương tự.

Đề trạm gốc 110 lệnh cho UE 120 về bộ mã hóa trước (ví dụ, tương ứng với chỉ báo ma trận mã hóa trước được truyền (transmitted precoding matrix indicator - TPMI)) sẽ được dùng để truyền ở công suất tối đa, trạm gốc 110 cần biết (các) bộ mã hóa trước nào của UE 120 có khả năng hỗ trợ truyền ở công suất tối đa. Tuy nhiên, trạm gốc 110 có thể không có thông tin về các khả năng như vậy của UE 120, điều này có thể dẫn đến lệnh truyền ở công suất tối đa bằng cách sử dụng bộ mã hóa trước mà UE 120 không có khả năng truyền ở công suất tối đa. Một số kỹ thuật và máy được mô tả ở đây cho phép UE 120 báo hiệu các khả năng về các cổng ảo của UE 120 hỗ trợ công suất truyền tối đa, các bộ mã hóa trước (ví dụ, TPMI) hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120, và/hoặc tương tự. Bằng cách này, trạm gốc 110 có thể tạo cấu hình và/hoặc lệnh cho UE 120 truyền ở công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng cổng ảo và/hoặc bộ mã hóa trước hỗ trợ công suất truyền tối đa. Hơn nữa, một số kỹ thuật và máy được mô tả ở đây cho phép UE 120 truyền ở công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng cổng ảo, bất chấp yêu cầu định tỷ lệ công suất được mô tả ở trên.

Mặc dù Fig.3 thể hiện các cặp cổng anten trong các tập hợp và tập hợp con, theo một số khía cạnh, số lượng cổng anten khác có thể được bao gồm trong tập hợp hoặc tập hợp con. Ví dụ, tập hợp các cổng anten hoặc tập hợp con các cổng anten có thể bao gồm ba cổng anten, bốn cổng anten, và/hoặc tương tự.

Như đã nêu trên, Fig.3 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.3.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ 400 về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS), theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Trạm gốc 110 có thể tạo cấu hình UE 120 với một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên SRS để phân bổ tài nguyên cho các cuộc truyền SRS bởi UE 120. Ví dụ, cấu hình cho các tập hợp tài nguyên SRS có thể được chỉ báo trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) (ví dụ, bản tin cấu hình RRC, bản tin tái cấu hình

RRC, và/hoặc tương tự). Như thể hiện bằng số chỉ dẫn 405, tập hợp tài nguyên SRS có thể bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên (ví dụ, thể hiện là tài nguyên SRS), có thể bao gồm tài nguyên thời gian và/hoặc tài nguyên tần số (ví dụ, khe, ký hiệu, khối tài nguyên, tính chu kỳ cho các tài nguyên thời gian, và/hoặc tương tự).

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 410, tài nguyên SRS có thể bao gồm một hoặc nhiều cổng anten mà SRS sẽ được truyền trên đó (ví dụ, trong tài nguyên thời gian-tần số). Do đó, cấu hình cho tập hợp tài nguyên SRS có thể chỉ ra một hoặc nhiều tài nguyên thời gian-tần số trong đó SRS sẽ được truyền, và có thể chỉ ra một hoặc nhiều cổng anten mà SRS sẽ được truyền trên đó trong các tài nguyên thời gian-tần số này. Theo một số khía cạnh, cấu hình cho tập hợp tài nguyên SRS có thể chỉ ra trường hợp sử dụng (ví dụ, trong phần tử thông tin SRS-SetUse) cho tập hợp tài nguyên SRS. Ví dụ, tập hợp tài nguyên SRS có thể có trường hợp sử dụng là chuyển mạch anten, bảng mã, không bảng mã, quản lý chùm, và/hoặc tương tự.

Tập hợp tài nguyên SRS chuyển mạch anten có thể được dùng để chỉ ra thông tin trạng thái kênh (channel state information - CSI) đường xuống với tính thuận nghịch giữa kênh đường lên và kênh đường xuống. Ví dụ, khi có tính thuận nghịch giữa kênh đường lên và kênh đường xuống, trạm gốc 110 có thể sử dụng SRS chuyển mạch anten (ví dụ, SRS được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên của tập hợp tài nguyên SRS chuyển mạch anten) để thu được CSI đường xuống (ví dụ, để xác định bộ mã hóa trước đường xuống sẽ được dùng để truyền thông với UE 120) dựa ít nhất một phần vào CSI đường lên được xác định bằng cách sử dụng SRS chuyển mạch anten.

Tập hợp tài nguyên SRS bảng mã có thể được dùng để chỉ ra CSI đường lên khi trạm gốc 110 chỉ báo bộ mã hóa trước đường lên cho UE 120. Ví dụ, khi trạm gốc 110 được tạo cấu hình để chỉ báo bộ mã hóa trước đường lên cho UE 120 (ví dụ, sử dụng bảng mã của bộ mã hóa trước), thì trạm gốc 110 có thể sử dụng SRS bảng mã (ví dụ, SRS được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên của tập hợp tài nguyên SRS bảng mã) để thu được CSI đường lên (ví dụ, để xác định bộ mã hóa trước đường lên sẽ được chỉ báo cho UE 120 và được UE 120 sử dụng để truyền thông với trạm gốc 110). Theo một số khía cạnh, các cổng ảo (ví dụ, kết hợp của hai hoặc nhiều cổng anten) với công suất truyền tối đa có thể được hỗ trợ ít nhất là cho một SRS bảng mã.

Tập hợp tài nguyên SRS không bảng mã có thể được dùng để chỉ ra CSI đường lên khi UE 120 chọn bộ mã hóa trước đường lên (ví dụ, thay vì việc trạm gốc 110 chỉ báo bộ mã hóa trước đường lên sẽ được UE 120 sử dụng). Ví dụ, khi UE 120 được tạo cấu hình để chọn bộ mã hóa trước đường lên, trạm gốc 110 có thể sử dụng SRS không bảng mã (ví dụ, SRS được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên của tập hợp tài nguyên SRS không bảng mã) để thu được CSI đường lên. Trong trường hợp này, SRS không bảng mã có thể được mã hóa trước bằng cách sử dụng bộ mã hóa trước do UE 120 lựa chọn (ví dụ, có thể được chỉ báo cho trạm gốc 110).

Tập hợp tài nguyên SRS quản lý chùm có thể được dùng để chỉ ra CSI cho các cuộc truyền thông sóng milimet.

Như được thể hiện trên Fig.4, theo một số khía cạnh, các tập hợp tài nguyên SRS khác nhau được chỉ ra cho UE 120 (ví dụ, có các trường hợp sử dụng khác nhau) có thể chồng nhau (ví dụ, theo thời gian, tần số, và/hoặc tương tự, như trong cùng một khe). Ví dụ, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 415, tập hợp tài nguyên SRS thứ nhất (ví dụ, thể hiện là tập hợp tài nguyên SRS 1) được thể hiện là có trường hợp sử dụng chuyển mạch anten. Như thể hiện, tập hợp tài nguyên SRS chuyển mạch anten làm ví dụ này bao gồm tài nguyên SRS thứ nhất (thể hiện là Tài nguyên SRS A) và tài nguyên SRS thứ hai (thể hiện là Tài nguyên SRS B). Do đó, SRS chuyển mạch anten có thể được truyền trong Tài nguyên SRS A (ví dụ, tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất) bằng cách sử dụng cổng anten 0 và cổng anten 1, và có thể được truyền trong Tài nguyên SRS B (ví dụ, tài nguyên thời gian-tần số thứ hai) bằng cách sử dụng cổng anten 2 và cổng anten 3.

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 420, tập hợp tài nguyên SRS thứ hai (ví dụ, thể hiện là tập hợp tài nguyên SRS 2) có thể là trường hợp sử dụng bảng mã. Như được minh họa, tập hợp tài nguyên SRS bảng mã làm ví dụ này chỉ bao gồm tài nguyên SRS thứ nhất (thể hiện là Tài nguyên SRS A). Do đó, SRS bảng mã có thể được truyền trong Tài nguyên SRS A (ví dụ, tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất) bằng cách sử dụng cổng anten 0 và cổng anten 1. Trong trường hợp này, UE 120 có thể không truyền SRS bảng mã trong Tài nguyên SRS B (ví dụ, tài nguyên thời gian-tần số thứ hai) bằng cách sử dụng cổng anten 2 và cổng anten 3.

Như được mô tả ở trên cùng với Fig.3, khi UE 120 được tạo cấu hình với nhiều cổng SRS cho chế độ MIMO, UE 120 có thể cần phải chia đều công suất truyền trên tất

cả các cổng anten được dùng cho cuộc truyền PUSCH bằng cách sử dụng hệ số định tỷ lệ công suất. Trong trường hợp này, UE 120 có thể không có khả năng truyền với công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng cổng ảo là kết hợp của nhiều cổng không nhất quán và/hoặc nhiều cổng nhất quán một phần, vì UE 120 cần phải chia đều công suất truyền trên tất cả các cổng anten mà UE truyền cuộc truyền thông PUSCH với công suất truyền khác 0 trên đó. Một số kỹ thuật và máy được mô tả ở đây cho phép UE 120 truyền ở công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng cổng ảo bao gồm nhiều cổng (ví dụ, được tạo cấu hình bằng cấu hình SRS).

Như đã nêu trên, Fig.4 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.4.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ 500 về kiến trúc phần cứng của UE hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các cổng ảo, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.5, khả năng của UE 120 sử dụng các cổng ảo để hỗ trợ công suất truyền tối đa cho lớp công suất của UE 120 có thể phụ thuộc vào kiến trúc phần cứng của UE 120. Cụ thể, khả năng này của UE 120 có thể phụ thuộc vào một số anten truyền (hoặc chuỗi truyền) của UE 120, một số bộ khuếch đại công suất của UE 120, công suất truyền có khả năng được cung cấp bởi mỗi bộ khuếch đại công suất đó, và/hoặc tương tự. Ví dụ, UE 120 trên Fig.5 được thể hiện có bộ khuếch đại công suất thứ nhất (PA1) mà hỗ trợ công suất tối đa 20 decibên-milioat (decibel-milliwatt - dBm), bộ khuếch đại công suất thứ hai (PA2) hỗ trợ công suất tối đa 20 dBm, bộ khuếch đại công suất thứ ba (PA3) hỗ trợ công suất tối đa 17 dBm, và bộ khuếch đại công suất thứ tư (PA4) hỗ trợ công suất tối đa 17 dBm.

Theo một số khía cạnh, UE 120 được mô tả ở đây có thể có kiến trúc phần cứng trong đó tập hợp con (ví dụ, ít hơn tất cả) của các bộ khuếch đại công suất của UE 120 hỗ trợ riêng công suất truyền tối đa của UE 120 (ví dụ, không có sự kết hợp của các cổng anten). Ví dụ, nếu UE 120 có lớp công suất 3 với công suất truyền tối đa là 23 dBm, thì ít hơn tất cả các bộ khuếch đại công suất của UE 120 có thể hỗ trợ riêng các cuộc truyền 23 dBm. Trong ví dụ 500, không có bộ khuếch đại công suất nào của UE 120 hỗ trợ riêng (ví dụ, không có sự kết hợp của các cổng anten) công suất truyền tối đa 23 dBm. Tuy nhiên, trong các ví dụ khác, một trong bốn bộ khuếch đại công suất có thể hỗ trợ riêng công suất truyền tối đa 23 dBm, hai trong bốn bộ khuếch đại công suất có thể hỗ trợ

riêng công suất truyền tối đa 23 dBm, hoặc ba trong bốn bộ khuếch đại công suất có thể hỗ trợ riêng công suất truyền tối đa 23 dBm. Đối với UE 120 có hai bộ khuếch đại công suất (và hai anten tương ứng), không có bộ khuếch đại công suất nào trong hai bộ khuếch đại công suất có thể hỗ trợ riêng công suất truyền tối đa 23 dBm, hoặc một trong hai bộ khuếch đại công suất có thể hỗ trợ riêng công suất truyền tối đa 23 dBm.

Bằng cách sử dụng kiến trúc phần cứng này, đối với UE 120 trong lớp công suất 3 có công suất truyền tối đa 23 dBm, công suất truyền tối đa đó có thể đạt được bằng cách tổng hợp công ảo sử dụng PA1 và PA2 (thể hiện là công ảo 1), bằng cách tổng hợp công ảo công sử dụng PA2, PA3 và PA4 (thể hiện là công ảo 2), bằng cách tổng hợp công ảo sử dụng tất cả bốn bộ khuếch đại công suất (thể hiện là công ảo 3), và/hoặc tương tự. Tuy nhiên, đây chỉ là một ví dụ về kiến trúc phần cứng cho UE 120, và các UE 120 khác nhau có thể có các kiến trúc phần cứng khác nhau, như số lượng anten truyền (hoặc chuỗi truyền) khác nhau, số lượng bộ khuếch đại công suất khác nhau, công suất truyền khác nhau có khả năng được cung cấp bởi các bộ khuếch đại công suất khác nhau, và/hoặc tương tự. Do đó, một số UE 120 có thể không có khả năng tổng hợp công ảo hỗ trợ công suất truyền tối đa cho lớp công suất của UE 120, các UE 120 khác nhau có thể có khả năng tổng hợp số lượng công ảo khác nhau hỗ trợ công suất truyền tối đa, và các UE 120 khác nhau có thể có khả năng tổng hợp các công ảo hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các bộ mã hóa trước khác nhau (ví dụ, các kết hợp khác nhau của các anten và/hoặc các bộ khuếch đại công suất).

Như đã nêu trên liên quan đến Fig.3, để trạm gốc 110 lệnh cho UE 120 về bộ mã hóa trước (ví dụ, TPMI) được dùng để truyền ở công suất tối đa, trạm gốc 110 cần biết (các) bộ mã hóa trước nào của UE 120 có khả năng hỗ trợ truyền ở công suất tối đa. Tuy nhiên, trạm gốc 110 có thể không có thông tin về các khả năng như vậy của UE 120, điều này có thể dẫn đến lệnh truyền ở công suất tối đa bằng cách sử dụng bộ mã hóa trước mà UE 120 không có khả năng truyền ở công suất tối đa. Một số kỹ thuật và máy được mô tả ở đây cho phép UE 120 báo hiệu các khả năng về các công ảo của UE 120 hỗ trợ công suất truyền tối đa, các bộ mã hóa trước (ví dụ, TPMI) hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120, và/hoặc tương tự. Bằng cách này, trạm gốc 110 có thể tạo cấu hình và/hoặc lệnh cho UE 120 truyền ở công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng công ảo và/hoặc bộ mã hóa trước hỗ trợ công suất truyền tối đa.

Như đã nêu trên, Fig.5 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.5.

Fig.6 là sơ đồ minh họa ví dụ 600 về việc báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các cổng ảo, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, UE 120 và trạm gốc 110 có thể truyền thông với nhau.

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 605, UE 120 có thể truyền, cho trạm gốc 110, chỉ báo về việc liệu UE 120 có khả năng sử dụng cổng ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa hay không. Công suất truyền tối đa có thể được xác định theo lớp công suất của UE 120. Ví dụ, công suất truyền tối đa có thể là 23 dBm đối với UE 120 có lớp công suất 3. Như được mô tả ở phần khác trong sáng chế này, cổng ảo có thể là kết hợp của hai hoặc nhiều cổng anten không nhất quán hoặc nhất quán một phần của UE 120. Ví dụ, hai hoặc nhiều cổng anten không nhất quán hoặc nhất quán một phần có thể được kết hợp (ví dụ, tổng hợp, cộng gộp, cùng sử dụng, và/hoặc tương tự) bằng cách sử dụng mã hóa trước và/hoặc phân tập trễ vòng để tổng hợp cổng ảo. Do đó, theo một số khía cạnh, cổng ảo có thể là kết hợp của nhiều cổng anten (ví dụ, hai hoặc nhiều cổng anten được kết hợp bằng cách sử dụng mã hóa trước và/hoặc phân tập trễ vòng). Ngoài ra, cổng ảo có thể là một cổng anten thực tế, trong đó một cổng anten thực tế được chuyển mạch sang và được cấp nguồn bởi bộ khuếch đại công suất (ví dụ, bộ khuếch đại công suất định mức cao hơn bộ khuếch đại công suất mà một cổng anten thực tế được chuyển mạch từ đó) có khả năng truyền ở công suất truyền tối đa mà không cần kết hợp với cổng anten khác. Theo một số khía cạnh, UE 120 có khả năng sử dụng cổng ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa có thể được gọi là UE Chế độ 2, còn UE Chế độ 1 có thể là UE 120 không có khả năng tổng hợp cổng ảo, nhưng có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các cổng không nhất quán và/hoặc các cổng nhất quán một phần, cũng như phân tập trễ vòng, để đạt được các bộ mã hóa nhất quán hoàn toàn. Theo một số khía cạnh, UE Chế độ 1 có thể hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các bộ mã hóa trước trải trên các cổng anten không nhất quán. Ví dụ, UE Chế độ 1 có thể hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng phân tập trễ vòng và mã hóa trước.

Ngoài ra, hoặc theo cách khác, UE 120 có thể truyền, cho trạm gốc 110, chỉ báo về số lượng cổng ảo mà UE 120 có khả năng sử dụng để truyền cuộc truyền thông đường

lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa. Ví dụ, UE 120 có thể chỉ ra rằng UE 120 có khả năng tổng hợp chỉ một cổng ảo (ví dụ, duy nhất) hỗ trợ công suất truyền tối đa. Theo ví dụ khác, UE 120 có thể chỉ ra rằng UE 120 có khả năng tổng hợp nhiều cổng ảo hỗ trợ công suất truyền tối đa. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể sử dụng một bản tin, một tập hợp bit, và/hoặc một trường của bản tin để chỉ ra liệu UE 120 có khả năng sử dụng cổng ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa hay không và để chỉ ra số lượng cổng ảo mà UE 120 có khả năng sử dụng để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 610, làm ví dụ cho UE 120 có hai anten truyền (và/hoặc hai chuỗi truyền), UE 120 có thể truyền chỉ báo một bit (ví dụ, bit đơn). Giá trị thứ nhất của bit (ví dụ, 0) có thể chỉ ra rằng UE 120 không có khả năng sử dụng cổng ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa. Giá trị thứ hai của bit (ví dụ, 1) có thể chỉ ra rằng UE 120 có khả năng sử dụng một cổng ảo duy nhất để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 615, làm ví dụ cho UE 120 có bốn anten truyền (và/hoặc bốn chuỗi truyền), UE 120 có thể truyền chỉ báo hai bit. Giá trị thứ nhất của chỉ báo (ví dụ, 00) có thể chỉ ra rằng UE 120 không có khả năng sử dụng cổng ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa. Giá trị thứ hai của chỉ báo (ví dụ, 01) có thể chỉ ra rằng UE 120 có khả năng sử dụng ít nhất một cổng ảo (ví dụ, một hoặc nhiều cổng ảo) để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, như khi UE 120 là UE lớp công suất 3 có bốn bộ khuếch đại công suất mà mỗi bộ có khả năng truyền tối đa 17 dBm (ví dụ, trong đó cả bốn bộ khuếch đại công suất 17 dBm được kết hợp để tạo ra công suất 23 dBm). Giá trị thứ ba của chỉ báo (ví dụ, 10) có thể chỉ ra rằng UE 120 có khả năng sử dụng hai cổng ảo để truyền các cuộc truyền thông đường lên đồng thời (ví dụ, sử dụng các lớp MIMO khác nhau) bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa trên mỗi trong hai cổng ảo, chẳng hạn như khi UE 120 là UE lớp công suất 3 có bốn bộ khuếch đại công suất mà mỗi bộ khuếch đại có khả năng truyền tối đa 20 dBm (ví dụ, trong đó bộ khuếch đại công suất 20 dBm thứ nhất và bộ khuếch đại công suất 20 dBm thứ hai được kết hợp để tạo ra công suất 23 dBm, và bộ khuếch đại công suất 20 dBm thứ ba và bộ khuếch đại công suất 20 dBm thứ tư được kết hợp để tạo ra công suất 23 dBm). Theo một số khía cạnh, giá trị của

chi báo có thể chỉ ra số lượng công ảo chính xác mà UE 120 có khả năng sử dụng để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa (ví dụ, một công ảo, hai công ảo, ba công ảo, v.v), chẳng hạn như bằng cách sử dụng giá trị thứ tư là 11. Ví dụ, UE 120 và trạm gốc 110 có thể lưu trữ thông tin vào bộ nhớ chỉ ra mối liên hệ giữa giá trị thứ tư (ví dụ, 11) và số lượng công ảo cụ thể (ví dụ, một) mà UE 120 có khả năng sử dụng để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa. Sau đó, UE 120 có thể báo hiệu rằng UE 120 có khả năng sử dụng số lượng công ảo cụ thể đó (ví dụ, một) để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 620, là một ví dụ khác về báo hiệu UE, UE 120 có thể truyền một bit để chỉ ra liệu UE 120 có hỗ trợ toàn bộ công suất (ví dụ, công suất truyền tối đa cho lớp công suất của UE 120) hay không bằng cách thiết lập hệ số định tỷ lệ công suất khi điều khiển công suất bằng một cho tất cả các bộ mã hóa trước. Ví dụ, việc này có thể chỉ ra liệu tất cả các chuỗi truyền của UE 120 có bao gồm bộ khuếch đại công suất tương ứng hỗ trợ công suất truyền tối đa hay không. Theo một số khía cạnh, UE 120 có bộ khuếch đại công suất định mức đầy đủ (ví dụ, bộ khuếch đại công suất hỗ trợ công suất truyền tối đa) được bao gồm trong mỗi chuỗi truyền của UE 120 có thể được gọi là UE khả năng 1. Nếu UE 120 là UE khả năng 1, thì UE 120 không cần báo hiệu thông tin bổ sung bất kỳ liên quan đến khả năng công suất đầy đủ của UE 120. Ví dụ, nếu UE 120 là UE khả năng 1, thì UE 120 không cần báo hiệu bất kỳ thông tin nào trong hai bit được mô tả bên dưới để chỉ ra sự hỗ trợ cho chế độ 1 hoặc chế độ 2, không cần báo hiệu bất kỳ thông tin nào liên quan đến các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa (ví dụ, như được mô tả dưới đây liên quan đến các Fig.7 đến Fig.10), và/hoặc tương tự.

Như được thể hiện thêm, UE 120 có thể truyền hai bit chỉ ra liệu UE 120 chỉ hỗ trợ Chế độ 1 mà không hỗ trợ Chế độ 2, chỉ hỗ trợ Chế độ 2 mà không hỗ trợ Chế độ 1, hỗ trợ cả Chế độ 1 và Chế độ 2, hay không hỗ trợ Chế độ 1 cũng như Chế độ 2. Chi tiết về Chế độ 1 và Chế độ 2 được mô tả ở trên. Ví dụ, khả năng Chế độ 1 có thể đề cập đến khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng bộ mã hóa trước trải trên các công anten không nhất quán. Theo một ví dụ khác, khả năng Chế độ 2 có thể đề cập đến khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng công ảo. Theo một số khía

cạnh, UE 120 có thể sử dụng hai bit này nếu UE 120 không có bất kỳ chuỗi truyền nào có bộ khuếch đại công suất định mức đầy đủ (đôi khi được gọi là UE khả năng 2) và/hoặc nếu ít hơn tất cả (ví dụ, tập hợp con của) chuỗi truyền của UE 120 có bộ khuếch đại công suất định mức đầy đủ (đôi khi được gọi là UE khả năng 3). Ngược lại, UE 120 không cần báo hiệu bất kỳ thứ gì trong hai bit này nếu UE 120 là UE khả năng 1, như mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, nếu UE 120 hỗ trợ Chế độ 2 (ví dụ, hỗ trợ hoặc không hỗ trợ Chế độ 1), thì UE 120 có thể truyền, cho trạm gốc 110, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho cuộc truyền thông đường lên, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào các Fig.7 đến Fig.10. Nếu UE 120 không hỗ trợ Chế độ 2, thì UE 120 có thể không truyền bitmap (ví dụ, vì UE 120 không hỗ trợ các công ảo).

Như được thể hiện thêm, UE 120 có thể truyền thông tin mô tả ở trên (ví dụ, một bit và/hoặc hai bit) trên mỗi băng tần cho một tổ hợp băng tần-băng tần (ví dụ, băng tần trong tổ hợp băng tần) được UE 120 hỗ trợ (ví dụ, trên mỗi băng tần cho mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE 120 hỗ trợ). Ví dụ, UE 120 có thể có các khả năng khác nhau đối với các băng tần khác nhau trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể truyền thông tin được mô tả ở trên cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE 120 hỗ trợ. Tổ hợp băng tần-băng tần có thể chỉ ra sự kết hợp của các băng tần (ví dụ, cặp băng tần) được UE 120 hỗ trợ (ví dụ, đối với kết nối kép, cộng gộp sóng mang, và/hoặc tương tự).

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể truyền chỉ báo trong trường của báo cáo khả năng (ví dụ, báo cáo khả năng của UE). Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể truyền báo cáo khả năng có giá trị trống hoặc rỗng trong trường này, hoặc với trường này bị loại trừ, khi mỗi chuỗi truyền của UE 120 bao gồm bộ khuếch đại công suất có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa (ví dụ, và do đó các công ảo là không cần thiết để đạt được công suất truyền tối đa).

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 625, trạm gốc 110 có thể truyền, cho UE 120, cấu hình SRS dựa ít nhất một phần vào chỉ báo về việc liệu UE 120 có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa hay không. Ví dụ, trạm gốc 110 có thể xác định cấu hình SRS dựa ít nhất một phần vào chỉ báo về việc liệu UE 120 có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa hay không, và có thể truyền

cấu hình SRS xác định được cho UE 120. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, trạm gốc 110 có thể xác định cấu hình SRS dựa ít nhất một phần vào chỉ báo, từ UE 120, về số lượng cổng ảo mà UE 120 có khả năng sử dụng để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa. UE 120 có thể truyền cuộc truyền thông đường lên (ví dụ, SRS, cuộc truyền thông dữ liệu, và/hoặc tương tự) dựa ít nhất một phần vào cấu hình SRS. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, UE 120 có thể truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng cổng ảo. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, UE 120 có thể truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc 110 có thể xác định số lượng tài nguyên SRS sẽ được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên SRS cho UE 120 dựa ít nhất một phần vào chỉ báo. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, trạm gốc 110 có thể xác định loại (ví dụ, trường hợp sử dụng và/hoặc tương tự) tài nguyên SRS sẽ được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên SRS cho UE 120 dựa ít nhất một phần vào chỉ báo. Trạm gốc 110 có thể chỉ ra số lượng tài nguyên SRS xác định được và/hoặc loại tài nguyên SRS xác định được được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên SRS trong cấu hình SRS được truyền cho UE 120. Loại tài nguyên SRS có thể bao gồm, ví dụ, tài nguyên SRS chuyển mạch anten, tài nguyên SRS bảng mã, tài nguyên SRS không bảng mã, tài nguyên SRS quản lý chùm, và/hoặc tương tự, như được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này.

Ví dụ, trạm gốc 110 thường có thể tạo cấu hình số lượng cổng, đối với tài nguyên SRS, giống với số lượng cổng anten của UE 120 (ví dụ, ít nhất là đối với tài nguyên SRS có trường hợp sử dụng bảng mã). Ví dụ, đối với UE 120 có bốn anten truyền, trạm gốc 110 gán tài nguyên SRS (ví dụ, tài nguyên SRS thứ nhất) bao gồm bốn cổng anten. Tuy nhiên, nếu UE 120 có khả năng tổng hợp một hoặc nhiều cổng ảo, thì trạm gốc 110 có thể tạo cấu hình tài nguyên SRS bổ sung (ví dụ, tài nguyên SRS thứ hai) cho một hoặc nhiều cổng ảo, được thể hiện là tài nguyên SRS 2 và tài nguyên SRS 3 trên Fig.6. Ví dụ, nếu UE 120 có khả năng tổng hợp một cổng ảo duy nhất, thì trạm gốc 110 có thể tạo cấu hình UE 120 có tài nguyên SRS bổ sung với một cổng duy nhất (ví dụ, đối với cổng ảo duy nhất này). Ví dụ khác, nếu UE 120 có khả năng tổng hợp hai cổng ảo, thì trạm gốc 110 có thể tạo cấu hình UE 120 với tài nguyên SRS bổ sung bao gồm một cổng, được thể hiện bằng tài nguyên SRS 2 và tài nguyên SRS 3 trên Fig.6 (ví dụ, trong đó UE 120 chọn một trong hai cổng ảo để báo hiệu bằng cách sử dụng tài nguyên SRS, để bảo toàn chỉ

phí SRS), hoặc hai công, được thể hiện bằng tài nguyên SRS 1 trên Fig.6 (ví dụ, một công cho mỗi công ảo, cho phép UE 120 báo hiệu cho cả hai công ảo).

Như đã nêu trên, Fig.6 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.6.

Fig.7 là sơ đồ minh họa ví dụ 700 về việc báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các công ảo, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.7, UE 120 và trạm gốc 110 có thể truyền thông với nhau.

Như thể hiện bằng số chỉ dẫn 705, UE 120 có thể truyền, cho trạm gốc 110, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho cuộc truyền thông đường lên. Như mô tả ở trên, công suất truyền tối đa có thể được xác định bằng lớp công suất của UE 120. TPMI có thể chỉ ra bộ mã hóa trước, chẳng hạn như bộ mã hóa trước đường lên được dùng để truyền (ví dụ, mã hóa trước) cuộc truyền thông đường lên. Theo một số khía cạnh, tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa bao gồm nhiều TPMI hơn số lượng TPMI được UE 120 chỉ ra rõ ràng bằng cách sử dụng bitmap. Do đó, ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng của bitmap. Nói cách khác, ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap.

Ví dụ, bitmap có thể không bao gồm (ví dụ, có thể loại trừ) bit riêng mà biểu diễn TPMI trong đó tất cả các anten (và/hoặc tất cả các chuỗi truyền) của UE 120 được sử dụng. Trong trường hợp này, nếu UE 120 bao gồm bốn anten (và/hoặc bốn chuỗi truyền), thì bitmap có thể không bao gồm bit biểu diễn bộ mã hóa trước [1, 1, 1, 1], trong đó giá trị 1 trong ma trận mã hóa trước chỉ ra rằng anten tương ứng (và/hoặc chuỗi truyền) được dùng cho cuộc truyền thông đường lên. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, bitmap có thể không bao gồm các bit bất kỳ mà biểu diễn một cách rõ ràng TPMI nhiều lớp. Trong trường hợp này, mỗi bit trong bitmap tương ứng với TPMI một lớp. Bằng cách sử dụng bitmap không có bit mà biểu diễn một cách rõ ràng mọi TPMI có thể có có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa, chi phí báo hiệu có thể được giảm bớt. Hơn nữa, trạm gốc 110 có thể có khả năng thu được các TPMI mà hỗ trợ công suất truyền tối đa và không được chỉ ra rõ ràng bởi bit tương ứng bằng cách sử dụng các TPMI mà được chỉ ra rõ ràng bởi bit tương ứng, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Như được thể hiện bởi số chỉ dẫn 710, theo một số khía cạnh, bitmap có thể có độ dài 11 (mười một) bit. Ví dụ, khi UE 120 bao gồm bốn chuỗi truyền và bốn anten truyền, và khi các kết nối giữa các chuỗi truyền và các anten truyền không thể tái cấu hình được (như được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào các Fig.8 đến Fig.10), thì bitmap có thể có độ dài 11 bit. Trong ví dụ về bitmap 11 bit, bit thứ nhất của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ nhất của UE 120 (thể hiện là [1 0 0 0]), bit thứ hai của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ hai của UE 120 (thể hiện là [0 1 0 0]), bit thứ ba của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ ba của UE 120 (thể hiện là [0 0 1 0]), bit thứ tư của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ tư của UE 120 (thể hiện là [0 0 0 1]), bit thứ năm của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ nhất và anten thứ ba (thể hiện là [1 0 1 0]), bit thứ sáu của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ hai và anten thứ tư (thể hiện là [0 1 0 1]), bit thứ bảy của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ nhất và anten thứ hai (thể hiện là [1 1 0 0]), bit thứ tám của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ nhất và anten thứ tư (thể hiện là [1 0 0 1]), bit thứ chín của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ hai và anten thứ ba (thể hiện là [0 1 1 0]), bit thứ mười của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ ba và anten thứ tư (thể hiện là [0 0 1 1]), và bit thứ mười một của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ nhất, anten thứ hai và anten thứ ba (thể hiện là [1 1 1 0]). Bằng cách sử dụng tổ hợp TPMI này (ví dụ, có thể bao gồm tập hợp con của tập hợp TPMI đầy đủ mà hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120), trạm gốc 110 có thể thu được tập hợp TPMI đầy đủ mà hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120. Theo một số khía cạnh, anten thứ nhất có công suất truyền tối đa lớn nhất và anten thứ tư có công suất truyền tối đa nhỏ nhất. Do đó, [1 1 1 0] có thể được chỉ ra thay vì [1 1 0 1], [1 0 1 1] và/hoặc [0 1 1 1].

Theo một số khía cạnh, bitmap được chỉ ra bởi UE 120 có thể bao gồm số lượng bit khác với số lượng bit được mô tả liên quan đến Fig.7. Theo một số khía cạnh, số lượng bit có trong bitmap có thể phụ thuộc vào số lượng chuỗi truyền có trong UE 120, số lượng anten truyền có trong UE 120, liệu các kết nối giữa các chuỗi truyền của UE 120 và các anten truyền của UE 120 có thể tái cấu hình được hay không, và/hoặc tương

tự. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể truyền, cho trạm gốc 110, chỉ báo về việc liệu các kết nối giữa các chuỗi truyền của UE 120 và các anten truyền của UE 120 có thể tái cấu hình được hay không. Các chi tiết bổ sung được mô tả dưới đây liên quan đến các Fig.8 đến Fig.10.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể báo cáo ít hơn các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120. Ví dụ, tập hợp TPMI đầy đủ được chỉ ra bởi UE 120 (ví dụ, rõ ràng và/hoặc ngầm định) có thể bao gồm ít TPMI hơn tất cả các TPMI thực sự hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120. Theo cách này, UE 120 có thể tránh bộc lộ các chi tiết liên quan đến kiến trúc phần cứng của UE 120.

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 715, trạm gốc 110 có thể xác định tập hợp TPMI đầy đủ mà hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120. Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 720, tập hợp TPMI đầy đủ có thể bao gồm tập hợp thứ nhất (ví dụ, tập hợp rõ ràng) các TPMI được biểu diễn rõ ràng bằng một bit trong bitmap. Trong ví dụ 700, UE 120 truyền 1 cho bit thứ nhất của bitmap tương ứng với TPMI [1 0 0 0], truyền 1 cho bit thứ 10 của bitmap tương ứng với TPMI [0 0 1 1], và truyền 0 cho tất cả các bit khác trong bitmap. Do đó, UE 120 chỉ ra rõ ràng (ví dụ, sử dụng bit tương ứng trong bitmap) rằng các TPMI [1 0 0 0] và [0 0 1 1] hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120.

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 725, tập hợp TPMI đầy đủ có thể bao gồm tập hợp thứ hai (ví dụ, tập hợp ngầm định) các TPMI không được biểu diễn rõ ràng bằng một bit trong bitmap. Trạm gốc 110 có thể xác định tập hợp các TPMI thứ hai bằng cách sử dụng tập hợp các TPMI thứ nhất được chỉ ra rõ ràng bởi UE 120. Ví dụ, bằng cách chỉ ra rõ ràng rằng TPMI [1 0 0 0] và [0 0 1 1] hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120, UE 120 có thể ngầm chỉ ra rằng các TPMI một lớp [1 0 1 1] và [1 1 1 1] cũng hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120. Theo một số khía cạnh, TPMI [1 1 1 1] có thể luôn hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120 và do đó không cần phải được chỉ ra rõ ràng bằng cách sử dụng bitmap. Hơn nữa, bằng cách chỉ ra rõ ràng rằng TPMI [1 0 0 0] và [0 0 1 1] hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120, UE 120 có thể ngầm chỉ ra rằng TPMI nhiều lớp có lớp thứ nhất [1 0 0 0] và lớp thứ hai [0 0 1 1] cũng hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120. Các TPMI được chỉ ra ngầm định này được cung cấp làm ví dụ, và các TPMI ngầm định khác có thể được xác định bởi trạm gốc 110, dựa ít nhất một phần vào các TPMI rõ ràng.

Ví dụ khác, nếu UE 120 chỉ ra rõ ràng rằng TPMI [1 0 0 0] và [0 1 1 0] hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120, thì việc này ngầm hiểu rằng TPMI [1 1 1 0] và [1 1 1 1] cũng hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120. Tuy nhiên, [1 1 1 0] vẫn có thể được đưa vào bitmap 11 bit trong trường hợp không có TPMI nào khác trong bitmap 11-bit hỗ trợ công suất truyền tối đa và UE 120 có khả năng đạt được công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng TPMI [1 1 1 0].

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 730, trạm gốc 110 có thể truyền lệnh, cho UE 120, để UE 120 truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa. Trạm gốc 110 cũng có thể chỉ ra TPMI sẽ được sử dụng cho cuộc truyền thông đường lên. Trạm gốc 110 có thể chọn TPMI từ tập hợp TPMI đầy đủ mà hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120. Do đó, khi trạm gốc 110 lệnh cho UE 120 truyền bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, trạm gốc 110 cũng có thể chỉ ra TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa do chỉ báo bitmap của UE được truyền cho trạm gốc 110. Nếu không có chỉ báo như vậy, trạm gốc 110 có thể lệnh cho UE 120 truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa và TPMI không hỗ trợ công suất truyền tối đa, dẫn đến lỗi, không tương thích UE, cuộc truyền đường lên ở mức thấp hơn so với công suất truyền tối đa, và/hoặc tương tự.

Như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 735, UE 120 có thể truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng TPMI (ví dụ, TPMI thứ nhất) có trong tập hợp các TPMI. Ví dụ, UE 120 có thể truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng TPMI được chỉ ra bởi trạm gốc 110, mà được bao gồm trong tập hợp TPMI đầy đủ hỗ trợ công suất truyền tối đa. UE 120 có thể truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lệnh từ trạm gốc 110. Trong trường hợp này, UE 120 có thể truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng thủ tục phân bổ công suất kết hợp với các cuộc truyền sử dụng TPMI. Ví dụ, UE 120 có thể truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách không thực hiện định tỷ lệ công suất cho cuộc truyền thông đường lên, không áp dụng hệ số định tỷ lệ công suất cho cuộc truyền thông đường lên, không thực hiện một hoặc nhiều bước định tỷ lệ công suất khi truyền cuộc truyền thông đường lên, và/hoặc tương tự. Theo cách này, UE 120 có thể có khả năng truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa mặc dù cuộc truyền thông đường lên được truyền bằng cách sử dụng nhiều cổng anten.

Như đã nêu trên, Fig.7 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.7.

Fig.8 là sơ đồ minh họa ví dụ 800 về việc báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các công ảo, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Như thể hiện trên Fig.8, theo một số khía cạnh, UE 120 có thể bao gồm bốn anten truyền và bốn chuỗi truyền. Mỗi chuỗi truyền có thể bao gồm bộ khuếch đại công suất. Trong ví dụ 800, các kết nối giữa chuỗi truyền (hoặc bộ khuếch đại công suất) và các anten không tái cấu hình được do kiến trúc phần cứng của UE 120. Ví dụ, bộ khuếch đại công suất của chuỗi truyền có thể có kết nối cố định với anten (ví dụ, kết nối hàn, kết nối có dây không có công tắc, và/hoặc tương tự), chuỗi truyền có thể không bao gồm công tắc cho phép chuỗi truyền và/hoặc bộ khuếch đại công suất sẽ được kết nối với một anten khác, và/hoặc tương tự. Trong trường hợp này, bitmap được UE 120 sử dụng để chỉ ra các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa của UE 120 có thể có độ dài 11 bit, như được mô tả ở trên dựa vào Fig.7. Trong ví dụ 800, UE 120 có thể chỉ ra, cho trạm gốc 110, rằng các kết nối giữa các chuỗi truyền của UE 120 và các anten truyền của UE 120 không tái cấu hình được. Theo cách này, trạm gốc 110 có thể dịch chính xác bitmap để thu được tập hợp TPMI đầy đủ hỗ trợ công suất truyền tối đa.

Như đã nêu trên, Fig.8 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.8.

Fig.9 là sơ đồ minh họa ví dụ 900 về việc báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các công ảo, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Như thể hiện trên Fig.9, theo một số khía cạnh, UE 120 có thể bao gồm hai anten truyền và hai chuỗi truyền. Mỗi chuỗi truyền có thể bao gồm bộ khuếch đại công suất. Trong ví dụ 900, các kết nối giữa các chuỗi truyền (hoặc các bộ khuếch đại công suất) và các anten không thể tái cấu hình được do kiến trúc phần cứng của UE 120, như được mô tả ở trên dựa vào Fig.8. Trong trường hợp này, bitmap được UE 120 sử dụng để chỉ ra các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa của UE 120 có thể có độ dài 2 bit.

Trong một ví dụ về bitmap 2-bit, bit thứ nhất của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ nhất của UE 120 (thể hiện là [1 0]) và bit thứ hai của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng anten thứ

hai của UE 120 (thể hiện là $[0\ 1]$). Bằng cách sử dụng tổ hợp TPMI này (ví dụ, có thể bao gồm tập hợp con của tập hợp TPMI đầy đủ mà hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120), trạm gốc 110 có thể thu được tập hợp TPMI đầy đủ mà hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120. Ví dụ, tập hợp TPMI đầy đủ có thể bao gồm $[1\ 0]$ và $[1\ 1]$, có thể bao gồm $[0\ 1]$ và $[1\ 1]$, hoặc có thể bao gồm $[1\ 0]$, $[0\ 1]$ và $[1\ 1]$. Trong ví dụ 900, UE 120 có thể chỉ ra, cho trạm gốc 110, rằng các kết nối giữa các chuỗi truyền của UE 120 và các anten truyền của UE 120 không tái cấu hình được. Theo cách này, trạm gốc 110 có thể dịch chính xác bitmap để thu được tập hợp TPMI đầy đủ hỗ trợ công suất truyền tối đa.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể cần phải hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng TPMI $[1\ 0]$ (ví dụ, chỉ sử dụng anten thứ nhất của UE 120). Ví dụ, UE 120 có thể cần phải tạo cấu hình bit ban đầu của TPMI để biểu diễn anten và/hoặc chuỗi truyền của UE 120 mà hỗ trợ công suất truyền tối đa cho lớp công suất của UE 120 (ví dụ, 23 dBm, trong ví dụ 900). Do đó, nếu UE 120 chỉ có hai anten truyền và có khả năng kết hợp các cổng anten để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa (ví dụ, sử dụng cổng ảo), thì UE 120 có thể cần phải hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng (hoặc ít nhất là) anten thứ nhất của UE 120 (ví dụ, sử dụng TPMI $[1\ 0]$). Trong trường hợp này, nếu UE 120 chỉ báo cho trạm gốc 110 rằng UE 120 chỉ bao gồm hai anten truyền và UE 120 có khả năng kết hợp các cổng anten để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, thì UE 120 không cần báo hiệu các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa vì trạm gốc 110 có thể suy ra rằng các TPMI đó là $[1\ 0]$ và $[1\ 1]$.

Như đã nêu trên, Fig.9 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.9.

Fig.10 là sơ đồ minh họa ví dụ 1000 về việc báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các cổng ảo, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Như thể hiện trên Fig.10, theo một số khía cạnh, UE 120 có thể bao gồm bốn anten truyền và bốn chuỗi truyền. Mỗi chuỗi truyền có thể bao gồm bộ khuếch đại công suất. Trong ví dụ 900, các kết nối giữa các chuỗi truyền (hoặc các bộ khuếch đại công suất) và các anten có thể tái cấu hình được do kiến trúc phần cứng của UE 120. Ví dụ, bộ khuếch đại công suất của chuỗi truyền có thể có kết nối có thể tái cấu hình được với một anten (ví dụ, kết nối chuyển mạch, kết nối có dây có công tắc, và/hoặc tương tự), chuỗi

truyền có thể bao gồm công tắc cho phép chuỗi truyền và/hoặc bộ khuếch đại công suất được kết nối với anten khác, và/hoặc tương tự. Trong trường hợp này, bitmap được UE 120 sử dụng để chỉ ra các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa của UE 120 có thể có độ dài 3 bit.

Trong một ví dụ về bitmap 3-bit, bit thứ nhất của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng một anten của UE 120 (thể hiện là [1 0 0 0]), bit thứ hai của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng chính xác hai anten của UE 120 (thể hiện là [1 1 0 0]), và bit thứ ba của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng chính xác ba anten của UE (thể hiện là [1 1 1 0]). Bằng cách sử dụng tổ hợp TPMI này (ví dụ, có thể bao gồm tập hợp con của tập hợp TPMI đầy đủ mà hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120), trạm gốc 110 có thể thu được tập hợp TPMI đầy đủ mà hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE 120. Ví dụ, nếu UE 120 chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng một anten của UE 120 (ví dụ, TPMI [1 0 0 0]), thì tập hợp TPMI đầy đủ có thể bao gồm ít nhất là TPMI [1 0 0 0], TPMI [0 1 0 0], TPMI [0 0 1 0] và TPMI [0 0 0 1], vì bộ khuếch đại công suất hỗ trợ công suất truyền tối đa (ví dụ, bộ khuếch đại công suất 23 dBm, cho UE lớp công suất 3) có thể được kết nối với bất kỳ một trong bốn anten của UE 120. Trong ví dụ 1000, UE 120 có thể chỉ ra, cho trạm gốc 110, rằng các kết nối giữa các chuỗi truyền của UE 120 và các anten truyền của UE 120 có thể tái cấu hình được. Theo cách này, trạm gốc 110 có thể dịch chính xác bitmap để thu được tập hợp TPMI đầy đủ hỗ trợ công suất truyền tối đa.

Như đã nêu trên, Fig.10 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.10.

Fig.11 là sơ đồ minh họa quy trình 1100 làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bởi UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình 1100 làm ví dụ là một ví dụ trong đó UE (ví dụ, UE 120 và/hoặc tương tự) thực hiện các hoạt động liên quan đến việc báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các công ảo.

Như được thể hiện trên Fig.11, theo một số khía cạnh, quy trình 1100 có thể bao gồm bước truyền, cho trạm gốc, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, trong đó công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều cổng anten (khối 1110). Ví dụ, UE (ví dụ, sử dụng bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280,

bộ nhớ 282 và/hoặc tương tự) có thể truyền, cho trạm gốc, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, như mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, công ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều công anten.

Như được mô tả thêm trên Fig.11, theo một số khía cạnh, quy trình 1100 có thể bao gồm bước nhận, từ trạm gốc, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo (khối 1120). Ví dụ, UE (ví dụ, sử dụng bộ xử lý nhận 258, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282 và/hoặc tương tự) có thể nhận, từ trạm gốc, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo, như mô tả trên.

Quy trình 1100 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như một khía cạnh bất kỳ hoặc kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây, và/hoặc cùng với một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa hay không được truyền nếu UE không có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách thiết lập hệ số định tỷ lệ công suất bằng một cho tất cả các bộ mã hóa trước được UE hỗ trợ.

Theo khía cạnh thứ hai, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, chỉ báo còn chỉ ra liệu UE có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các bộ mã hóa trước trải trên các công anten không nhất quán hay không.

Theo khía cạnh thứ ba, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất và thứ hai, chỉ báo bao gồm hai bit, và giá trị thứ nhất của hai bit chỉ ra rằng UE có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các bộ mã hóa trước trải trên các công anten không nhất quán và không sử dụng công ảo, giá trị thứ hai của hai bit chỉ ra rằng UE có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng công ảo và không sử dụng các bộ mã hóa trước trải trên các công anten không nhất quán, giá trị thứ ba của hai bit chỉ ra rằng UE có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng cả các bộ mã hóa trước trải trên các công anten không nhất quán và sử dụng công ảo, và giá trị thứ tư của hai bit chỉ ra rằng UE không có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các bộ mã hóa trước trải trên các công

anten không nhất quán và không có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng công ảo.

Theo khía cạnh thứ tư, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, chỉ báo là cho mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ, và/hoặc chỉ báo đó được truyền cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ.

Theo khía cạnh thứ năm, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư, chỉ báo còn chỉ ra số lượng công ảo mà UE có khả năng sử dụng để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

Theo khía cạnh thứ sáu, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm, giá trị thứ nhất của chỉ báo chỉ ra rằng UE không có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, và giá trị thứ hai của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng sử dụng một công ảo duy nhất để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

Theo khía cạnh thứ bảy, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu, chỉ báo là một bit duy nhất khi UE bao gồm hai chuỗi truyền.

Theo khía cạnh thứ tám, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, giá trị thứ nhất của chỉ báo chỉ ra rằng UE không có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, giá trị thứ hai của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng sử dụng ít nhất một công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, và giá trị thứ ba của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng sử dụng hai công ảo để truyền các cuộc truyền thông đường lên đồng thời bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa trên mỗi trong số hai công ảo.

Theo khía cạnh thứ chín, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám, chỉ báo là hai bit khi UE bao gồm bốn chuỗi truyền.

Theo khía cạnh thứ mười, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín, chỉ báo được truyền trong trường của báo cáo khả năng, và trường này trống hoặc bị loại khỏi báo cáo khả năng khi mỗi chuỗi truyền của UE bao gồm bộ khuếch đại công suất có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa.

Theo khía cạnh thứ mười một, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười, ít nhất số lượng hoặc loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

Theo khía cạnh thứ mười hai, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười một, hai hoặc nhiều cổng anten được kết hợp bằng cách sử dụng ít nhất một trong số kỹ thuật mã hóa trước hoặc phân tập trễ vòng để tổng hợp công ảo.

Theo khía cạnh thứ mười ba, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười hai, hai hoặc nhiều cổng anten là không nhất quán hoặc nhất quán một phần.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười ba, quy trình 1100 có thể bao gồm bước truyền cuộc truyền thông đường lên (ví dụ, SRS, cuộc truyền thông dữ liệu, và/hoặc tương tự) dựa ít nhất một phần vào cấu hình SRS.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười bốn, quy trình 1100 có thể bao gồm bước truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công ảo.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười lăm, cuộc truyền thông đường lên được truyền bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

Mặc dù Fig.11 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 1100, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 1100 có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác, hoặc các khối được sắp xếp khác so với các khối được mô tả trên Fig.11. Ngoài ra, hoặc theo

cách khác, hai hoặc nhiều trong số các khối của quy trình 1100 có thể được thực hiện song song.

Fig.12 là sơ đồ minh họa quy trình 1200 làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bởi UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình 1200 làm ví dụ là một ví dụ trong đó UE (ví dụ, UE 120 và/hoặc tương tự) thực hiện các hoạt động liên quan đến việc báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các cổng ảo.

Như được thể hiện trên Fig.12, theo một số khía cạnh, quy trình 1200 có thể bao gồm bước truyền, cho trạm gốc, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap (khối 1210). Ví dụ, UE (chẳng hạn, sử dụng bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, và/hoặc tương tự) có thể truyền, cho trạm gốc, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, như được mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap.

Như được thể hiện thêm trên Fig.12, theo một số khía cạnh, quy trình 1200 có thể bao gồm bước truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng TPMI thứ nhất có trong tập hợp các TPMI và sử dụng thủ tục phân bổ công suất kết hợp với các cuộc truyền sử dụng TPMI thứ nhất (khối 1220). Ví dụ, UE (ví dụ, sử dụng bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, và/hoặc tương tự) có thể truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng TPMI thứ nhất có trong tập hợp các TPMI và sử dụng thủ tục phân bổ công suất kết hợp với các cuộc truyền sử dụng TPMI thứ nhất, như được mô tả ở trên.

Quy trình 1200 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như một khía cạnh bất kỳ hoặc kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây, và/hoặc cùng với một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa bao gồm nhiều TPMI hơn số lượng TPMI được UE chỉ ra một cách rõ ràng, bằng cách sử dụng bitmap, là hỗ trợ công suất truyền tối đa.

Theo khía cạnh thứ hai, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, ít nhất một TPMI bao gồm TPMI trong đó tất cả các chuỗi truyền của UE đều được dùng.

Theo khía cạnh thứ ba, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất và thứ hai, mỗi bit trong bitmap tương ứng với TPMI một lớp.

Theo khía cạnh thứ tư, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, ít nhất một TPMI bao gồm TPMI nhiều lớp.

Theo khía cạnh thứ năm, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư, bitmap có độ dài 11 bit khi UE bao gồm bốn chuỗi truyền và khi các kết nối tương ứng giữa các chuỗi truyền và các anten truyền không tái cấu hình được.

Theo khía cạnh thứ sáu, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm, bit thứ nhất của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất của UE, bit thứ hai của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ hai của UE, bit thứ ba của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ ba của UE, bit thứ tư của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ tư của UE, bit thứ năm của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất và chuỗi truyền thứ ba, bit thứ sáu của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ hai và chuỗi truyền thứ tư, bit thứ bảy của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất và chuỗi truyền thứ hai, bit thứ tám của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất và chuỗi truyền thứ tư, bit thứ chín của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ hai và chuỗi truyền thứ ba, bit thứ mười của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ ba và chuỗi truyền thứ tư, và bit thứ mười một của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất, chuỗi truyền thứ hai và chuỗi truyền thứ ba.

Theo khía cạnh thứ bảy, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu, tập hợp các TPMI được UE chỉ ra bao gồm ít hơn tất cả các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE.

Theo khía cạnh thứ tám, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, bitmap có độ dài 2 bit khi UE bao gồm hai chuỗi truyền và khi các kết nối tương ứng giữa các chuỗi truyền và các anten truyền không tái cấu hình được.

Theo khía cạnh thứ chín, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám, bit thứ nhất của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất của UE và bit thứ hai của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ hai của UE.

Theo khía cạnh thứ mười, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín, UE cần phải hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất của UE nếu UE chỉ có hai chuỗi truyền và có khả năng kết hợp các công anten để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

Theo khía cạnh thứ mười một, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười, bitmap có độ dài 3 bit khi UE bao gồm bốn chuỗi truyền và khi các kết nối tương ứng giữa các chuỗi truyền và các anten truyền có thể tái cấu hình được.

Theo khía cạnh thứ mười hai, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười một, bit thứ nhất của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng một chuỗi truyền duy nhất của UE, bit thứ hai của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng hai chuỗi truyền của UE, và bit thứ ba của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng ba chuỗi truyền của UE.

Theo khía cạnh thứ mười ba, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười hai, quy trình 1200 bao gồm bước truyền, cho trạm gốc, chỉ báo về việc liệu các kết nối giữa các chuỗi truyền của UE và các anten truyền của UE có thể tái cấu hình được hay không.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười ba, thủ tục phân bổ công suất bao gồm

bước không thực hiện định tỷ lệ công suất khi truyền bằng cách sử dụng TPMI thứ nhất hoặc áp dụng thủ tục phân bổ công suất khác khi truyền bằng cách sử dụng TPMI thứ nhất so với truyền bằng cách sử dụng TPMI không có trong tập hợp các TPMI.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười bốn, quy trình 1200 bao gồm bước nhận lệnh để truyền bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa và TPMI có trong tập hợp các TPMI.

Mặc dù Fig.12 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 1200, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 1200 có thể bao 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.12. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều trong số các khối của quy trình 1200 có thể được thực hiện song song.

Fig.13 là sơ đồ minh họa quy trình 1300 làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bởi trạm gốc, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình 1300 làm ví dụ là một ví dụ trong đó trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 110 và/hoặc tương tự) thực hiện các hoạt động liên quan đến việc báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các cổng ảo.

Như được thể hiện trên Fig.13, theo một số khía cạnh, quy trình 1300 có thể bao gồm bước nhận, từ UE, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng cổng ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, trong đó cổng ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều cổng anten (khối 1310). Ví dụ, trạm gốc (ví dụ, sử dụng bộ xử lý nhận 238, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ nhớ 242 và/hoặc tương tự) có thể nhận, từ UE, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng sử dụng cổng ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không, như được mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, cổng ảo là kết hợp của hai hoặc nhiều cổng anten.

Như được thể hiện thêm trên Fig.13, theo một số khía cạnh, quy trình 1300 có thể bao gồm bước truyền, cho UE, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo (khối 1320). Ví dụ, trạm gốc (chẳng hạn, sử dụng bộ xử lý truyền 220, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ nhớ 242, và/hoặc tương tự) có thể truyền, cho UE, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo, như mô tả ở trên.

Quy trình 1300 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như một khía cạnh bất kỳ hoặc kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây, và/hoặc cùng với một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, chỉ báo liệu UE có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa hay không được nhận nếu UE không có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách thiết lập hệ số định tỷ lệ công suất bằng một cho tất cả các bộ mã hóa trước được UE hỗ trợ.

Theo khía cạnh thứ hai, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, chỉ báo còn chỉ ra liệu UE có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các bộ mã hóa trước trải trên các cổng anten không nhất quán hay không.

Theo khía cạnh thứ ba, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất và thứ hai, chỉ báo bao gồm hai bit, và giá trị thứ nhất của hai bit chỉ ra rằng UE có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các bộ mã hóa trước trải trên các cổng anten không nhất quán và không sử dụng công ảo, giá trị thứ hai của hai bit chỉ ra rằng UE có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng công ảo và không sử dụng các bộ mã hóa trước trải trên các cổng anten không nhất quán, giá trị thứ ba của hai bit chỉ ra rằng UE có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng cả các bộ mã hóa trước trải trên các cổng anten không nhất quán và sử dụng công ảo, và giá trị thứ tư của hai bit chỉ ra rằng UE không có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các bộ mã hóa trước trải trên các cổng anten không nhất quán và không có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng công ảo.

Theo khía cạnh thứ tư, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, chỉ báo là cho mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ.

Theo khía cạnh thứ năm, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư, quy trình 1300 bao gồm bước nhận chỉ báo về số lượng công ảo mà UE có khả năng sử dụng để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

Theo khía cạnh thứ sáu, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm, giá trị thứ nhất của chỉ báo chỉ ra rằng UE không có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, và giá trị thứ hai của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng sử dụng một công ảo duy nhất để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

Theo khía cạnh thứ bảy, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu, chỉ báo là một bit duy nhất khi UE bao gồm hai chuỗi truyền.

Theo khía cạnh thứ tám, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, giá trị thứ nhất của chỉ báo chỉ ra rằng UE không có khả năng sử dụng công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, giá trị thứ hai của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng sử dụng ít nhất một công ảo để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, và giá trị thứ ba của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng sử dụng hai công ảo để truyền các cuộc truyền thông đường lên đồng thời bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa trên mỗi trong số hai công ảo.

Theo khía cạnh thứ chín, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám, chỉ báo là hai bit khi UE bao gồm bốn chuỗi truyền.

Theo khía cạnh thứ mười, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín, chỉ báo được nhận trong trường của báo cáo khả năng, và trường này trống hoặc bị loại khỏi báo cáo khả năng khi mỗi chuỗi truyền của UE bao gồm bộ khuếch đại công suất có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa.

Theo khía cạnh thứ mười một, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười, ít nhất số lượng hoặc loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

Theo khía cạnh thứ mười hai, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười một, hai hoặc nhiều cổng anten được kết hợp bằng cách sử dụng ít nhất một trong số kỹ thuật mã hóa trước hoặc phân tập trễ vòng để tổng hợp công ảo.

Theo khía cạnh thứ mười ba, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười hai, hai hoặc nhiều cổng anten là không nhất quán hoặc nhất quán một phần.

Mặc dù Fig.13 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 1300, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 1300 có thể bao 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.13. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều trong số các khối của quy trình 1300 có thể được thực hiện song song.

Fig.14 là sơ đồ minh họa quy trình 1400 làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bởi trạm gốc, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình 1400 làm ví dụ là một ví dụ trong đó trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 110 và/hoặc tương tự) thực hiện các hoạt động liên quan đến việc báo hiệu và tạo cấu hình công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng các công ảo.

Như được thể hiện trên Fig.14, theo một số khía cạnh, quy trình 1400 có thể bao gồm bước nhận, từ UE, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, trong đó ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap (khối 1410). Ví dụ, trạm gốc (ví dụ, sử dụng bộ xử lý nhận 238, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ nhớ 242 và/hoặc tương tự) có thể nhận, từ UE, bitmap chỉ ra tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho cuộc truyền thông đường lên theo lớp công suất của UE, như được mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, ít nhất một TPMI, trong tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa, không được biểu diễn bằng bit riêng bất kỳ của bitmap.

Như được thể hiện thêm trên Fig.14, theo một số khía cạnh, quy trình 1400 có thể bao gồm bước truyền, cho UE, lệnh đề truyền bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa và TPMI có trong tập hợp các TPMI (khối 1420). Ví dụ, trạm gốc (ví dụ, sử dụng bộ xử lý truyền 220, bộ điều khiển/bộ xử lý 240, bộ nhớ 242 và/hoặc tương tự) có thể truyền,

cho UE, lệnh đề truyền bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa và TPMI có trong tập hợp các TPMI, như được mô tả ở trên.

Quy trình 1400 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như một khía cạnh bất kỳ hoặc kết hợp bất kỳ của các khía cạnh được mô tả dưới đây, và/hoặc cùng với một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, tập hợp các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa bao gồm nhiều TPMI hơn số lượng TPMI được UE chỉ ra một cách rõ ràng, bằng cách sử dụng bitmap, là hỗ trợ công suất truyền tối đa.

Theo khía cạnh thứ hai, độc lập hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, ít nhất một TPMI bao gồm TPMI trong đó tất cả các chuỗi truyền của UE đều được dùng.

Theo khía cạnh thứ ba, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất và thứ hai, mỗi bit trong bitmap tương ứng với TPMI một lớp.

Theo khía cạnh thứ tư, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, ít nhất một TPMI bao gồm TPMI nhiều lớp.

Theo khía cạnh thứ năm, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư, bitmap có độ dài 11 bit khi UE bao gồm bốn chuỗi truyền và khi các kết nối tương ứng giữa các chuỗi truyền và các anten truyền không tái cấu hình được.

Theo khía cạnh thứ sáu, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm, bit thứ nhất của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất của UE, bit thứ hai của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ hai của UE, bit thứ ba của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ ba của UE, bit thứ tư của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ tư của UE, bit thứ năm của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất và chuỗi truyền thứ ba, bit thứ sáu của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ hai và chuỗi truyền thứ tư, bit thứ bảy của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất và chuỗi truyền thứ hai, bit thứ tám của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền

thứ nhất và chuỗi truyền thứ tư, bit thứ chín của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ hai và chuỗi truyền thứ ba, bit thứ mười của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ ba và chuỗi truyền thứ tư, và bit thứ mười một của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất, chuỗi truyền thứ hai và chuỗi truyền thứ ba.

Theo khía cạnh thứ bảy, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu, tập hợp các TPMI được UE chỉ ra bao gồm ít hơn tất cả các TPMI hỗ trợ công suất truyền tối đa cho UE.

Theo khía cạnh thứ tám, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, bitmap có độ dài 2 bit khi UE bao gồm hai chuỗi truyền và khi các kết nối tương ứng giữa các chuỗi truyền và các anten truyền không tái cấu hình được.

Theo khía cạnh thứ chín, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám, bit thứ nhất của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất của UE và bit thứ hai của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ hai của UE.

Theo khía cạnh thứ mười, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín, UE cần phải hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách chỉ sử dụng chuỗi truyền thứ nhất của UE nếu UE chỉ có hai chuỗi truyền và có khả năng kết hợp các cổng anten để truyền cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

Theo khía cạnh thứ mười một, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười, bitmap có độ dài 3 bit khi UE bao gồm bốn chuỗi truyền và khi các kết nối tương ứng giữa các chuỗi truyền và các anten truyền có thể tái cấu hình được.

Theo khía cạnh thứ mười hai, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười một, bit thứ nhất của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng một chuỗi truyền duy nhất của UE, bit thứ hai của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng hai chuỗi truyền

của UE, và bit thứ ba của bitmap chỉ ra hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách sử dụng ba chuỗi truyền của UE.

Theo khía cạnh thứ mười ba, độc lập hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ mười hai, quy trình 1400 bao gồm bước nhận, từ UE, chỉ báo về việc liệu các kết nối giữa các chuỗi truyền của UE và các anten truyền của UE có thể tái cấu hình được hay không.

Mặc dù Fig.14 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 1400, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 1400 có thể bao 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.14. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều trong số các khối của quy trình 1400 có thể được thực hiện song song.

Phần mô tả ở trên cung cấp sự minh họa và mô tả nhưng không nhằm mục đích thể hiện toàn bộ hoặc giới hạn các khía cạnh ở dạng chính xác được bộc lộ. Các cải biến và thay đổi có thể được thực hiện dựa vào phân bộc lộ trên đây hoặc có thể đạt được từ việc thực hành các khía cạnh này.

Như được dùng 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 dùng ở đây, bộ xử lý được thực thi trong phần cứng, firmware hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm.

Như được dùng ở đây, việc đáp ứng ngưỡng có thể, tùy thuộc vào ngữ cảnh, đề cập đến 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 mềm hoặc phần cứng điều khiển chuyên dụng thực tế được sử dụng để triển khai các hệ thống và/hoặc phương pháp này không làm giới hạn các khía cạnh. Do đó, hoạt động và trạng thái của các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây mà không đề cập đến mã phần mềm cụ thể nên hiểu rằng phần mềm và phần cứng có thể được thiết kế để triển khai các hệ thống và/hoặc phương pháp này dựa, ít nhất một phần, vào phần mô tả ở đây.

Mặc dù các kết hợp đặc điểm cụ thể được nêu trong các yêu cầu bảo hộ và/hoặc được bộc lộ trong bản mô tả của sáng chế, nhưng các kết hợp này không dự định làm giới hạn các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Thực tế, nhiều đặc điểm này có thể được kết hợp theo các cách không được nêu cụ thể trong yêu cầu bảo hộ và/hoặc bộc lộ trong bản mô tả. Mặc dù từng điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc liệt kê dưới đây có thể phụ thuộc trực tiếp vào duy nhất một yêu cầu bảo hộ, nhưng sự bộc lộ của các khía cạnh khác nhau bao gồm từng điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc kết hợp với từng điểm yêu cầu bảo hộ khác trong bộ yêu cầu bảo hộ. Cụm từ đề cập đến “ít nhất một trong số” danh sách các mục đề cập đến bất kỳ sự kết hợp nào của các mục đó, bao gồm cả các thành phần đơn lẻ. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a, b hoặc c” được dự định bao hàm a, b, c, a-b, a-c, b-c, và a-b-c, cũng như bất kỳ sự kết hợp nào với bội số của cùng một phần tử (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 có phần tử, hành động, hoặc lệnh nào sử dụng ở đây nên 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, mạo từ số ít được dự định bao gồm một hoặc nhiều mục và có thể được sử dụng hoán đổi với “một hoặc nhiều”. Hơn nữa, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “tập hợp” và “nhóm” được dự định bao gồm một hoặc nhiều mục (ví dụ, các mục liên quan, các mục không liên quan, tổ hợp của các mục liên quan và không liên quan, và/hoặc tương tự), và có thể được sử dụng hoán đổi với “một hoặc nhiều”. Khi chỉ một mục được dự định, thì 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 có quy định rõ ràng khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, đến nút mạng, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không; và

nhận, từ nút mạng, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo,

trong đó ít nhất một trong số:

chỉ báo được truyền cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ, hoặc

ít nhất một số hoặc một loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo còn chỉ ra một số công UE có khả năng sử dụng để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo được truyền cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất số lượng hoặc loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo về việc liệu UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa hay không được truyền nếu UE không có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách thiết lập hệ số định tỷ lệ công suất bằng một cho tất cả các bộ mã hóa trước được UE hỗ trợ.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị thứ nhất của chỉ báo chỉ ra rằng UE không có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, và giá trị thứ hai của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo là một bit khi UE bao gồm hai chuỗi truyền.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị thứ nhất của chỉ báo chỉ ra rằng UE không có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, giá trị thứ hai của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, và giá trị thứ ba của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên đồng thời bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo là hai bit khi UE bao gồm bốn chuỗi truyền.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo được truyền trong trường của báo cáo khả năng, và trong đó trường này trống hoặc bị loại khỏi báo cáo khả năng khi mỗi chuỗi truyền của UE bao gồm bộ khuếch đại công suất có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa.

11. Phương pháp truyền thông không dây được thực hiện bởi nút mạng, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, từ thiết bị người dùng (UE), chỉ báo về việc liệu UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không; và

truyền, đến UE, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo,

trong đó ít nhất một trong số:

chỉ báo được truyền cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ, hoặc

ít nhất một số hoặc một loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

12. Phương pháp theo điểm 11, phương pháp này còn bao gồm bước nhận chỉ báo về một số cổng UE có khả năng sử dụng để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó chỉ báo được nhận cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó ít nhất số lượng hoặc loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

15. Thiết bị người dùng (UE) để truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ, và

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

truyền, đến nút mạng, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không; và

nhận, từ nút mạng, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo,

trong đó ít nhất một trong số:

chỉ báo được truyền cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ, hoặc

ít nhất một số hoặc một loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

16. UE theo điểm 15, trong đó chỉ báo chỉ ra một số cổng UE có khả năng sử dụng để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

17. UE theo điểm 15, trong đó chỉ báo được truyền cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ.

18. UE theo điểm 15, trong đó ít nhất số lượng hoặc loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

19. UE theo điểm 15, trong đó chỉ báo về việc liệu UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa hay không được truyền nếu UE không có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách thiết lập hệ số định tỷ lệ công suất bằng một cho tất cả các bộ mã hóa trước được UE hỗ trợ.

20. UE theo điểm 15, trong đó giá trị thứ nhất của chỉ báo chỉ ra rằng UE không có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, và giá trị thứ hai của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

21. UE theo điểm 15, trong đó chỉ báo là một bit khi UE bao gồm hai chuỗi truyền hoặc chỉ báo là hai bit khi UE bao gồm bốn chuỗi truyền.

22. Nút mạng để truyền thông không dây, nút mạng này bao gồm:

bộ nhớ, và

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

nhận, từ thiết bị người dùng (UE), chỉ báo về việc liệu UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không; và

truyền, đến UE, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo,

trong đó ít nhất một trong số:

chỉ báo được truyền cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ, hoặc

ít nhất một số hoặc một loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

23. Nút mạng theo điểm 22, trong đó chỉ báo chỉ ra một số cổng UE có khả năng sử dụng để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

24. Nút mạng theo điểm 22, trong đó chỉ báo được truyền cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ.

25. Nút mạng theo điểm 22, trong đó ít nhất số lượng hoặc loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

26. Nút mạng theo điểm 22, trong đó chỉ báo về việc liệu UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa hay không được truyền nếu UE không có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách thiết lập hệ số định tỷ lệ công suất bằng một cho tất cả các bộ mã hóa trước được UE hỗ trợ.

27. Nút mạng theo điểm 22, trong đó giá trị thứ nhất của chỉ báo chỉ ra rằng UE không có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối

đa, và giá trị thứ hai của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

28. Nút mạng theo điểm 22, trong đó chỉ báo là một bit khi UE bao gồm hai chuỗi truyền hoặc chỉ báo là hai bit khi UE bao gồm bốn chuỗi truyền.

29. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ tập lệnh để truyền thông không dây, tập lệnh này bao gồm:

một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị người dùng (UE), khiến cho UE:

truyền, đến nút mạng, chỉ báo về việc liệu UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của UE hay không; và

nhận, từ nút mạng, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo,

trong đó ít nhất một trong số:

chỉ báo được truyền cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ, hoặc

ít nhất một số hoặc một loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

30. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 29, trong đó chỉ báo chỉ ra một số công UE có khả năng sử dụng để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

31. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 29, trong đó chỉ báo được truyền cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-băng tần được UE hỗ trợ.

32. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 29, trong đó ít nhất số lượng hoặc loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài

nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

33. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 29, trong đó chỉ báo về việc liệu UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa hay không được truyền nếu UE không có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách thiết lập hệ số định tỷ lệ công suất bằng một cho tất cả các bộ mã hóa trước được UE hỗ trợ.

34. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 29, trong đó giá trị thứ nhất của chỉ báo chỉ ra rằng UE không có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, và giá trị thứ hai của chỉ báo chỉ ra rằng UE có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

35. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 29, trong đó chỉ báo là một bit khi UE bao gồm hai chuỗi truyền hoặc chỉ báo là hai bit khi UE bao gồm bốn chuỗi truyền.

36. Máy để truyền thông không dây, máy này bao gồm:

phương tiện để truyền, đến nút mạng, chỉ báo về việc liệu máy có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa theo lớp công suất của máy hay không; và

phương tiện để nhận, từ nút mạng, cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò dựa ít nhất một phần vào chỉ báo,

trong đó ít nhất một trong số:

chỉ báo được truyền cho mọi băng tần trong mỗi tổ hợp băng tần-
băng tần được máy hỗ trợ, hoặc

ít nhất một số hoặc một loại tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò được chỉ ra trong cấu hình tín hiệu tham chiếu thăm dò được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo.

37. Máy theo điểm 36, trong đó chỉ báo chỉ ra một số cổng máy có khả năng sử dụng để truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

38. Máy theo điểm 36, trong đó trong đó chỉ báo về việc liệu máy có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa hay không được truyền nếu máy không có khả năng hỗ trợ công suất truyền tối đa bằng cách thiết lập hệ số định tỷ lệ công suất bằng một cho tất cả các bộ mã hóa trước được máy hỗ trợ.

39. Máy theo điểm 36, trong đó giá trị thứ nhất của chỉ báo chỉ ra rằng máy không có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa, và giá trị thứ hai của chỉ báo chỉ ra rằng máy có khả năng truyền các cuộc truyền thông đường lên bằng cách sử dụng công suất truyền tối đa.

40. Máy theo điểm 36, trong đó chỉ báo là một bit khi máy bao gồm hai chuỗi truyền hoặc chỉ báo là hai bit khi máy bao gồm bốn chuỗi truyền.

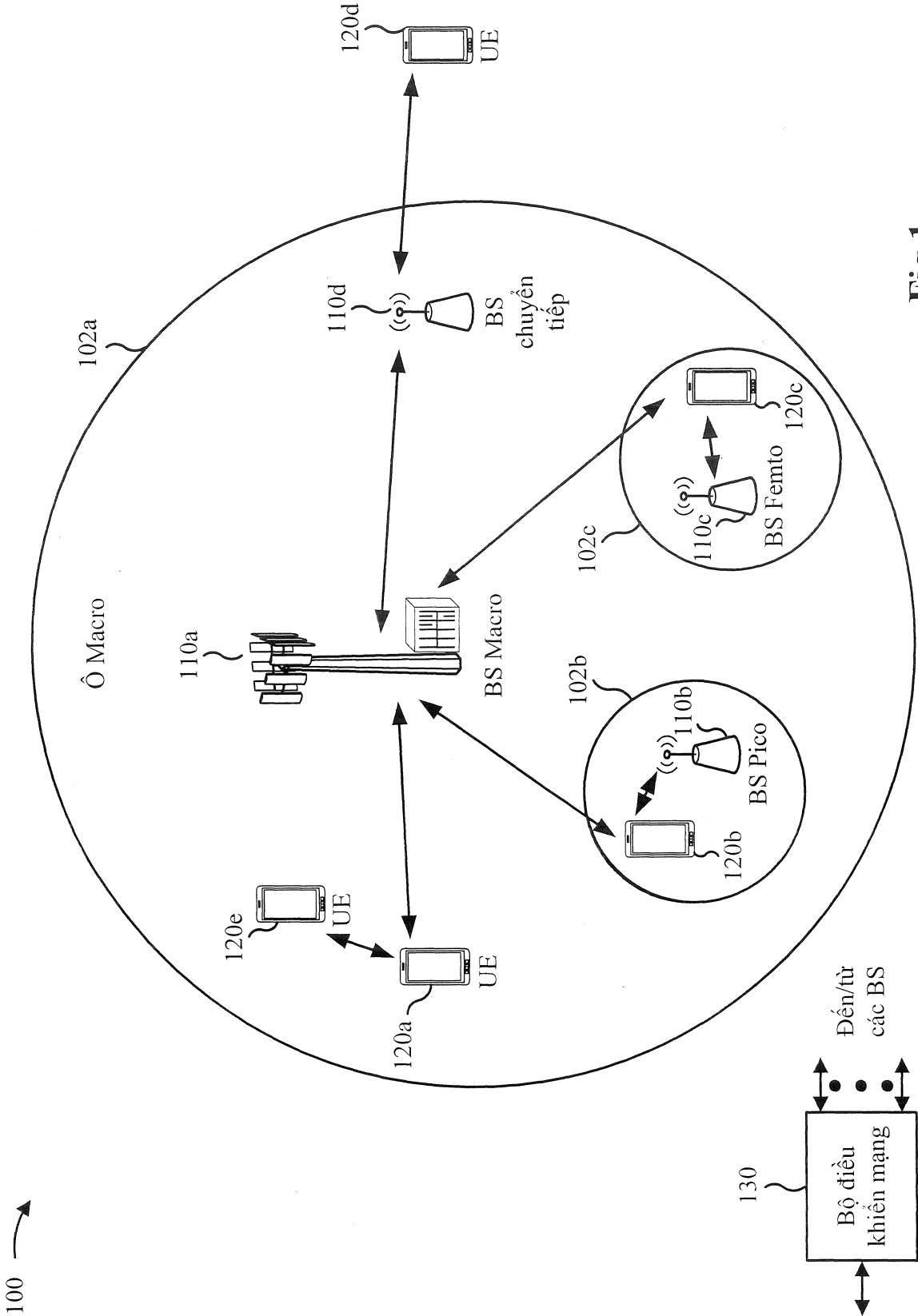


Fig.1

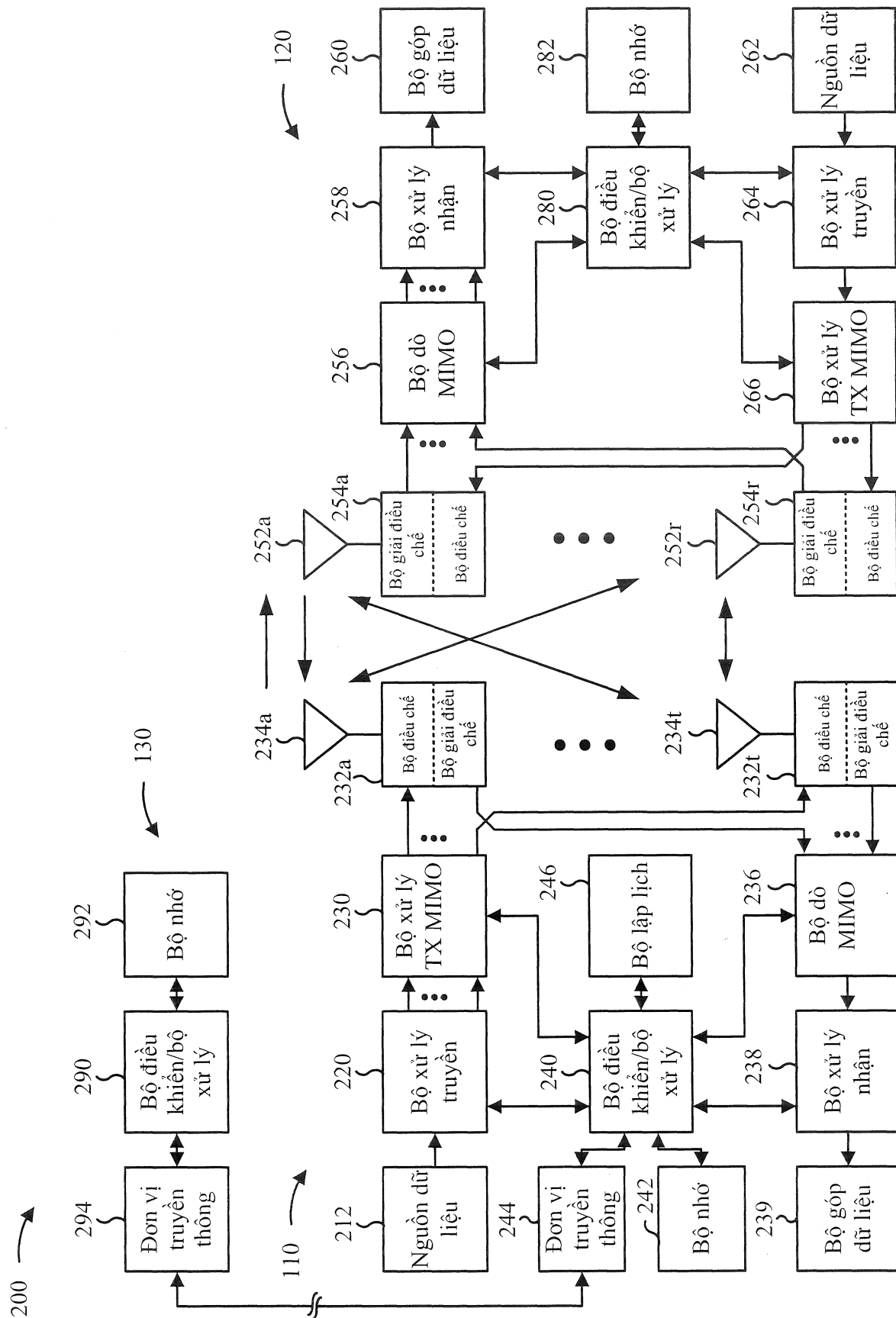


Fig.2

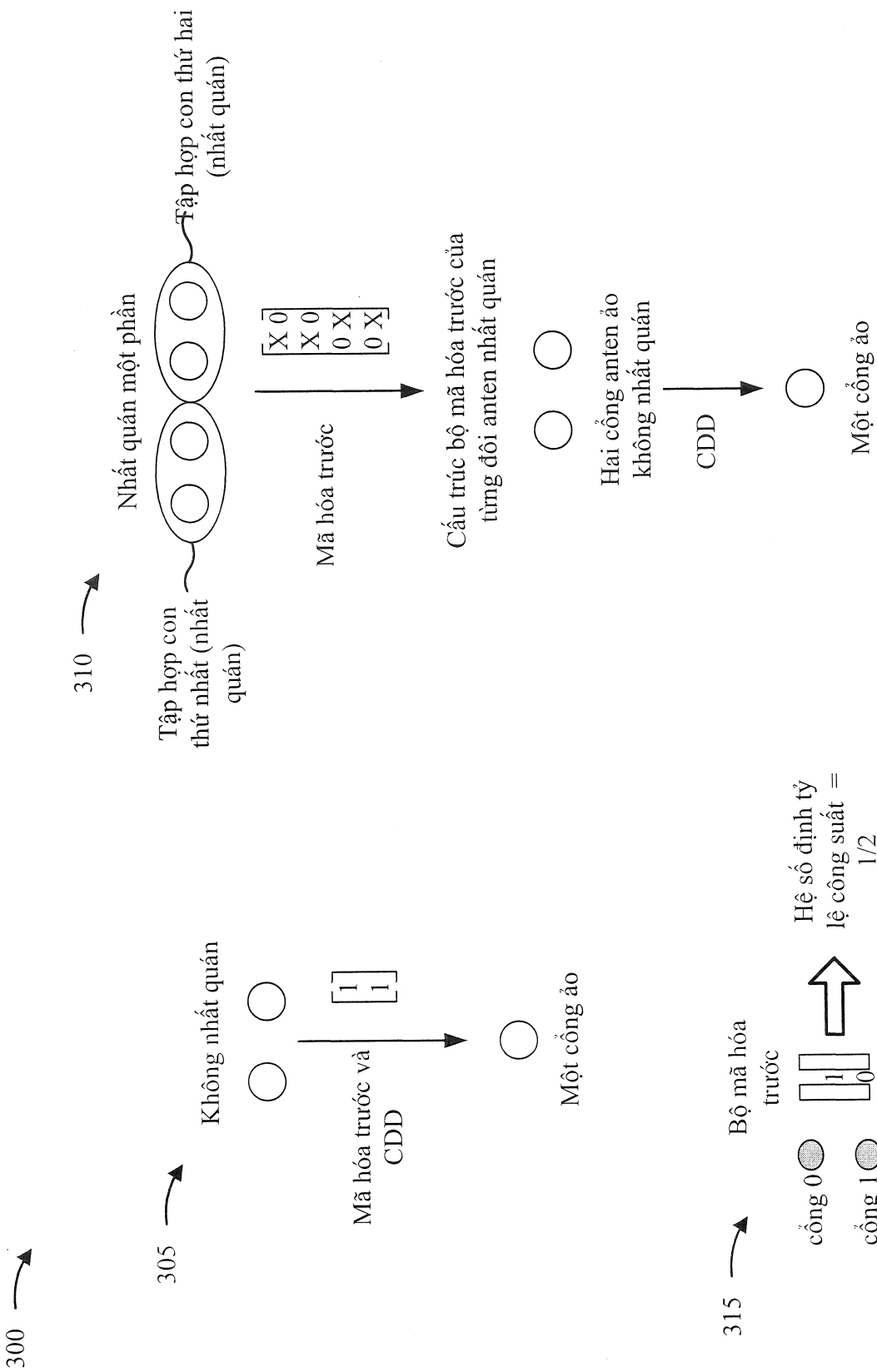


Fig.3

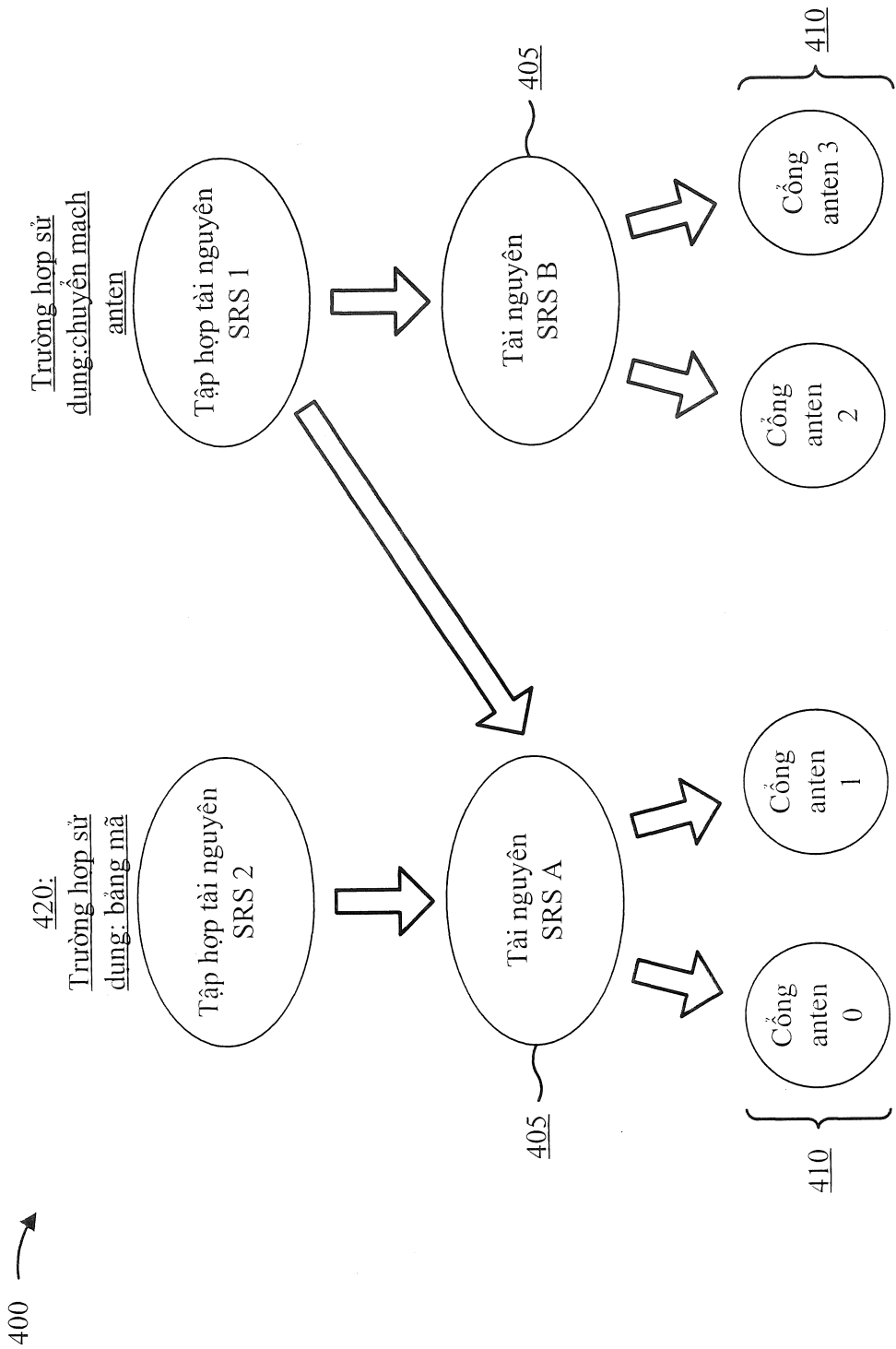


Fig.4

5/14

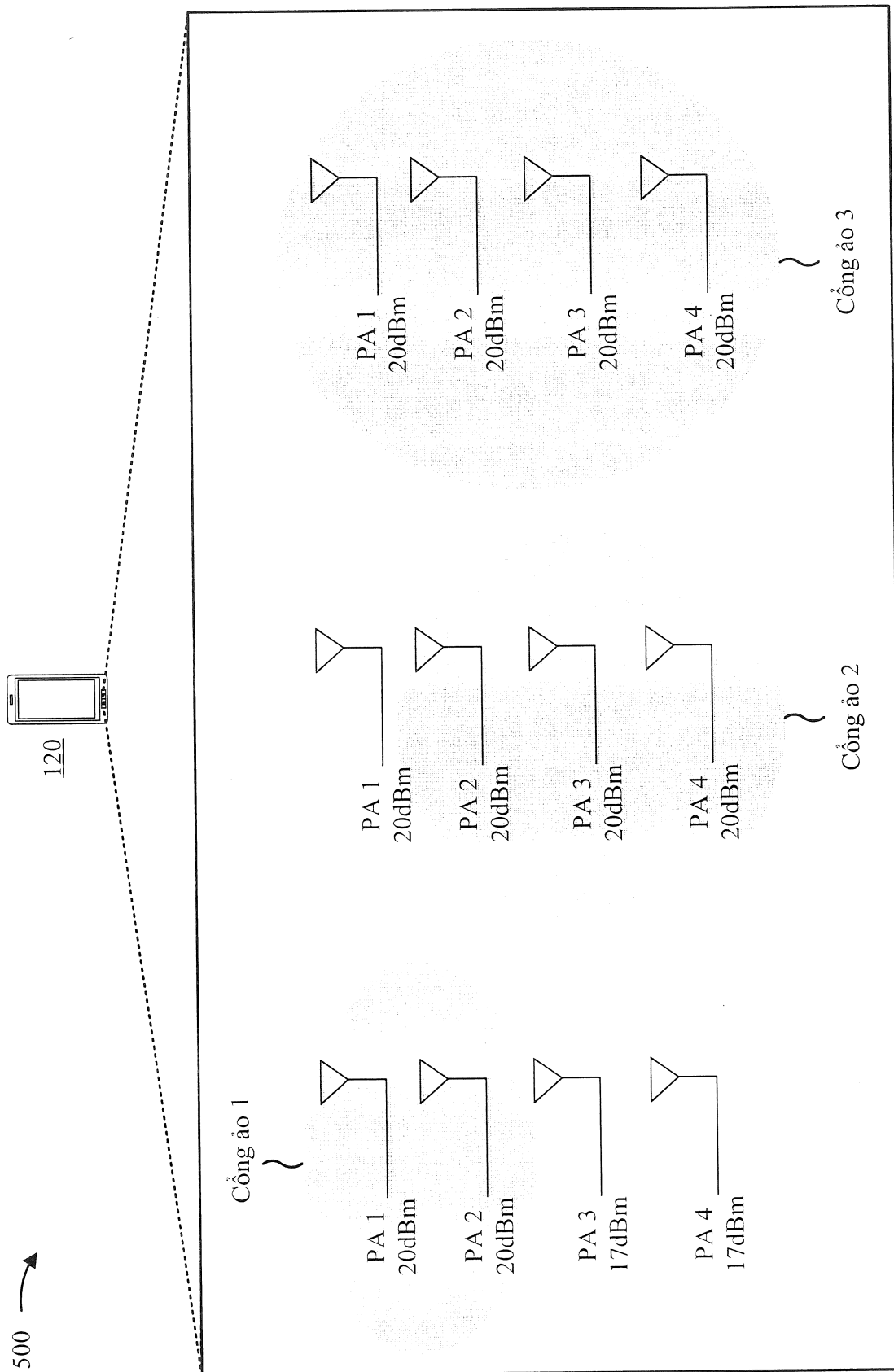


Fig.5

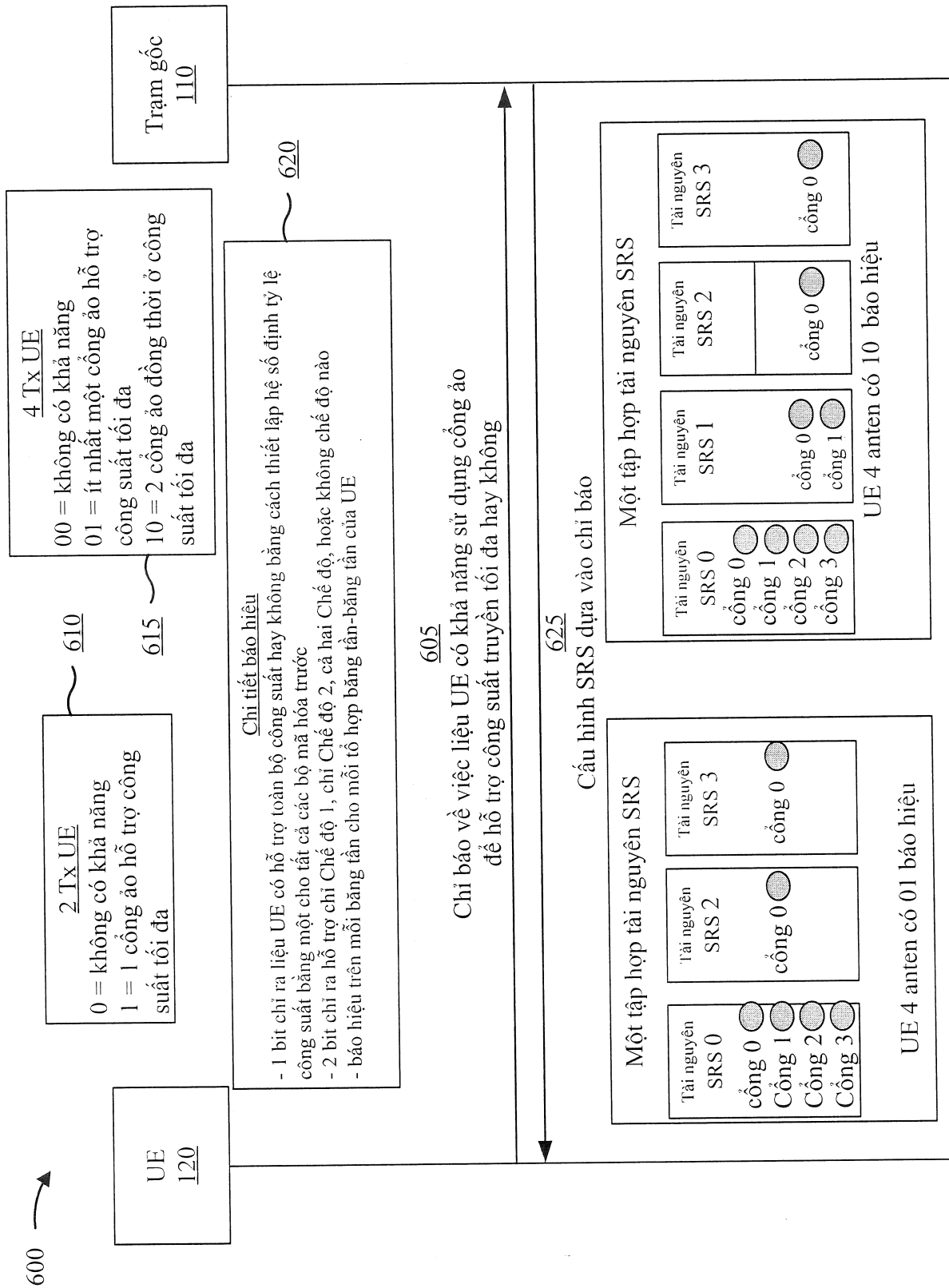


Fig.6

700 →

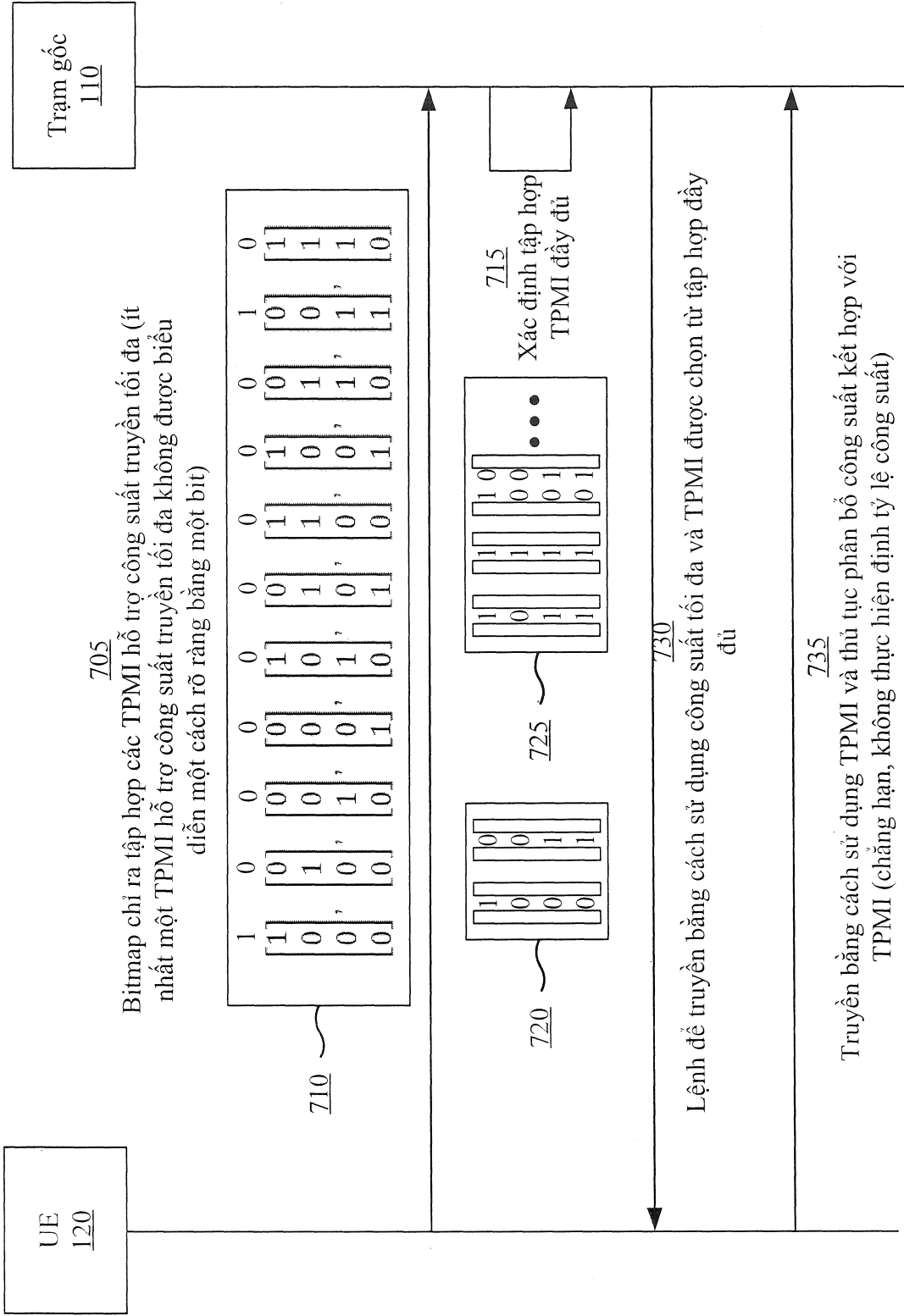


Fig.7

800 →

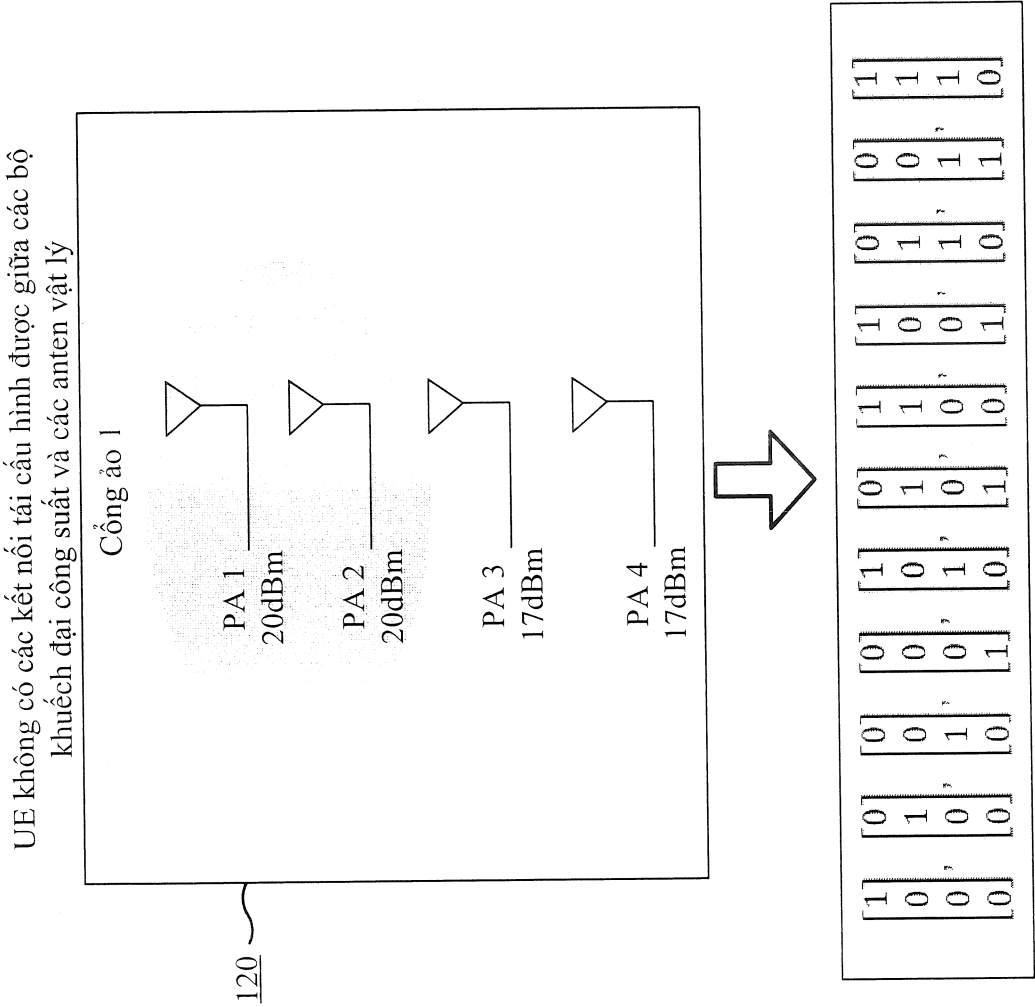
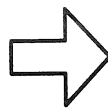
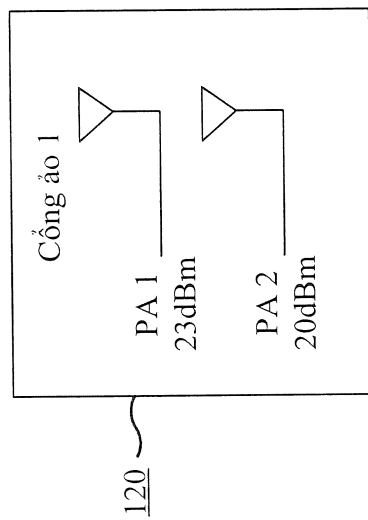


Fig.8

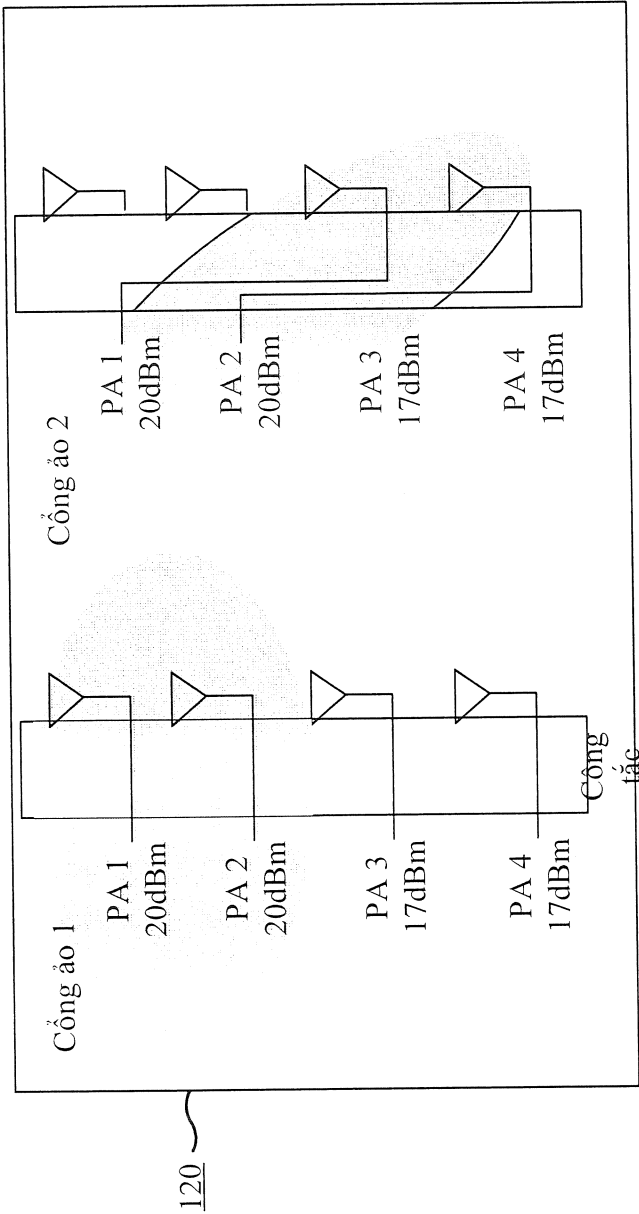
UE không có các kết nối tái cấu hình được giữa các bộ khuếch đại công suất và các anten vật lý



$$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Fig.9

1000 → UE có các kết nối tái cấu hình được giữa các bộ khuếch đại công suất và các anten vật lý



$$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Fig.10

1100 →

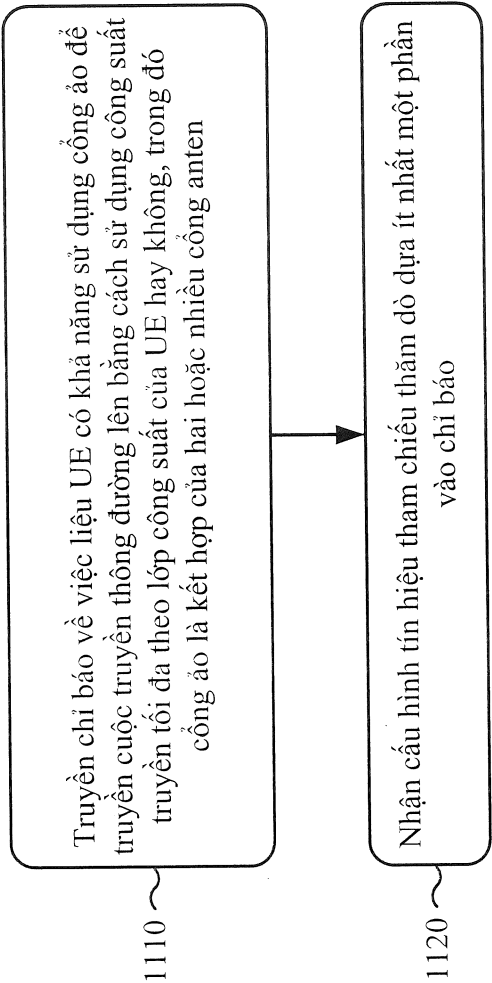


Fig.11

1200 →

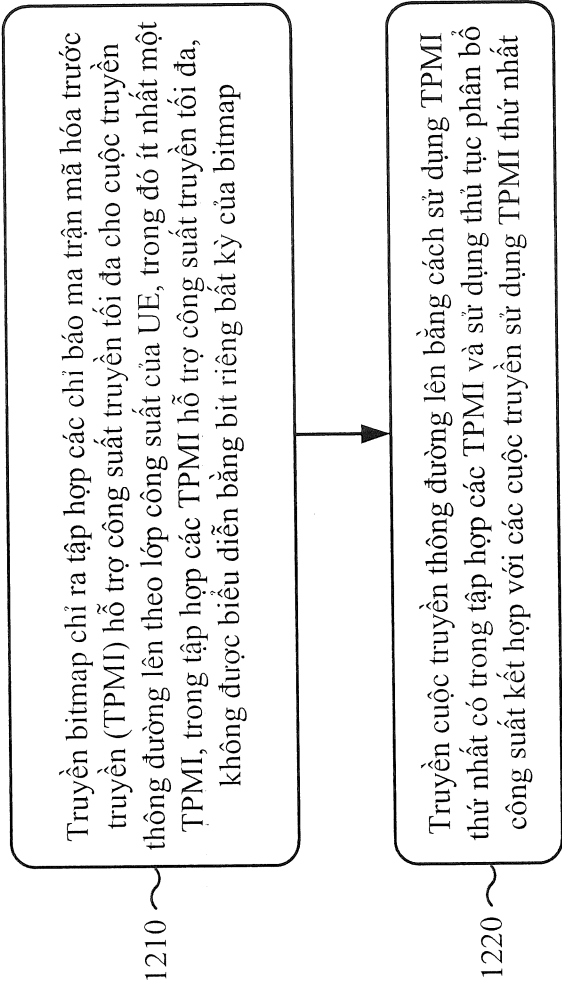
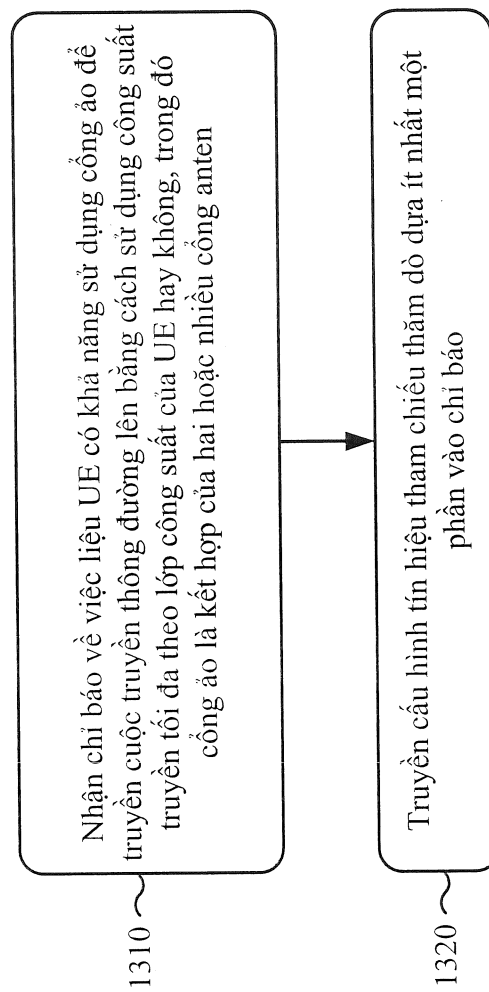


Fig.12

1300 →

**Fig.13**

1400 →

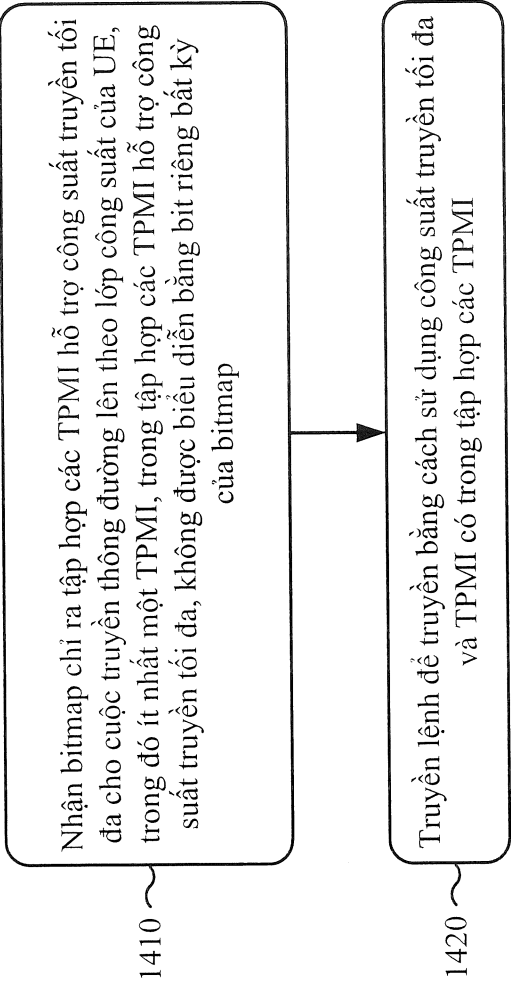


Fig.14