



(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)



1-0041775

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2021-07639

(22) 23/04/2020

(86) PCT/CN2020/086518 23/04/2020

(87) WO2020/221108 05/11/2020

(30) 201910365525.8 30/04/2019 CN

(45) 25/11/2024 440

(43) 25/02/2022 407

(73) DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD. (CN)

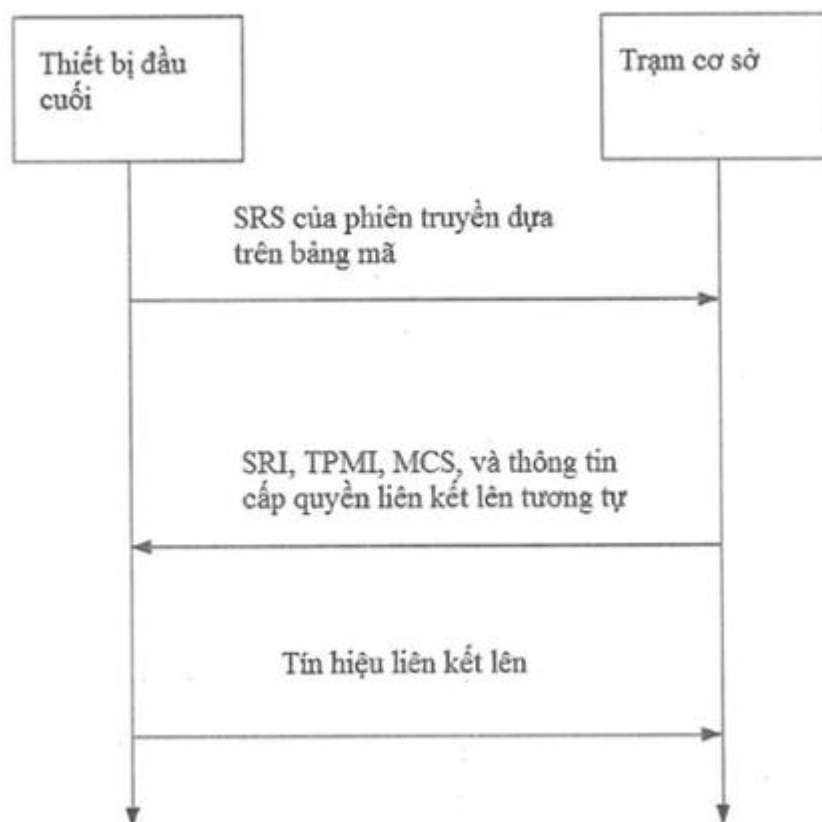
1/F, Building 1, No. 5 Shangdi East Road, Haidian District Beijing 100085, China

(72) HUANG, Qiuping (CN); CHEN, Runhua (CN); GAO, Qiubin (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN TÍN HIỆU, THIẾT BỊ MẠNG VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị mạng và thiết bị người dùng (UE), phương pháp bao gồm: thiết bị mạng xác định thông điệp ra lệnh thứ nhất, thông điệp ra lệnh thứ nhất ra lệnh UE sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất; và thiết bị mạng truyền thông điệp ra lệnh thứ nhất đến UE. Vấn đề kỹ thuật theo giải pháp kỹ thuật đã biết trong đó UE không thể được điều khiển để sử dụng công suất toàn phần để truyền tín hiệu liên kết lên được giải quyết.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, cụ thể là đến phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị mạng và thiết bị người dùng (UE).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, theo thiết kế bảng mã của hệ thống công nghệ truy nhập vô tuyến mới (NR) của dự án hợp tác thế hệ thứ 3 (3GPP), để truyền liên kết lên dựa trên bảng mã, thiết bị người dùng (UE) có khả năng truyền nhất quán, khả năng truyền nhất quán anten một phần và khả năng truyền không nhất quán luôn truyền các tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi trạm cơ sở qua bộ chỉ báo ma trận tiền mã hóa truyền (TPMI), tức là, UE luôn truyền các tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất liên kết lên tương tự và chế độ truyền liên kết lên tương tự, và UE không thể điều khiển công suất truyền của các tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất và/hoặc chế độ truyền khác ngoài bảng mã. Cách thức lập lịch này không linh hoạt, dẫn đến hiệu năng truyền kém của UE.

Có thể nhận thấy rằng cơ chế phân phối công suất đa anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) liên kết lên hiện tại không thể đảm bảo rằng: theo giải pháp truyền liên kết lên dựa trên bảng mã, UE có khả năng truyền nhất quán anten bán phần và khả năng truyền không nhất quán truyền các tín hiệu liên kết lên bằng cách lập lịch các chính sách điều khiển công suất khác nhau và/hoặc các chế độ truyền dựa trên trạng thái kênh, tức là, UE truyền các tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần. Hiện tại, giải pháp truyền các tín hiệu liên kết lên bởi UE ở công suất toàn phần được nghiên cứu trong phiên bản Release 16 của hệ thống NR, tuy nhiên, không có giải pháp xác định nào về cách thức điều khiển UE truyền các tín hiệu liên kết lên ở công suất toàn phần.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị mạng và UE, để giải quyết vấn đề kỹ thuật theo giải pháp kỹ thuật trong đó UE không thể được điều khiển để truyền các tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề cập đến phương pháp truyền tín hiệu, bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị mạng, thông điệp chỉ báo thứ nhất, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất; và truyền, bằng thiết bị mạng, thông điệp chỉ báo thứ nhất to UE.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI).

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là trường định trước, hoặc trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, hoặc trường bộ chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRI), hoặc trường chỉ báo công tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) của DCI.

Một cách tùy chọn, đáp lại việc trường thứ nhất là trường SRI, trường thứ nhất chiếm ít nhất hai bit.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái, trong đó các trạng thái khác nhau trong các trạng thái chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau và/hoặc các chế độ truyền thứ nhất để truyền tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, các trạng thái bao gồm ít nhất một trong các trường sau: trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất; hoặc trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau.

UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0, trong đó công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Đáp lại việc mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất khả dụng để đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; đáp lại việc mỗi một cổng trong các cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất không đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất, và công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để tận dụng chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Hoặc, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau: UE được tạo cấu hình để tận dụng CDD để truyền tín hiệu thứ nhất; UE được tạo cấu hình để tận dụng các độ trễ khác nhau trên các nhóm anten truyền nhất quán khác nhau; một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo ít nhất một đoạn trong thông tin sau: thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền mặc định cho UE; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được định trước trong giao thức.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất chính là UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng ma trận tiền mã hóa được tự định

ngõ và sử dụng số lượng dòng truyền; và chính sách điều khiển công suất thứ nhất chính là: UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất có công suất truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất chứa ít nhất một trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện truyền đủ công suất.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất bao gồm: kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (PUSCH) hoặc kênh điều khiển liên kết lên vật lý (PUCCH).

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất bao gồm/bao gồm: chính sách điều khiển công suất mà UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần; và/hoặc chế độ truyền mà UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề cập đến phương pháp truyền tín hiệu, bao gồm: nhận, bởi UE, thông điệp chỉ báo thứ nhất được gửi bằng thiết bị mạng, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất; xác định, bởi UE, chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất dựa trên thông điệp chỉ báo thứ nhất; và truyền, bởi UE, tín hiệu thứ nhất dựa trên chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là trường định trước, hoặc trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, hoặc trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

Một cách tùy chọn, đáp lại trường thứ nhất là trường SRI, trường thứ nhất chiếm ít nhất hai bit.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái, trong đó các trạng thái khác nhau trong các trạng thái chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau hoặc các chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, các trạng thái bao gồm ít nhất một trong các trường sau: trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất; hoặc trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau.

UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0, trong đó công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Đáp lại việc mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất khả dụng để đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; đáp lại việc mỗi một cổng trong các cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất không đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS

được hỗ trợ bởi UE.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất, và công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để tận dụng chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Hoặc, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau: UE được tạo cấu hình để tận dụng CDD truyền tín hiệu thứ nhất; UE được tạo cấu hình để tận dụng các độ trễ khác nhau trên các nhóm anten truyền nhất quán khác nhau; một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI; hoặc UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước: chỉ báo, bằng thông điệp chỉ báo thứ nhất, ít nhất một đoạn thông tin sau: thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước: xác định, bởi UE, tập con bảng mã theo thông tin giới hạn tập con bảng mã và truyền, bởi UE, tín hiệu

thứ nhất dựa trên tập con bảng mã đáp lại việc thông tin giới hạn tập con bảng mã được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất được dò thấy bởi UE; hoặc truyền, bởi UE, tín hiệu thứ nhất dựa trên số lượng dòng truyền đáp lại that số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất được dò thấy bởi UE; hoặc xác định, bởi UE, ma trận tiền mã hóa dựa trên số thông tin ma trận tiền mã hóa và truyền, bởi UE, tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa, đáp lại việc số thông tin ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất được dò thấy bởi UE.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền mặc định cho UE; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được định trước trong giao thức.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất chính là UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng ma trận tiền mã hóa được tự định nghĩa và sử dụng số lượng dòng truyền; và chính sách điều khiển công suất thứ nhất chính là: UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất bằng công suất truyền thứ nhất, trong đó công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất bao gồm: PUSCH hoặc PUCCH.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề cập đến thiết bị mạng, bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh; và bộ xử lý, được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ để: xác định thông điệp chỉ báo thứ nhất, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất; và bộ thu phát, được tạo cấu hình để truyền thông điệp chỉ báo thứ nhất đến UE.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ

nhất của DCI.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là trường định trước, hoặc trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, hoặc trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

Một cách tùy chọn, đáp lại trường thứ nhất là trường SRI, trường thứ nhất chiếm ít nhất hai bit.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái, trong đó các trạng thái khác nhau trong các trạng thái chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau hoặc các chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, các trạng thái bao gồm ít nhất một trong các trường sau: trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất; hoặc trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau.

UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0, trong đó công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Đáp lại việc mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất khả dụng để đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo

cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; đáp lại việc mỗi một cổng trong các cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất không đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất, và công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để tận dụng chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Hoặc, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau: UE được tạo cấu hình để tận dụng CDD truyền tín hiệu thứ nhất; UE được tạo cấu hình để tận dụng các độ trễ khác nhau trên các nhóm anten truyền nhất quán khác nhau; một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi

thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc UE được tiền cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo ít nhất một đoạn trong thông tin sau: thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền mặc định cho UE; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được định trước trong giao thức.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất chính là UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng ma trận tiền mã hóa được tự định nghĩa và sử dụng số lượng dòng truyền; và chính sách điều khiển công suất thứ nhất chính là: UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất với công suất truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất bao gồm: PUSCH hoặc PUCCH.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất bao gồm/bao gồm: chính sách điều khiển công suất mà UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần; và/hoặc chế độ truyền mà UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề cập đến UE, bao gồm: bộ thu phát, được tạo cấu hình để nhận thông điệp chỉ báo thứ nhất được gửi bằng thiết bị mạng, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín

hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất; bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh; và bộ xử lý, được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ để: xác định chính sách điều khiển công suất và/hoặc chế độ truyền dựa trên thông điệp chỉ báo thứ nhất; trong đó bộ thu phát còn được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng công suất truyền thứ nhất dựa trên chính sách điều khiển công suất và/hoặc chế độ truyền.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là trường định trước, hoặc trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, hoặc trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

Một cách tùy chọn, đáp lại trường thứ nhất là trường SRI, trường thứ nhất chiếm ít nhất hai bit.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái, trong đó các trạng thái khác nhau trong các trạng thái chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau hoặc các chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, các trạng thái bao gồm ít nhất một trong các trường sau: trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện truyền đủ công suất; trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất; hoặc trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau.

UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0, trong đó công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Đáp lại việc mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất khả dụng để đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; đáp lại việc mỗi một cổng trong các cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất không đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất, và công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để tận dụng chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Hoặc, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ

nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau: UE được tạo cấu hình để tận dụng CDD truyền tín hiệu thứ nhất; UE được tạo cấu hình để tận dụng các độ trễ khác nhau trên các nhóm anten truyền thứ nhất quán khác nhau; một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI; hoặc UE được tiền cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo ít nhất một đoạn trong thông tin sau: thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn bao gồm: xác định, bởi UE, tập con bảng mã theo thông tin giới hạn tập con bảng mã và truyền, bởi UE, tín hiệu thứ nhất dựa trên tập con bảng mã đáp lại that thông tin giới hạn tập con bảng mã được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất được dò thấy bởi UE; hoặc truyền, bởi UE, tín hiệu thứ nhất dựa trên số lượng dòng truyền đáp lại that số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất được dò thấy bởi UE; hoặc; xác định, bởi UE, ma trận tiền mã hóa dựa trên số thông tin ma trận tiền mã hóa và truyền, bởi UE, tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa, đáp lại that số thông tin ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất được dò thấy bởi UE.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền mặc định cho

UE.

Một cách tùy chọn, bước mà thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để còn chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, bao gồm: xác định, bởi UE, ma trận tiền mã hóa tương ứng với số lượng dòng truyền trong chế độ tự định nghĩa dựa trên số lượng dòng truyền và truyền, bởi UE, tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa; hoặc truyền, bởi UE, tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng ma trận tiền mã hóa mặc định tương ứng với số lượng dòng truyền.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất bao gồm: PUSCH hoặc PUCCH.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề cập đến thiết bị mạng, bao gồm: khối xác định, được tạo cấu hình để xác định thông điệp chỉ báo thứ nhất, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất; và khối truyền, được tạo cấu hình để truyền thông điệp chỉ báo thứ nhất đến UE.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là trường định trước, hoặc trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, hoặc trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

Một cách tùy chọn, đáp lại trường thứ nhất là trường SRI, trường thứ nhất chiếm ít nhất hai bit.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái trong đó ít nhất một trạng thái chỉ báo chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, các trạng thái bao gồm ít nhất một trong các trường sau: trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện truyền với công suất toàn phần; trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau; trường thứ

nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bằng mã của UE; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất; hoặc trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau.

UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0, trong đó công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Đáp lại việc mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất khả dụng để đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; đáp lại việc mỗi một cổng trong các cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất không đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến

các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất, và công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để tận dụng chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Hoặc, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau: UE được tạo cấu hình để tận dụng CDD truyền tín hiệu thứ nhất; UE được tạo cấu hình để tận dụng các độ trễ khác nhau trên các nhóm anten truyền nhất quán khác nhau; một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo ít nhất một đoạn trong thông tin sau: thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE

truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền mặc định cho UE; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được định trước trong giao thức.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất bao gồm: PUSCH hoặc PUCCH.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất bao gồm/bao gồm: chính sách điều khiển công suất mà UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần; và/hoặc chế độ truyền mà UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần.

Khía cạnh thứ sáu của sáng chế đề cập đến UE, bao gồm: khối nhận, được tạo cấu hình để nhận thông điệp chỉ báo thứ nhất được gửi bằng thiết bị mạng, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất; khối xác định, được tạo cấu hình để xác định chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất dựa trên thông điệp chỉ báo thứ nhất; và khối truyền, được tạo cấu hình truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là trường định trước, hoặc trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, hoặc trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

Một cách tùy chọn, đáp lại trường thứ nhất là trường SRI, trường thứ nhất chiếm ít nhất hai bit.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái trong đó ít nhất một trạng thái chỉ báo chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, các trạng thái bao gồm ít nhất một trong các trường sau: trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện

truyền với công suất toàn phần; trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất; hoặc trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau.

UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0, trong đó công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Đáp lại việc mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất khả dụng để đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; đáp lại việc mỗi một cổng trong các cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất không đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE.

UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất, và công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE được tạo cấu hình để tận dụng chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Hoặc, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các trường sau: UE được tạo cấu hình để tận dụng CDD truyền tín hiệu thứ nhất; UE được tạo cấu hình để tận dụng các độ trễ khác nhau trên các nhóm anten truyền nhất quán khác nhau; một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI; hoặc UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo ít nhất một đoạn trong thông tin sau: thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, UE còn bao gồm: khối dò, khối dò được tạo cấu hình để dò thông tin giới hạn tập con bảng mã được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, xác định tập con bảng mã theo thông tin giới hạn tập con bảng mã và truyền

tín hiệu thứ nhất dựa trên tập con bảng mã; hoặc khối dò được tạo cấu hình để dò số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, và các UE truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên số lượng dòng truyền; hoặc khối dò được tạo cấu hình để dò số thông tin ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, và UE xác định ma trận tiền mã hóa dựa trên số thông tin ma trận tiền mã hóa và truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền mặc định cho UE.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định ma trận tiền mã hóa tương ứng với số lượng dòng truyền trong chế độ tự định nghĩa dựa trên số lượng dòng truyền và truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa; hoặc khối tận dụng được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng ma trận tiền mã hóa mặc định tương ứng với số lượng dòng truyền.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất bao gồm: PUSCH hoặc PUCCH.

Khía cạnh thứ bảy của sáng chế đề cập đến phương tiện lưu trữ máy tính, lưu trữ chương trình máy tính trên đó, khiến bộ xử lý thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai khi chương trình máy tính được thực thi bằng bộ xử lý.

Nhờ sử dụng phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị mạng và UE theo sáng chế, vấn đề kỹ thuật theo giải pháp kỹ thuật đã biết trong đó UE không thể được điều khiển để truyền các tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần có thể được giải quyết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ của phiên truyền liên kết lên dựa trên bảng mã theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp truyền tín hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3A là sơ đồ của tương ứng giữa các cổng Anten truyền tín hiệu thứ nhất và các cổng Anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3B là sơ đồ của tương ứng khác giữa các cổng Anten truyền tín hiệu thứ nhất và các cổng Anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4A là ma trận tiền mã hóa cho phiên truyền một lớp nhờ sử dụng hai cổng Anten theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4B là ma trận tiền mã hóa cho phiên truyền một lớp nhờ sử dụng bốn cổng Anten theo dạng sóng DFT-S-OFDM theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4C là ma trận tiền mã hóa cho phiên truyền một lớp nhờ sử dụng bốn cổng Anten theo dạng sóng CP-OFDM theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4D là ma trận tiền mã hóa W cho phiên truyền hai lớp nhờ sử dụng hai cổng Anten theo dạng sóng CP-OFDM theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4E là ma trận tiền mã hóa W cho phiên truyền hai lớp nhờ sử dụng bốn cổng Anten theo dạng sóng CP-OFDM theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4F là ma trận tiền mã hóa W cho phiên truyền ba lớp nhờ sử dụng bốn cổng Anten theo dạng sóng CP-OFDM theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4G là ma trận tiền mã hóa W để truyền bốn lớp nhờ sử dụng bốn cổng Anten theo dạng sóng CP-OFDM theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp truyền tín hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của UE theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác theo phương án thực hiện sáng chế;

và

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc của UE khác theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một phần của các phương án thực hiện sáng chế, không phải tất cả chúng. Dựa trên các phương án thực hiện sáng chế, tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực mà không cần thực hiện công việc sáng tạo nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Để hiểu rõ hơn các giải pháp kỹ thuật nêu trên, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây thông qua các hình vẽ đi kèm và các phương án thực hiện cụ thể. Cần hiểu rằng các phương án thực hiện sáng chế và các dấu hiệu cụ thể theo các phương án thực hiện là phần mô tả chi tiết của các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, thay vì giới hạn các giải pháp kỹ thuật của sáng chế. Không xung đột, các phương án thực hiện sáng chế và các dấu hiệu kỹ thuật theo các phương án thực hiện có thể được kết hợp với nhau.

Để làm rõ hơn các mục đích, các giải pháp kỹ thuật và các ưu điểm của sáng chế, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng và đầy đủ dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, dòng truyền đôi lúc được gọi là lớp, và số lượng cũng được gọi là số lượng lớp.

Tình trạng kỹ thuật của các phương án thực hiện sáng chế được nêu dưới đây.

Kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (PUSCH) của hệ thống 3GPP NR của phiên bản Release 15 và phiên bản Release 16 hỗ trợ hai giải pháp truyền liên kết lên, tức là truyền dựa trên bảng mã và truyền không bảng mã. Giải pháp truyền liên kết lên dựa trên bảng mã là công nghệ truyền đa anten trong đó ma trận tiền mã hóa truyền liên kết lên được xác định dựa trên bảng mã cố định.

Trong hệ thống NR, như được thể hiện trên Fig.1, luồng của giải pháp truyền

liên kết lên dựa trên bảng mã gần như là: UE truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) thu được bởi thông tin trạng thái kênh (CSI) cho giải pháp truyền liên kết lên dựa trên bảng mã đến trạm cơ sở. Trạm cơ sở thực hiện dò kênh liên kết lên theo SRS được truyền bởi UE, thực hiện lập lịch tài nguyên trên UE, và xác định các tài nguyên SRS tương ứng với truyền liên kết lên, số lượng lớp truyền liên kết lên và ma trận tiền mã hóa. Trạm cơ sở còn xác định phương tiện mã hóa và điều biến (MCS) của phiên truyền liên kết lên theo thông tin kênh và ma trận tiền mã hóa, và sau đó trạm cơ sở thông báo UE về phân phối tài nguyên PUSCH và các MCS tương ứng, bộ chỉ báo ma trận tiền mã hóa truyền (TPMI), số lượng lớp truyền và bộ chỉ báo tài nguyên SRS (SRI) tương ứng. UE thực hiện điều biến và mã hóa trên dữ liệu theo MCS được chỉ báo bởi trạm cơ sở, và xác định ma trận tiền mã hóa và số lượng lớp truyền được sử dụng khi truyền dữ liệu nhờ sử dụng SRI, TPMI và số lượng lớp truyền được chỉ báo, nhờ đó tiền mã hóa và truyền dữ liệu. Tín hiệu hoa tiêu giải điều biến PUSCH và dữ liệu PUSCH tận dụng cách thức tiền mã hóa tương tự. Trạm cơ sở thực hiện ước tính kênh liên kết lên theo tín hiệu hoa tiêu giải điều biến và thực hiện dò dữ liệu.

Để truyền MIMO của UE, các thuộc tính của anten truyền và tần số vô tuyến của nó có khác biệt lớn với trạm cơ sở, do vậy các thuộc tính liên quan giữa các anten cần được xem xét đầy đủ theo thiết kế bảng mã. Khi hai cổng anten thỏa mãn điều kiện nhất quán, UE có thể thực hiện truyền dữ liệu của cùng lớp ở cùng thời điểm nhờ sử dụng hai cổng anten qua tiền mã hóa để thu được các độ khuếch đại mảng. Tuy nhiên, các cổng anten thực của UE chắc chắn có các khác biệt về công suất, pha và các khía cạnh khác do ảnh hưởng của các hệ số, chẳng hạn hiệu quả ghép nối tương hỗ của các phần tử mảng anten, các độ lệch đường tiếp sóng cũng như thay đổi pha và các độ lợi của bộ khuếch đại truy nhập tần số vô tuyến. Bị giới hạn bởi chi phí và thiết kế, không phải tất cả UE có thể cân chỉnh các cổng anten ở mức độ thỏa mãn yêu cầu truyền nhất quán. Đối với UE không thể thực hiện truyền nhất quán anten, độ lệch pha giữa các anten của UE khi TPMI được tính toán và độ lệch pha giữa các anten khi UE thực hiện truyền PUSCH sau khi nhận TPMI có thể có giá trị độ lệch lớn. Nếu TPMI chỉ báo các

anten mà không thể thực hiện truyền nhất quán cần được sử dụng để truyền cùng lớp dữ liệu, tiền mã hóa truyền liên kết lên tối ưu của UE không thể là tiền mã hóa được chỉ báo bởi TPMI, tức là, UE không thể có hiệu năng tốt khi sử dụng trạm cơ sở để thực hiện truyền PUSCH qua tiền mã hóa được chỉ báo bởi TPMI.

Do vậy, trạm cơ sở có thể truyền báo hiệu giới hạn tập con bảng mã đến UE dựa trên khả năng truyền nhất quán anten của UE để giới hạn UE sử dụng phần từ mã để truyền liên kết lên. Hệ thống NR định nghĩa ba khả năng truyền nhất quán anten của UE lần lượt là: nhất quán toàn phần, tức là, tất cả các anten có thể được sử dụng để truyền nhất quán; nhất quán một phần, tức là, các anten trong cùng nhóm truyền nhất quán có thể được sử dụng để truyền nhất quán, và truyền nhất quán không thể được thực hiện giữa các nhóm truyền nhất quán, trong đó mỗi nhóm truyền nhất quán chứa hai anten; và không nhất quán, tức là, không anten nào có thể được sử dụng để truyền nhất quán.

Các khả năng truyền nhất quán anten của UE (hoặc các khả năng nhất quán trở thành các anten của UE) được chỉ báo bởi tham số `pusch-TransCoherence` trong tham số loại tập con bảng mã được hỗ trợ bởi UE, tức là tham số khả năng UE, các tham số MIMO trên băng (xem các giao thức 3GPP TS38.306 và TS38.331). `pusch-TransCoherence` được tạo cấu hình để định nghĩa loại tập con bảng mã liên kết lên được hỗ trợ bởi UE khi UE thực hiện tiền mã hóa trên PUSCH, và giá trị của nó có thể là `nonCoherent`, `partialNonCoherent` hoặc `fullCoherent`. Khi giá trị của `pusch-TransCoherence` là `nonCoherent`, UE chỉ hỗ trợ tập con bảng mã truyền không nhất quán. Do thực tế là các từ mã trong tập con bảng mã truyền không nhất quán đều là loại truyền không nhất quán, có thể xem rằng giá trị của `pusch-TransCoherence` là `nonCoherent` tương ứng với việc tất cả các anten của UE không thể được sử dụng để truyền nhất quán (tương ứng với việc khả năng truyền nhất quán anten của UE là không nhất quán). Khi giá trị của `pusch-TransCoherence` là `partialNonCoherent`, UE chỉ hỗ trợ tập con bảng mã truyền không nhất quán và tập con bảng mã truyền nhất quán một phần. Do thực tế là các từ mã trong tập con bảng mã truyền nhất quán một phần đều là loại truyền nhất quán bán phần, có thể xem xét rằng giá trị của `pusch-TransCoherence`

là partialNonCoherent tương ứng với việc các anten trong cùng nhóm truyền nhất quán của UE có thể được sử dụng để truyền nhất quán (tương ứng với việc khả năng truyền nhất quán anten của UE là nhất quán một phần). Khi giá trị của pusch-TransCoherence là fullCoherent, UE hỗ trợ tập con bảng mã truyền không nhất quán, tập con bảng mã truyền nhất quán một phần và tập con bảng mã truyền nhất quán toàn phần, tức là tất cả các từ mã trong các bảng mã. Tại thời điểm đó, có thể xem xét rằng giá trị của pusch-TransCoherence là fullCoherent tương ứng với việc tất cả các anten của UE có thể được sử dụng để truyền nhất quán (tương ứng với việc khả năng truyền nhất quán anten của UE là nhất quán toàn phần).

Trong các loại tập con bảng mã liên kết lên được hỗ trợ bởi UE khi UE thực hiện tiền mã hóa trên PUSCH, các từ mã của các loại truyền khác nhau có các điều kiện giới hạn khác nhau. Các từ mã của loại truyền không nhất quán thỏa mãn các điều kiện rằng: mỗi lớp PUSCH chỉ có một cổng anten được kích hoạt, tức là chỉ một cổng anten tương ứng với phần tử khác 0. Các từ mã truyền nhất quán một phần thỏa mãn các điều kiện mà: mỗi lớp PUSCH có nhiều nhất hai cổng anten được kích hoạt, và ít nhất một PUSCH có hai cổng anten được kích hoạt, tức là, chỉ hai cổng anten tương ứng với các phần tử bằng 0. Các từ mã truyền nhất quán toàn phần thỏa mãn các điều kiện: ít nhất một PUSCH sử dụng tất cả các cổng anten. Nói cách khác, cột bất kỳ trong các từ mã truyền nhất quán một phần chỉ tương ứng với các phần tử khác 0 thuộc cùng nhóm anten truyền nhất quán (trong hệ thống 3GPP NR, anten thứ nhất và anten thứ ba là nhóm anten truyền nhất quán, và anten thứ hai và anten thứ tư là nhóm anten truyền nhất quán khác); và cột bất kỳ trong các từ mã của truyền không nhất quán chỉ tương ứng với các phần tử khác 0 của một anten, và ít nhất một cột của các phần tử trong các từ mã truyền nhất quán toàn phần khác 0.

Trong hệ thống NR, UE có khả năng lớp công suất cụ thể (PC), tức là, yêu cầu của công suất đầu ra lớn nhất mà UE cần thỏa mãn. Chẳng hạn, đối với UE có lớp công suất PC3, công suất đầu ra lớn nhất của nó cần đạt 23 dBm; và đối với UE có lớp công suất PC2, công suất đầu ra lớn nhất của nó cần đạt 26 dBm. Đối với UE có các bộ khuếch đại công suất (PA), có thể sử dụng các PA để truyền

cùng lúc để thỏa mãn yêu cầu của công suất đầu ra lớn nhất. Tức là, không phải mọi PA của UE được yêu cầu để đạt công suất đầu ra lớn nhất được yêu cầu bởi lớp công suất của UE. Chẳng hạn, đối với UE có hai anten truyền (hoặc hai PA), mà mỗi anten có thể đạt đến 20 dBm, UE có thể sử dụng hai anten để truyền cùng lúc để đạt đến 23 dBm, do vậy UE này là UE có PC3.

Để dễ hiểu, chẳng hạn, giả sử rằng bốn cổng anten được tạo cấu hình để truyền liên kết lên, ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi trạm cơ sở như được thể hiện trên công thức (1), UE truyền công suất được tạo theo công thức điều khiển công suất PUSCH là P , và công suất truyền thực của PUSCH bằng $P/2$, trong đó mỗi công suất trong công suất truyền của cổng anten thứ nhất và công suất truyền của cổng anten thứ ba là $P/4$. Phép đo tỷ lệ này không đòi hỏi mỗi cổng anten của UE đạt đến công suất truyền lớn nhất, và UE được phép sử dụng các phần tử tần số vô tuyến có chi phí thấp nhất để có chức năng đa anten.

$$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Từ khía cạnh của hiệu năng UE, khi UE được đặt ở biên của tế bào hoặc điều kiện kênh là kém, trạm cơ sở thường tạo cấu hình truyền với số lượng dòng truyền nhỏ (hoặc được gọi là các xếp hạng) đến UE, và dữ liệu được truyền với công suất truyền lớn nhất càng xa càng tốt. Theo thiết kế bảng mã của hệ thống NR, đối với phiên truyền liên kết lên dựa trên bảng mã, khi trạm cơ sở xác định rằng số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS tương ứng với truyền liên kết lên bằng số lượng cổng anten lớn nhất được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE và TPMI được chỉ báo bởi trạm cơ sở là các từ mã không nhất quán hoặc nhất quán một phần, UE không thể sử dụng khả năng truyền đủ công suất truyền các tín hiệu liên kết lên.

Trong phiên bản R16 của hệ thống NR, ba khả năng truyền đủ công suất của UE được định nghĩa, lần lượt là: khả năng 1, mỗi PA của UE có thể đạt công suất lớn nhất tương ứng với PC của UE; khả năng 2, UE hỗ trợ truyền đủ công suất,

không không PA nào có thể đạt đến công suất truyền lớn nhất tương ứng với PC của UE; và khả năng 3, UE hỗ trợ truyền đủ công suất, và một phần của các PA có thể đạt công suất truyền lớn nhất tương ứng với PC của UE.

Năm chính sách của UE sử dụng các khả năng truyền đủ công suất để truyền các tín hiệu liên kết lên được định nghĩa thêm, lần lượt là: chính sách 1, bảng mã liên kết lên mới được đưa vào đối với UE có khả năng truyền không nhất quán khả năng hoặc truyền nhất quán một phần; chính sách 2, UE sử dụng trong số độ phân tập trễ chu kỳ (CDD) hoặc trễ tuyến tính để truyền các tín hiệu liên kết lên; chính sách 3, quy tắc điều khiển công suất của MIMO liên kết lên của UE được chỉnh sửa; chính sách 4, UE tự định nghĩa cách thức thực hiện truyền đủ công suất; và chính sách 5, UE xác định hệ số tỷ lệ của công suất truyền của PUSCH tương ứng với mỗi ma trận tiền mã hóa trong chế độ tự định nghĩa, và đảm bảo rằng ma trận tiền mã hóa tương tự sử dụng cùng hệ số tỷ lệ ở các dịp truyền khác nhau của PUSCH.

Giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế được nêu dưới đây cùng với các hình vẽ của bản mô tả.

Trên Fig.2, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp truyền tín hiệu, và luồng của phương pháp được mô tả như sau. Do phương pháp truyền tín hiệu bao gồm quá trình tương tác giữa UE và thiết bị mạng, trong phần mô tả sau của luồng, các tiến trình được thực thi bởi UE và thiết bị mạng được mô tả cùng nhau.

S201, thông điệp chỉ báo thứ nhất được xác định, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất.

Theo thiết kế bảng mã của hệ thống NR, đối với phiên truyền liên kết lên dựa trên bảng mã, các UE có khả năng truyền nhất quán anten một phần và truyền không nhất quán khả năng luôn truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên cùng chính sách điều khiển công suất MIMO trong khi truyền, và thiết bị mạng không thể, theo các khả năng công suất của UE, chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng các chính sách điều khiển công suất khác nhau và/hoặc các chế độ

truyền theo các trạng thái kênh khác nhau. Xem xét rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định thông điệp chỉ báo thứ nhất, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo UE sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất, sao cho UE có thể được chỉ báo để tận dụng các chính sách điều khiển công suất khác nhau hoặc các chế độ truyền truyền tín hiệu thứ nhất theo các trạng thái khác nhau trong thông điệp thứ nhất. Khi thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo UE có khả năng truyền nhất quán anten một phần và khả năng truyền không nhất quán sẽ truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần, UE có thể sử dụng truyền tín hiệu thứ nhất công suất cao hơn, nhờ đó cải thiện hiệu năng truyền của UE.

Cụ thể là, tín hiệu thứ nhất có thể là kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (PUSCH) hoặc kênh điều khiển liên kết lên vật lý (PUCCH).

Cụ thể là, UE truyền SRS của phiên truyền liên kết lên dựa trên bảng mã đến thiết bị mạng, và thiết bị mạng thực hiện dò kênh liên kết lên theo SRS được truyền bởi UE và sau đó xác định thông điệp chỉ báo thứ nhất dựa trên kết quả dò kênh liên kết lên.

Chẳng hạn, khi UE được đặt ở biên của tế bào, thiết bị mạng dò thấy rằng kênh liên kết lên có tình trạng xấu, thiết bị mạng xác định thông điệp chỉ báo thứ nhất mà chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần, và dựa trên thông điệp chỉ báo thứ nhất, công suất truyền của UE được tăng lên bởi UE, sao cho UE đã cải thiện hiệu năng chống giao thoa và thu được hiệu năng tốt hơn.

Chẳng hạn, khi UE được đặt ở tâm của tế bào, thiết bị mạng dò thấy rằng kênh liên kết lên có tình trạng tốt, thiết bị mạng xác định thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất có công suất không toàn phần, và dựa trên thông điệp chỉ báo thứ nhất, công suất truyền của UE bị giảm bởi UE, do vậy giao thoa của UE với các thiết bị khác được giảm bớt.

Chính sách điều khiển công suất thứ nhất có thể bao gồm các điều kiện sau.

Thứ nhất, UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Công suất truyền thứ nhất có thể là công suất truyền được vận hành bởi UE

theo công thức điều khiển công suất liên kết lên. Khi tín hiệu thứ nhất là PUSCH, công suất truyền thứ nhất có thể là công suất truyền của PUSCH, chẳng hạn: công suất truyền của PUSCH đã được định nghĩa theo giao thức hoặc mới được định nghĩa trong phiên bản giao thức hiện tại. Theo cách khác, công suất truyền của kênh liên kết lên có thể là công suất truyền của kênh liên kết lên được vận hành bởi UE through công thức tính công suất, trong đó công thức tính công suất có thể là công thức tính công suất được định nghĩa theo giao thức. Theo phương án thực hiện sáng chế, công thức tính công suất không bị giới hạn, và có thể là công thức tính công suất đã được định nghĩa theo giao thức hoặc công thức tính công suất mới được định nghĩa trong phiên bản giao thức tiếp theo. Chẳng hạn, trong giao thức của phiên bản Rel-15 của hệ thống NR, công suất truyền của kênh liên kết lên được tạo qua công thức tính công suất có thể là công suất $P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$ được tạo theo công thức trong phần 7.1.1 của TS38.213.

Để dễ hiểu, chẳng hạn, giả sử rằng bốn cổng anten được tạo cấu hình để truyền liên kết lên, ma trận tiền mã hóa W được chỉ báo bởi trạm cơ sở được thể hiện trên công thức (2), công suất truyền thứ nhất được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên là P , và nếu cổng anten thứ nhất và cổng anten thứ ba là các cổng anten thực sự truyền tín hiệu thứ nhất, công suất truyền của cổng anten thứ nhất và cổng anten thứ ba là $P/2$, tức là, UE không thực hiện chia tỷ lệ trên P và phân phối trực tiếp và đồng nhất P đến cổng anten thứ nhất và cổng anten thứ ba.

Nếu cổng anten thứ nhất là cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất, công suất truyền của cổng anten thứ nhất là P , tức là, UE không thực hiện chia tỷ lệ trên P và phân phối trực tiếp và đồng nhất P đến cổng anten thứ nhất.

$$w = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Thứ hai, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ

nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Để dễ hiểu, lấy ví dụ để mô tả. Trong hệ thống NR, giả sử rằng số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI bằng 4, và hai cổng anten được tạo cấu hình để truyền liên kết lên được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất, tức là, UE xác định rằng hệ số tỷ lệ thứ nhất bằng $1/2$. Công suất truyền thứ nhất được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên là P . Cách thức phân phối nhiều anten của UE đối với MIMO liên kết lên là: P được chia tỷ lệ dựa trên hệ số tỷ lệ thứ nhất, tức là công suất truyền được chia tỷ lệ là $P/2$, và sau đó công suất truyền được chia tỷ lệ $P/2$ được phân phối đồng nhất đến hai cổng anten được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất, tức là, công suất của mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất là $P/4$.

Thứ ba, nếu mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất có thể đạt công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; ngược lại, việc UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, và sau đó UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE. Công suất truyền thứ nhất có thể là công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên. Khi tín hiệu thứ nhất là PUSCH, công suất truyền thứ nhất có thể là công suất truyền của PUSCH, chẳng hạn: công suất truyền của PUSCH đã được định nghĩa theo giao thức hoặc mới được định nghĩa trong phiên bản giao thức tiếp theo. Theo cách khác, công suất truyền của kênh liên kết lên có thể là công suất truyền của kênh liên kết lên được vận hành bởi UE qua công thức tính công suất, trong đó công

thức tính công suất có thể là công thức tính công suất được định nghĩa theo giao thức. Theo phương án thực hiện sáng chế, công thức tính công suất không bị giới hạn, và có thể là công thức tính công suất đã được định nghĩa theo giao thức hoặc công thức tính công suất mới được định nghĩa trong phiên bản giao thức tiếp theo. Chẳng hạn, trong giao thức của phiên bản Rel-15 của hệ thống NR, công suất truyền của kênh liên kết lên được tạo qua công thức tính công suất có thể là công suất $P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$ được tạo theo công thức trong phần 7.1.1 của TS38.213.

Trong phần mô tả sáng chế, công suất truyền lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE có thể là công suất đầu ra lớn nhất được yêu cầu bởi giao thức cho lớp công suất của UE. Chẳng hạn, trong phiên bản Rel-15 của hệ thống NR, với UE có lớp công suất 3, công suất truyền lớn nhất được yêu cầu (công suất đầu ra lớn nhất được yêu cầu) là công suất đầu ra lớn nhất, bằng 23 dBm.

Cụ thể là, liệu mỗi cổng anten được tạo cấu hình truyền tín hiệu thứ nhất có thể đạt công suất truyền lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE được phân chia thành hai trường hợp sau.

Trường hợp 1, mỗi cổng anten được tạo cấu hình truyền tín hiệu thứ nhất có thể đạt công suất truyền lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE.

Trường hợp 2, một hoặc nhiều cổng anten không thể đạt công suất truyền lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE tồn tại trong các cổng anten được tạo cấu hình truyền tín hiệu thứ nhất.

Đối với trường hợp 1, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0.

Đối với trường hợp 2, sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE.

Để dễ hiểu, phần mô tả được lấy ví dụ dưới đây. Giả sử rằng UE được tạo cấu hình với bốn cổng anten để truyền, trong đó bốn cổng anten lần lượt là cổng anten thứ nhất, cổng anten thứ hai, cổng anten thứ ba và cổng anten thứ tư. Cổng anten thứ nhất và cổng anten thứ ba là các cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất, công suất truyền thứ nhất là P , và số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE bằng 8. Nếu cổng anten thứ nhất là cổng để truyền không đủ công suất, UE xác định rằng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng $1/4$, và sau đó công suất truyền thứ nhất được chia tỷ lệ dựa trên hệ số tỷ lệ thứ nhất để thu được công suất truyền được đo tỷ lệ bằng $P/4$. Sau đó, công suất truyền được chia tỷ lệ $P/4$ được phân phối đồng nhất đến cổng anten thứ nhất và cổng anten thứ ba, tức là, công suất truyền của cổng anten thứ nhất và cổng anten thứ ba bằng $P/8$.

Thứ tư, UE hoạt động được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, và sau đó UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng các cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất. Công suất truyền thứ nhất có thể là công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên. Khi tín hiệu thứ nhất là PUSCH, công suất truyền thứ nhất có thể là công suất truyền của PUSCH, chẳng hạn: công suất truyền của PUSCH đã được định nghĩa theo giao thức hoặc mới được định nghĩa trong phiên bản giao thức tiếp theo. Theo cách khác, công suất truyền của kênh liên kết lên có thể là công suất truyền của kênh liên kết lên được vận hành bởi UE qua công thức tính công suất, trong đó công thức tính công suất có thể là công thức tính công suất được định nghĩa theo giao thức. Theo phương án thực hiện sáng chế, công thức tính công suất không bị giới hạn, và có thể là công thức tính công suất đã được định nghĩa theo giao thức hoặc công thức tính công suất mới được định nghĩa trong phiên bản giao thức tiếp theo. Chẳng hạn, trong giao thức của phiên bản Rel-15 của hệ thống NR, công

suất truyền của kênh liên kết lên được tạo qua công thức tính công suất có thể là công suất $P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$ được tạo theo công thức trong phần 7.1.1 của TS38.213.

Để dễ hiểu, mô tả được lấy ví dụ dưới đây. Giả sử rằng UE được tạo cấu hình với bốn cổng anten để truyền, trong đó bốn cổng anten lần lượt là cổng anten thứ nhất, cổng anten thứ hai, cổng anten thứ ba và cổng anten thứ tư. Cổng anten thứ nhất là cổng anten thứ ba là các cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất, công suất truyền thứ nhất là P, và số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI là 6. Nếu cổng anten thứ nhất là cổng để truyền không đủ công suất, UE xác định rằng hệ số tỷ lệ thứ ba bằng 2/3, và sau đó công suất truyền thứ nhất được chia tỷ lệ dựa trên hệ số tỷ lệ thứ ba để thu được công suất truyền được đo tỷ lệ bằng 2P/3. Sau đó, công suất truyền được chia tỷ lệ được phân phối đồng nhất đến cổng anten thứ nhất và cổng anten thứ ba, tức là, công suất truyền của cổng anten thứ nhất và cổng anten thứ ba bằng P/3.

Thứ năm, UE được tạo cấu hình để tận dụng chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Chẳng hạn, số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI và chính sách điều khiển công suất có mối quan hệ định trước, giả sử rằng số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI bằng 4, và chính sách điều khiển công suất tương ứng chính là việc “UE được tạo cấu hình để phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten trong đó truyền dữ liệu thực sự tồn tại trong ma trận tiền mã hóa được tạo cấu hình truyền tín hiệu thứ nhất”. Khi số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI bằng 2, chính sách điều khiển công suất tương ứng chính là “UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất”. UE tìm chính sách điều khiển công suất tương ứng dựa trên số lượng cổng anten được

chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi và SRI và mối quan hệ định trước.

Thứ sáu, UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE. Công suất truyền thứ nhất là công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

Ngoài ra, chế độ truyền thứ nhất có thể bao gồm các điều kiện sau.

Thứ nhất, UE được tạo cấu hình để tận dụng CDD để truyền tín hiệu thứ nhất.

Thứ hai, UE được tạo cấu hình để tận dụng các độ trễ khác nhau trên different các cổng anten truyền nhất quán khác nhau.

Chẳng hạn, UE được tạo cấu hình với bốn cổng anten được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất, trong đó bốn cổng anten lần lượt là cổng anten 1, cổng anten 2, cổng anten 3 và cổng anten 4. Cổng anten 1 và cổng anten 3 là các cổng truyền không nhất quán, và UE chấp thuận độ trễ 1s trên cổng anten 1 và chấp thuận độ trễ 2s trên cổng anten 3.

Thứ ba, một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

UE có thể xác định tạo chùm dạng tương tự theo các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI được chấp thuận và sau đó ảo hóa cổng truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên việc tạo chùm dạng tương tự, sao cho một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE được tạo tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI. Cụ thể là, bao gồm ít nhất hai trường hợp sau.

Trường hợp 1, như được thể hiện trên Fig.3A, UE chấp thuận ít nhất hai cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất, và mỗi cổng truyền tín hiệu thứ nhất tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI.

Trường hợp 2, như được thể hiện trên Fig.3B, UE chấp thuận một cổng anten

truyền tín hiệu thứ nhất, và một cổng anten tương ứng với tất cả các cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI.

Thứ tư, UE được tiền cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Cụ thể là, ma trận tiền mã hóa được định trước có thể là ma trận tiền mã hóa được thỏa thuận trong giao thức, hoặc ma trận tiền mã hóa mặc định của UE, hoặc ma trận tiền mã hóa được chấp thuận bởi UE và thiết bị mạng.

S202, thông điệp chỉ báo thứ nhất được gửi đến UE.

Cụ thể là, thiết bị mạng có thể truyền thông điệp chỉ báo thứ nhất đến UE qua hai cách sau.

Cách 1, thông điệp chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong RRC báo hiệu động mức cao.

Cách 2, thông điệp chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong DCI.

Cụ thể là, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong DCI còn bao gồm ít nhất hai cách sau.

Trước hết, thông điệp chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong trường thứ nhất của DCI.

Cụ thể là, DCI có thể bao gồm các trường. Chẳng hạn, DCI có thể bao gồm trường thứ nhất mang thông điệp chỉ báo thứ nhất, trường TPMI, trường SRI và tương tự cùng lúc, hoặc cũng có thể bao gồm một trường. Chẳng hạn, DCI có thể chỉ bao gồm trường thứ nhất và loại trừ trường TPMI, trường SRI và tương tự.

Theo triển khai khả thi, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái trong đó ít nhất một trạng thái chỉ báo chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất.

Chẳng hạn, trường thứ nhất bao gồm hai bit và bao gồm bốn trạng thái (chẳng hạn, giá trị của trạng thái 0 là 00, giá trị của trạng thái 1 là 01, giá trị của trạng thái 2 là 10, và giá trị của trạng thái 3 là 11), trong đó trạng thái 0 biểu diễn việc UE được tạo cấu hình không thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất và trực tiếp và phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten

được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất. Trạng thái 1 biểu diễn việc sau khi UE được tạo cấu hình để thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền được chia tỷ lệ đến mỗi cổng anten được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất. Trạng thái 2 biểu diễn việc UE được tạo cấu hình để tận dụng CDD truyền tín hiệu thứ nhất. Trạng thái 3 biểu diễn việc UE được tạo cấu hình để tận dụng các độ trễ khác nhau trên các cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất không nhất quán.

Cụ thể là, thông điệp chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong trường thứ nhất của DCI. Một số ví dụ như sau.

Trường hợp 1, trường thứ nhất là trường định trước.

Cụ thể là, thiết bị mạng chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần qua trường định trước của DCI, và theo triển khai khả thi, các trạng thái bao gồm các trạng thái sau.

(1) Trường thứ nhất ít nhất bao gồm một trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện truyền đủ công suất.

Cụ thể là, sau khi nhận thông điệp chỉ báo thứ nhất, nếu UE dò thấy rằng trường thứ nhất bao gồm trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện truyền đủ công suất, UE xác định công suất truyền của tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất truyền không đủ công suất. Chẳng hạn, khi tín hiệu thứ nhất là PUSCH, UE xác định công suất truyền của PUSCH theo các cách sau: công suất truyền của PUSCH được tạo dựa trên công thức điều khiển công suất liên kết lên, tỷ lệ số lượng cổng anten thực sự thực hiện truyền tín hiệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE được xác định, công suất truyền được tạo của PUSCH được chia tỷ lệ dựa trên tỷ lệ, và công suất truyền được chia tỷ lệ được phân phối đồng nhất đến các cổng anten thực sự truyền tín hiệu.

(2) Trường thứ nhất ít nhất bao gồm hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau.

Cụ thể là, nếu UE dò thấy rằng trường thứ nhất ít nhất bao gồm hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau, chẳng hạn,

một trạng thái chỉ báo UE sử dụng chính sách nhất trong các chính sách điều khiển công suất thứ nhất và trạng thái còn lại chỉ báo UE sử dụng chính sách thứ hai trong các chính sách điều khiển công suất thứ nhất, UE thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền liên kết lên được tạo dựa trên chính sách điều khiển công suất được chỉ báo bởi mỗi trạng thái, và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền được chia tỷ lệ đến các cổng anten thực sự truyền tín hiệu.

(3) Trường thứ nhất ít nhất bao gồm một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE.

Cụ thể là, nếu UE dò thấy rằng trường thứ nhất ít nhất bao gồm một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE, UE xác định tập con bảng mã của tín hiệu liên kết lên dựa trên thông tin giới hạn tập con bảng mã được chỉ báo bởi ít nhất một trạng thái và sau đó truyền tín hiệu liên kết lên dựa trên tập con bảng mã.

(4) Trường thứ nhất ít nhất bao gồm một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất.

Cụ thể là, UE dò thấy rằng trường thứ nhất ít nhất bao gồm một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất, xác định số lượng dòng truyền của tín hiệu liên kết lên dựa trên số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi ít nhất một trạng thái, và truyền tín hiệu liên kết lên dựa trên số lượng dòng truyền.

Còn, thiết bị mạng chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần qua trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng của DCI.

(5) Trường thứ nhất ít nhất bao gồm hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Cụ thể là, nếu UE dò thấy rằng trường thứ nhất ít nhất bao gồm hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất, chẳng hạn, một trạng thái chỉ báo UE sử dụng chế độ thứ nhất của chế độ truyền thứ nhất và trạng thái còn lại chỉ báo UE sử dụng chế độ thứ hai trong chế độ truyền thứ nhất, UE truyền tín hiệu liên kết lên dựa trên chế độ truyền được chỉ báo bởi mỗi trạng thái.

Trường hợp 2, trường thứ nhất là trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng.

Cụ thể là, thiết bị mạng chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần qua thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng của DCI. Thông điệp chỉ báo thứ nhất bao gồm bốn trạng thái sau.

(1) Thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Cụ thể là, việc dò, bởi UE, số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất còn bao gồm hai cách sau.

Cách thức 1, thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất và không chỉ báo số lượng thông tin tiền mã hóa.

Một cách tùy chọn, UE dò thấy rằng trường thứ nhất chỉ báo thông điệp chỉ báo thứ nhất mà chỉ báo số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất và chính sách truyền cùng lúc. UE xác định ma trận tiền mã hóa theo số lượng dòng truyền và sau đó tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa, và sau đó, UE truyền tín hiệu thứ nhất được tiền mã hóa theo chính sách điều khiển công suất được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất. Xác định, bởi UE, ma trận tiền mã hóa theo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất ít nhất bao gồm các cách sau.

Thứ nhất, UE chấp thuận ma trận tiền mã hóa mặc định tương ứng với số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất.

Cụ thể là, ma trận tiền mã hóa mặc định có thể được định trước trong giao thức, hoặc ma trận tiền mã hóa tương ứng với số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất được xác định bởi UE dựa trên mối quan hệ định trước giữa số lượng dòng truyền và ma trận tiền mã hóa mặc định.

Chẳng hạn, trong khi truyền đơn dòng của hai cổng anten, ma trận tiền mã hóa mặc định là $[1 \ 1]^T$, và trong khi truyền đơn dòng của bốn cổng anten, ma trận tiền mã hóa mặc định là $[1 \ 1 \ 1]^T$.

Thứ hai, UE lựa chọn ma trận tiền mã hóa tương ứng với số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất trong chế độ tự định nghĩa theo số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, UE có thể lựa chọn các ma trận tiền mã hóa tương

ứng với tất cả các cổng anten theo số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, UE xác định ma trận tiền mã hóa tương ứng với số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất theo mối quan hệ ánh xạ giữa số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và ma trận tiền mã hóa.

Theo triển khai khả thi, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo UE không thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền của tín hiệu thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, ít nhất một trong các trạng thái của trường thứ nhất chỉ báo số lượng dòng truyền, số thông tin ma trận tiền mã hóa, và chính sách điều khiển công suất và/hoặc chế độ truyền.

Cách thức 2, thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất và cùng lúc chỉ báo số thông tin tiền mã hóa.

Chẳng hạn, khi UE dò thấy chính sách điều khiển công suất được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất cũng như số thông tin ma trận tiền mã hóa và số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất, UE xác định số lượng dòng truyền của tín hiệu liên kết lên dựa trên số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, xác định ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất dựa trên số thông tin ma trận tiền mã hóa, và truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng ma trận tiền mã hóa và số lượng dòng truyền và sử dụng chính sách điều khiển công suất được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất. Fig.4A đến Fig.4G biểu diễn các ma trận tiền mã hóa khác nhau trong hệ thống NR.

Fig.4A biểu diễn ma trận tiền mã hóa W cho phiên truyền một lớp nhờ sử dụng hai cổng anten, trong đó các từ mã có chỉ số TPMI bằng 0 đến 1 là các từ mã truyền không nhất quán, và các từ mã khác là các từ mã truyền nhất quán toàn phần.

Fig.4B biểu diễn ma trận tiền mã hóa W cho phiên truyền một lớp nhờ sử dụng bốn cổng anten với tiền mã hóa biến đổi được kích hoạt theo dạng sóng DFT-S-OFDM. Các từ mã có chỉ số TPMI là từ 0 đến 3 là các từ mã của truyền không nhất quán, các từ mã có chỉ số TPMI là từ 4 đến 11 là các từ mã truyền

nhất quán một phần, và các từ mã khác là các từ mã truyền nhất quán toàn phần.

Fig.4C biểu diễn ma trận tiền mã hóa W cho phiên truyền một lớp nhờ sử dụng bốn cổng anten với tiền mã hóa biến đổi bị vô hiệu hóa theo dạng sóng CP-OFDM. Các từ mã có chỉ số TPMI là từ 0 đến 3 là các từ mã của truyền không nhất quán, các từ mã có chỉ số TPMI là từ 4 đến 11 là các từ mã truyền nhất quán một phần, và các từ mã khác là các từ mã truyền nhất quán toàn phần.

Fig.4D biểu diễn ma trận tiền mã hóa W cho phiên truyền hai lớp nhờ sử dụng hai cổng anten với tiền mã hóa biến đổi bị vô hiệu hóa theo dạng sóng CP-OFDM. Các từ mã có chỉ số TPMI là 0 là các từ mã của truyền không nhất quán, và các từ mã có chỉ số TPMI là 1-2 là các từ mã truyền nhất quán toàn phần.

Fig.4E biểu diễn ma trận tiền mã hóa W cho phiên truyền hai lớp nhờ sử dụng bốn cổng anten với tiền mã hóa biến đổi bị vô hiệu hóa theo dạng sóng CP-OFDM. Các từ mã có chỉ số TPMI là từ 0 đến 5 là các từ mã của truyền không nhất quán, các từ mã có chỉ số TPMI là từ 6 đến 13 là các từ mã truyền nhất quán một phần, và các từ mã khác là các từ mã truyền nhất quán toàn phần.

Fig.4F biểu diễn ma trận tiền mã hóa W cho phiên truyền ba lớp nhờ sử dụng bốn cổng anten với tiền mã hóa biến đổi bị vô hiệu hóa theo dạng sóng CP-OFDM. Các từ mã có chỉ số TPMI là 0 là các từ mã của truyền không nhất quán, các từ mã có chỉ số TPMI là 1-2 là các từ mã truyền nhất quán một phần, và các từ mã khác là các từ mã truyền nhất quán toàn phần.

Fig.4G biểu diễn ma trận tiền mã hóa W đối với phiên truyền bốn lớp nhờ sử dụng bốn cổng anten với tiền mã hóa biến đổi bị vô hiệu hóa theo dạng sóng CP-OFDM. Các từ mã có chỉ số TPMI là 0 là các từ mã của truyền không nhất quán, các từ mã có chỉ số TPMI là 1-2 là các từ mã truyền nhất quán một phần, và các từ mã khác là các từ mã truyền nhất quán toàn phần.

(2) Thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo số thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất và không chỉ báo số lượng dòng truyền.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo một chính sách điều khiển công suất và một số thông tin ma trận tiền mã hóa cùng lúc, và UE xác định ma trận tiền mã hóa của tín hiệu liên kết lên dựa trên số lượng định trước

của dòng truyền và theo số ma trận tiền mã hóa, và truyền tín hiệu liên kết lên dựa trên ma trận tiền mã hóa. Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất chính là UE không thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền của tín hiệu liên kết lên.

(3) Thông điệp chỉ báo thứ nhất không chỉ báo số lượng dòng truyền or số thông tin ma trận tiền mã hóa.

Theo triển khai khả thi, thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ chỉ báo chính sách điều khiển công suất hoặc chế độ truyền được sử dụng bởi UE và không chỉ báo số lượng dòng truyền hoặc số thông tin ma trận tiền mã hóa của UE.

Cụ thể là, sau khi nhận thông điệp chỉ báo thứ nhất, UE dò thấy rằng trong các trạng thái tương ứng với trường thứ nhất, không có trạng thái chỉ báo số lượng dòng truyền và số thông tin ma trận tiền mã hóa, và UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng chính sách điều khiển công suất định trước hoặc chế độ truyền định trước.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền chính là UE truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên số lượng dòng truyền mặc định và bằng cách tận dụng ma trận tiền mã hóa được tự định nghĩa và sử dụng công suất thứ nhất, trong đó công suất thứ nhất là công suất được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất của tín hiệu thứ nhất.

Xác định, bởi UE, số lượng mặc định của dòng truyền qua ít nhất ba cách sau.

Cách thức 1, số lượng mặc định của dòng truyền được thỏa thuận bởi UE và thiết bị mạng. Chẳng hạn, số lượng mặc định của dòng truyền bằng 1.

Cách thức 2, số lượng mặc định của dòng truyền được tự định nghĩa bởi UE. Chẳng hạn, thiết bị mạng chỉ báo số lượng mặc định của dòng truyền đến UE, và UE xác định số lượng mặc định của dòng truyền dựa trên chỉ báo của thiết bị mạng.

Cách thức 3, số lượng mặc định của dòng truyền được xác định bằng thiết bị mạng. Chẳng hạn, UE truyền thông tin chỉ báo cho số lượng mặc định của dòng truyền đến thiết bị mạng, và thiết bị mạng xác định số lượng mặc định của dòng truyền dựa trên chỉ báo của UE.

Một số ví dụ sử dụng thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng để chỉ báo thông điệp chỉ báo thứ nhất như sau.

(1) Ít nhất một trạng thái được bổ sung vào thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng, hoặc ít nhất một trạng thái dành riêng được sử dụng, trong đó trạng thái được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền đủ công suất.

Lấy cách thức chỉ báo của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng trong khi truyền dòng đơn lớn nhất trong hai cổng anten làm ví dụ, bảng 1 dưới đây biểu diễn thông tin được chỉ báo bởi trường chỉ báo “thông tin tiền mã hóa và số lượng lớp” khi số lượng xếp hạng lớn nhất bằng 1 và dạng sóng DFT-S-OFDM hoặc dạng sóng OFDM được sử dụng dưới hai cổng anten. Khi tập con bảng mã bị giới hạn là “*nonCoherent*”, trạng thái 2 tương ứng với cách thức truyền đủ công suất của UE. Một cách tùy chọn, cách thức truyền đủ công suất của UE đề cập đến việc UE thực hiện truyền PUSCH dòng đơn nhờ sử dụng công suất truyền được tạo ra theo công thức điều khiển công suất PUSCH.

Bảng 1

Trường bit được ánh xạ đến chỉ số	Tập con bảng mã = đủ và một phần và không nhất quán	Trường bit được ánh xạ đến chỉ số	Tập con bảng mã = không nhất quán
0	1 lớp: TPMI=0	0	1 lớp: TPMI=0
1	1 lớp: TPMI=1	1	1 lớp: TPMI=1
2	1 lớp: TPMI=2	2	Công suất toàn phần
3	1 lớp: TPMI=3		
4	1 lớp: TPMI=4		
5	1 lớp: TPMI=5		
6-7	Dành riêng		

(2) Ít nhất một trạng thái được bổ sung vào thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng, và trạng thái được tạo cấu hình để chỉ báo truyền đủ công suất và số lượng dòng truyền của UE.

Lấy cách thức chỉ báo của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng trong suốt phiên truyền hai dòng lớn nhất của hai cổng anten của PUSCH theo dạng sóng CP-OFDM làm ví dụ, Bảng 2 dưới đây biểu diễn thông tin được chỉ

báo bởi trường chỉ báo “thông tin tiền mã hóa và số lượng lớp” khi số lượng xếp hạng lớn nhất bằng 2 và dạng sóng CP-OFDM được sử dụng theo hai cổng anten. Khi tập con bảng mã bị giới hạn là “*nonCoherent*”, trạng thái 3 tương ứng với việc truyền đủ công suất của UE được chỉ báo và số lượng dòng truyền bằng 1; và khi tập con bảng mã bị giới hạn là “*nonCoherent*”, trạng thái 4 tương ứng với việc truyền đủ công suất của UE được chỉ báo và số lượng dòng truyền bằng 1. Một cách tùy chọn, truyền đủ công suất cách thức của UE đề cập đến việc UE thực hiện truyền PUSCH nhờ sử dụng công suất truyền được tạo theo công thức điều khiển công suất PUSCH. Ở trạng thái 3, UE thực hiện truyền PUSCH một dòng với đủ công suất. Ở trạng thái 4, UE thực hiện truyền PUSCH hai dòng với đủ công suất.

Bảng 2

Trường bit được ánh xạ đến chỉ số	Tập con bảng mã = toàn phần và bán phần và NonCoherent	Trường bit được ánh xạ đến chỉ số	Tập con bảng mã=NonCoherent
0	1 lớp: TPMI=0	0	1 lớp: TPMI=0
1	1 lớp: TPMI=1	1	1 lớp: TPMI=1
2	2 lớp: TPMI=0	2	2 lớp: TPMI=0
3	1 lớp: TPMI=2	3	1 lớp
4	1 lớp: TPMI=3		
5	1 lớp: TPMI=4		
6	1 lớp: TPMI=5		
7	2 lớp: TPMI=1		
8	2 lớp: TPMI=2		
9-15	Dành riêng		

(3) Ít nhất một trạng thái được bổ sung vào thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng, hoặc ít nhất một trạng thái dành riêng được sử dụng, trong đó trạng thái được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền đủ công suất, ma trận tiền mã hóa và số lượng dòng truyền.

Lấy cách thức chỉ báo của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng trong khi truyền hai dòng lớn nhất của hai cổng anten của PUSCH theo dạng sóng CP-OFDM làm ví dụ, bảng 3 dưới đây biểu diễn thông tin được chỉ báo bởi

trường chỉ báo “thông tin tiền mã hóa và số lượng lớp” khi số lượng xếp hạng lớn nhất bằng 2 và dạng sóng CP-OFDM được sử dụng theo hai cổng anten. Khi tập con bảng mã bị giới hạn là “*nonCoherent*”, các trạng thái từ 3 đến 5 tương ứng với việc truyền đủ công suất của UE được chỉ báo. khi trạng thái 3 được chỉ báo, UE được chỉ báo truyền PUSCH đủ công suất với điều kiện là số lượng dòng truyền bằng 1 và ma trận tiền mã hóa TPMI bằng 0. Trạng thái 4 tương ứng với việc UE được chỉ báo truyền PUSCH đủ công suất với điều kiện là số lượng dòng truyền bằng 1 và ma trận tiền mã hóa TPMI bằng 1. Trạng thái 5 tương ứng với việc UE được chỉ báo truyền PUSCH đủ công suất với điều kiện là số lượng dòng truyền bằng 2 và ma trận tiền mã hóa TPMI bằng 0. Một cách tùy chọn, việc truyền đủ công suất cách thức của UE đề cập đến việc UE truyền PUSCH nhờ sử dụng cách thức mà công suất truyền được tạo ra theo công thức điều khiển công suất PUSCH được phân phối đồng nhất đến tất cả các cổng anten trong đó truyền dữ liệu khác 0 tồn tại.

Bảng 3

Trường bit được ánh xạ đến chỉ số	Tập con bảng mã = Fully và Partial và NonCoherent	Trường bit được ánh xạ đến chỉ số	Tập con bảng mã=NonCoherent
0	1 lớp: TPMI=0	0	1 lớp: TPMI=0
1	1 lớp: TPMI=1	1	1 lớp: TPMI=1
2	2 lớp: TPMI=0	2	2 lớp: TPMI=0
3	1 lớp: TPMI=2	3	1 lớp: TPMI=0
4	1 lớp: TPMI=3	4	1 lớp: TPMI=1
5	1 lớp: TPMI=4	5	2 lớp: TPMI=0
6	1 lớp: TPMI=5		
7	2 lớp: TPMI=1		
8	2 lớp: TPMI=2		
9-15	Dành riêng		

(4) Ít nhất một trạng thái được bổ sung vào thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng, hoặc ít nhất một trạng thái dành riêng được sử dụng, trong đó trạng thái được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền đủ công suất, và ma trận tiền mã hóa.

Lấy cách thức chỉ báo của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng

trong khi truyền hai dòng lớn nhất của hai cổng anten của PUSCH theo dạng sóng CP-OFDM làm ví dụ, Bảng 4 dưới đây biểu diễn thông tin được chỉ báo bởi trường chỉ báo “thông tin tiền mã hóa và số lượng lớp” khi số lượng xếp hạng lớn nhất bằng 2 và dạng sóng CP-OFDM được sử dụng theo hai cổng anten. Khi tập con bảng mã bị giới hạn là “*nonCoherent*”, các trạng thái 3 và 4 tương ứng với việc truyền đủ công suất của UE được chỉ báo. Khi trạng thái 3 được chỉ báo, UE được chỉ báo truyền PUSCH với công suất toàn phần với điều kiện là ma trận tiền mã hóa TPMI bằng 0. Trạng thái 4 tương ứng với việc UE được chỉ báo truyền PUSCH với công suất toàn phần với điều kiện là ma trận tiền mã hóa TPMI bằng 1. Một cách tùy chọn, việc truyền đủ công suất cách thức của UE đề cập đến việc dựa trên dòng đơn và ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng tương ứng với dòng đơn, UE truyền PUSCH nhờ sử dụng cách thức mà công suất truyền được tạo theo công thức điều khiển công suất PUSCH được phân phối đồng nhất đến tất cả các cổng anten trong đó truyền dữ liệu khác 0 tồn tại.

Bảng 4

Trường bit được ánh xạ đến chỉ số	Tập con bảng mã = toàn phần và bán phần và NonCoherent	Trường bit được ánh xạ đến chỉ số	Tập con bảng mã = NonCoherent
0	1 lớp: TPMI=0	0	1 lớp: TPMI=0
1	1 lớp: TPMI=1	1	1 lớp: TPMI=1
2	2 lớp: TPMI=0	2	2 lớp: TPMI=0
3	1 lớp: TPMI=2	3	TPMI=0
4	1 lớp: TPMI=3	4	TPMI=1
5	1 lớp: TPMI=4		
6	1 lớp: TPMI=5		
7	2 lớp: TPMI=1		
8	2 lớp: TPMI=2		
9-15	Dành riêng		

Trường hợp 3, trường thứ nhất là trường SRI.

Cụ thể là, thiết bị mạng chỉ báo UE sử dụng chính sách điều khiển công suất và/hoặc chế độ truyền việc tín hiệu thứ nhất được truyền đủ công suất qua tầng tài nguyên SRI trong DCI, và đồng thời, trạng thái của trường SRI còn chỉ báo

Các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất. Sau khi nhận trường SRI, UE dò thấy rằng trạng thái của trường SRI chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần, xác định các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất theo chỉ báo trạng thái của trường SRI, và truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất và/hoặc chế độ truyền được chỉ báo bởi trường SRI dựa trên của các tài nguyên SRS được xác định.

Trường hợp 4, trường thứ nhất là trường chỉ báo công tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS).

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng xác định thông điệp chỉ báo thứ nhất mà chỉ báo UE sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất, và truyền thông điệp chỉ báo thứ nhất đến UE. Do vậy, thiết bị mạng chỉ báo chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất được sử dụng bởi UE truyền tín hiệu thứ nhất qua thông điệp chỉ báo thứ nhất, nhờ đó tránh vấn đề rằng UE truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên cùng chính sách điều khiển công suất, dẫn đến việc thiết bị mạng không thể điều khiển UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần.

Sáng chế có thể được mô tả qua các phương án thực hiện sau.

Phương án thực hiện 1

Trường thông tin đặc biệt được đưa vào DCI để chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần, trong đó trường thông tin chứa một hoặc nhiều trạng thái để chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên có đủ công suất. Nếu UE dò thấy rằng trường thông tin chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với đủ công suất, UE truyền tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng giải pháp điều khiển công suất mà chỉ báo truyền đủ công suất tương ứng của tín hiệu liên kết lên và/hoặc cách thức truyền để truyền đủ công suất của tín hiệu liên kết lên.

Một cách tùy chọn, các trạng thái khác nhau của trường thông tin được tạo cấu hình để chỉ báo các hành vi truyền tín hiệu liên kết lên khác nhau.

Một cách tùy chọn, trường thông tin chứa ít nhất một trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện truyền đủ công suất. Nếu UE dò thấy rằng trường thông tin chỉ báo UE không thực hiện truyền đủ công suất, UE xác định công suất truyền

của tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng giải pháp điều khiển công suất liên kết lên để truyền không đủ công suất. Chẳng hạn, khi tín hiệu liên kết lên là PUSCH, UE xác định công suất truyền của PUSCH theo các cách sau: công suất truyền (trong hệ thống NR, tương ứng với $P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$ trong phần 7.1.1 của TS38.213-f40) của PUSCH được tạo ra theo công thức điều khiển công suất liên kết lên được chia tỷ lệ theo tỷ lệ số lượng cổng thực sự thực hiện truyền tín hiệu khác 0 đến số lượng lớn nhất của các cổng SRS được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE, và sau đó công suất được đo tỷ lệ được phân phối đồng nhất đến các cổng anten thực sự truyền tín hiệu.

Một cách tùy chọn, trường thông tin chứa ít nhất hai trạng thái được tạo cấu hình để chỉ báo các giải pháp điều khiển công suất truyền liên kết lên khác nhau. Chẳng hạn, một giá trị của trường thông tin chỉ báo UE sử dụng giải pháp điều khiển công suất truyền liên kết lên thứ nhất, và giá trị khác chỉ báo UE sử dụng giải pháp điều khiển công suất truyền liên kết lên thứ hai.

Một cách tùy chọn, trường thông tin chứa ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE. Nếu UE dò thấy rằng trạng thái của trường thông tin chỉ báo giới hạn tập con bảng mã của UE, UE xác định tập con bảng mã của tín hiệu liên kết lên theo trường thông tin. Theo giải pháp này, trạm cơ sở có thể chỉ báo động giới hạn tập con bảng mã đến UE.

Một cách tùy chọn, trường thông tin chứa một hoặc nhiều trạng thái được tạo cấu hình để chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu liên kết lên. Nếu trường thông tin chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu liên kết lên, UE truyền tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng số lượng dòng truyền, tức là, số lượng dòng truyền của tín hiệu liên kết lên là số lượng dòng truyền.

Một cách tùy chọn, trường thông tin chứa ít nhất hai trạng thái được tạo cấu hình để chỉ báo cách thức truyền liên kết lên có truyền đủ công suất.

Chẳng hạn, trường thông tin chứa một bit, một trạng thái chỉ báo UE truyền đủ công suất, và trạng thái khác chỉ báo UE truyền không đủ công suất.

Cần hiểu rằng sáng chế không loại trừ việc một giá trị của trường thông tin

chỉ báo the giải pháp điều khiển công suất truyền liên kết lên và thông tin giới hạn tập con bảng mã cùng lúc.

Một cách tùy chọn, trường thông tin và thông tin lập lịch, chẳng hạn, TPMI và SRI của tín hiệu liên kết lên tồn tại cùng lúc.

Một cách tùy chọn, trường thông tin là trường thông tin độc lập và có thể thực hiện chỉ báo trong DCI không có TPMI và SRI.

Một cách tùy chọn, trường thông tin tồn tại trong DCI chỉ khi UE là UE có khả năng truyền đủ công suất và số lượng các cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS thu được bởi CSI cho phiên truyền liên kết lên dựa trên bảng mã lớn hơn 1; ngược lại, số lượng bit của trường thông tin trong DCI bằng 0.

Phương án thực hiện 2

Trạm cơ sở chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần qua trường thông tin tiền mã hóa và số lượng lớp trong DCI. Tức là, một hoặc nhiều trạng thái của trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần. Khi UE dò thấy rằng trạng thái của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng là trạng thái chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần, UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần.

Một cách tùy chọn, các trạng thái khác nhau của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần được tạo cấu hình để chỉ báo các hành vi khác nhau truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần. Tức là, khi UE dò thấy rằng trạng thái của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng là trạng thái chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần, UE chấp thuận các hành vi khác nhau truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần cho các trạng thái khác nhau.

Một cách tùy chọn, trạng thái của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần không chứa bộ chỉ báo của chỉ số TPMI, và chứa bộ chỉ báo của số lượng dòng truyền. UE xác định số lượng dòng truyền của tín hiệu liên kết lên

theo thông tin chỉ báo và truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần, trong đó số lượng dòng truyền của tín hiệu liên kết lên là số lượng dòng truyền được xác định bởi UE theo thông tin chỉ báo. UE xác định số lượng dòng truyền của tín hiệu liên kết lên là bộ chỉ báo của số lượng dòng truyền để chỉ báo số lượng dòng truyền. Trạm cơ sở dò và giải mã tín hiệu liên kết lên dựa trên số lượng dòng truyền.

Ở đây, UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần, tức là, UE không thực hiện đo tỷ lệ MIMO trên công suất truyền của tín hiệu liên kết lên.

Một cách tùy chọn, không PA nào trong các PA của UE có thể đạt đến công suất truyền lớn nhất được yêu cầu bởi PC của UE, do vậy UE truyền tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng các PA qua cách thức ảo hóa anten.

Một cách tùy chọn, UE sử dụng PA có thể đạt đến công suất truyền lớn nhất được yêu cầu bởi PC của UE truyền tín hiệu liên kết lên.

Một cách tùy chọn, UE lựa chọn ma trận tiền mã hóa tương ứng với chính số lượng dòng truyền để truyền tín hiệu liên kết lên.

Một cách tùy chọn, UE truyền tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng ma trận tiền mã hóa mặc định tương ứng với số lượng dòng truyền.

Một cách tùy chọn, ma trận tiền mã hóa mặc định được thỏa thuận trong giao thức.

Một cách tùy chọn, ma trận tiền mã hóa mặc định được chọn bởi chính UE.

Một cách tùy chọn, ma trận tiền mã hóa mặc định trong khi truyền đơn dòng của hai cổng anten là $[1 \ 1]^T$ (lưu ý: hệ số biên độ của ma trận tiền mã hóa không được xem xét ở đây).

Một cách tùy chọn, ma trận tiền mã hóa mặc định trong khi truyền đơn dòng của bốn cổng anten là $[1 \ 1 \ 1 \ 1]^T$ (lưu ý: hệ số biên độ của ma trận tiền mã hóa không được xem xét ở đây).

Một cách tùy chọn, UE sử dụng tất cả các cổng anten để truyền tín hiệu liên kết lên.

Một cách tùy chọn, trạng thái của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất

toàn phần không chứa bộ chỉ báo của chỉ số TPMI và bộ chỉ báo của số lượng dòng truyền. UE truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền mặc định theo thông tin chỉ báo, và UE không thực hiện đo tỷ lệ MIMO trên công suất truyền của tín hiệu liên kết lên. Trạm cơ sở dò và giải mã tín hiệu liên kết lên dựa trên số lượng mặc định của dòng truyền.

Tốt hơn là, số lượng mặc định của dòng truyền bằng 1.

Một cách tùy chọn, số lượng mặc định của dòng truyền được xác định bởi UE. UE truyền thông tin chỉ báo cho số lượng mặc định của dòng truyền đến trạm cơ sở. Trạm cơ sở xác định số lượng mặc định của các dòng theo thông tin chỉ báo của UE.

Một cách tùy chọn, số lượng mặc định của dòng truyền được chỉ báo bởi trạm cơ sở đến UE. UE xác định số lượng mặc định của dòng truyền theo thông tin được chỉ báo bởi trạm cơ sở.

Một cách tùy chọn, UE sử dụng ma trận tiền mã hóa mặc định để truyền tín hiệu liên kết lên.

Một cách tùy chọn, ma trận tiền mã hóa mặc định trong khi truyền đơn dòng của hai cổng anten là $[1 \ 1]^T$ (lưu ý: hệ số biên độ của ma trận tiền mã hóa không được xem xét ở đây).

Một cách tùy chọn, ma trận tiền mã hóa mặc định trong khi truyền dòng đơn của bốn cổng anten là $[1 \ 1 \ 1 \ 1]^T$ (lưu ý: hệ số biên độ của ma trận tiền mã hóa không được xem xét ở đây).

Một cách tùy chọn, UE truyền tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng cách thức của CDD độ trễ nhỏ.

Một cách tùy chọn, UE truyền tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng cách thức rằng độ trễ nhỏ được bổ sung vào một phần của các cổng anten.

Một cách tùy chọn, UE truyền tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng các PA qua cách thức ảo hóa anten.

Một cách tùy chọn, UE sử dụng PA mà có thể đạt đến công suất truyền lớn nhất được yêu cầu bởi PC của UE để truyền tín hiệu liên kết lên.

Một cách tùy chọn, các cổng PUSCH tương ứng với các cổng SRS trong các

tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI một – một (lưu ý: giải pháp truyền dựa trên bảng mã hiện tại chấp thuận tương ứng một – một).

Một cách tùy chọn, các cổng PUSCH không tương ứng một – một với các cổng SRS trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI.

Một cách tùy chọn, UE xác định tạo chùm dạng tương tự bằng cách tận dụng các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI.

Một cách tùy chọn, UE thực hiện truyền PUSCH của một cổng.

Một ví dụ được thể hiện dưới đây. Giả sử rằng các cổng SRS được chỉ báo bởi SRI chứa bốn cổng anten, UE có thể thực hiện nhiều nhất truyền dòng đơn, và tập con bảng mã được chỉ báo bởi trạm cơ sở là bảng mã không nhất quán. Khi thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng tương ứng với chỉ số 4, trạm cơ sở chỉ báo UE thực hiện truyền đủ công suất, UE truyền PUSCH dòng đơn, và UE xác định liệu các cổng PUSCH và các cổng SRS có mối quan hệ và có chính mối quan hệ nào. Một cách tùy chọn, UE thực hiện truyền PUSCH một cổng, chẳng hạn, UE truyền PUSCH bằng cách tận dụng cách thức tương tự truyền PUSCH trong khi lập lịch DCI định dạng 0_0, và các cổng PUSCH không tương ứng một – một với các cổng SRS của các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI. Cách thức này có ưu điểm là UE có thể thực hiện truyền PUSCH một cổng mà không cần việc trạm cơ sở tạo cấu hình các tài nguyên SRS một cổng cho UE. Ngoài ra, thông tin chỉ báo chỉ báo UE thực hiện truyền đủ công suất có thể cũng được truyền nhờ sử dụng bit dành riêng của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng. Giải pháp này có thể tiết kiệm chi phí chỉ báo của DCI.

Một cách tùy chọn, trạng thái của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần chứa bộ chỉ báo của chỉ số TPMI và bộ chỉ báo của số lượng dòng truyền. Nếu trạng thái của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng của DCI là trạng thái, được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần, của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng, UE xác định số lượng dòng truyền của tín hiệu liên kết lên và mã trạng tiền mã hóa theo thông tin chỉ báo và truyền tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng giải pháp điều

khiến công suất truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần, trong đó số lượng dòng truyền của tín hiệu liên kết lên là số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng, và ma trận tiền mã hóa là ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng. Trạm cơ sở dò và giải mã tín hiệu liên kết lên dựa trên số lượng dòng truyền.

Một cách tùy chọn, các bộ chỉ báo khác nhau có thể tương ứng với các giải pháp điều khiển công suất khác nhau truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần.

Một cách tùy chọn, ít nhất một trạng thái của thông tin tiền mã hóa và trường số lượng dòng được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần chứa TPMI, và không chứa bộ chỉ báo của số lượng dòng truyền, trong đó ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi TPMI là ma trận tiền mã hóa theo số lượng dòng định trước. UE xác định ma trận tiền mã hóa của tín hiệu liên kết lên theo thông tin chỉ báo, truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách tận dụng số lượng định trước của các dòng, và không thực hiện đo tỷ lệ MIMO trên công suất truyền của tín hiệu liên kết lên. Trạm cơ sở dò và giải mã tín hiệu liên kết lên dựa trên số lượng định trước của dòng truyền.

Số lượng định trước của các dòng có thể được thỏa thuận trước bởi trạm cơ sở và UE. Chẳng hạn, số lượng định trước của các dòng cũng có thể được chỉ báo bởi trạm cơ sở đến UE, hoặc được báo cáo bởi UE đến trạm cơ sở.

Phương án thực hiện 3

Trạm cơ sở chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần qua trường SRI trong DCI. Tức là, một hoặc nhiều trạng thái của trường SRI được tạo cấu hình để chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần. Khi UE dò thấy rằng trạng thái của trường SRI là trạng thái chỉ báo UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần, UE truyền tín hiệu liên kết lên với công suất toàn phần.

Để thực hiện chức năng, số lượng bit của trường SRI có thể được mở rộng, chẳng hạn, từ 1 bit đến 2 bit, và từ 2 bit đến 3 bit.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo có thể cũng chỉ báo các tài nguyên SRS

tương ứng với tín hiệu liên kết lên, và UE xác định các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu liên kết lên theo chỉ báo và truyền tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng quy tắc điều khiển công suất được chỉ báo của tín hiệu liên kết lên.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo có thể cũng chỉ báo truyền liên kết lên cách thức để truyền đủ công suất, và UE truyền tín hiệu liên kết lên nhờ sử dụng cách thức truyền liên kết lên được chỉ báo.

Như được thể hiện trên Fig.5, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền tín hiệu, bao gồm các bước sau.

S501, UE nhận thông điệp chỉ báo thứ nhất được gửi bằng thiết bị mạng, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất.

S502, UE xác định chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất dựa trên thông điệp chỉ báo thứ nhất.

S503, UE truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là trường định trước, hoặc trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, hoặc trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

Một cách tùy chọn, nếu trường thứ nhất là trường SRI, trường thứ nhất chiếm ít nhất hai bit.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái trong đó ít nhất một trạng thái chỉ báo chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, các trạng thái bao gồm ít nhất một trong các trường sau: trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện truyền đủ công suất; trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của

UE; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất; hoặc trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các chính sách sau.

UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng các cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Nếu mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất có thể đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; ngược lại, sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE.

Sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất. Công suất truyền thứ nhất đề cập đến

công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE sẽ chấp thuận chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các chế độ sau.

UE chấp thuận CDD truyền tín hiệu thứ nhất.

UE chấp thuận các độ trễ khác nhau trên các nhóm anten truyền nhất quán khác nhau.

Một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi an SRI.

UE truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo ít nhất một đoạn trong thông tin sau: thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn bao gồm các bước sau.

UE dò thấy thông tin giới hạn tập con bảng mã được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, xác định tập con bảng mã theo thông tin giới hạn tập con bảng mã và truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên tập con bảng mã; hoặc UE dò thấy số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất và truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên số lượng dòng truyền; hoặc UE dò thấy số thông tin ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, xác định ma trận tiền mã hóa dựa trên số thông tin ma trận tiền mã hóa và truyền tín hiệu thứ nhất

sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền mặc định cho UE.

Một cách tùy chọn, bước mà thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất bao gồm: UE xác định ma trận tiền mã hóa tương ứng với số lượng dòng truyền trong chế độ tự định nghĩa dựa trên số lượng dòng truyền và truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa; hoặc UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng ma trận tiền mã hóa mặc định tương ứng với số lượng dòng truyền.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất bao gồm: PUSCH hoặc PUCCH.

Trên Fig.6, sáng chế đề cập đến thiết bị mạng, bao gồm: bộ nhớ 601, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh; bộ xử lý 602, được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ để: xác định thông điệp chỉ báo thứ nhất, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất; và bộ thu phát 603, được tạo cấu hình để truyền thông điệp chỉ báo thứ nhất đến UE.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là trường định trước, hoặc trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, hoặc trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

Một cách tùy chọn, nếu trường thứ nhất là trường SRI, trường thứ nhất chiếm ít nhất hai bit.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái trong đó ít nhất một trạng thái chỉ báo chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, các trạng thái bao gồm ít nhất một trong các trường sau: trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện truyền với công suất toàn phần; trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất; hoặc trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các chính sách sau.

UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Nếu mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất có thể đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; ngược lại, sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE.

Sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ

ba, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất. Công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE chấp thuận chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các chế độ sau: UE chấp thuận CDD truyền tín hiệu thứ nhất; UE chấp thuận các độ trễ khác nhau trên các nhóm anten truyền nhất quán khác nhau; một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc UE truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo ít nhất một đoạn trong thông tin sau: thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền mặc định cho UE; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất

chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được định trước trong giao thức.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất bao gồm: PUSCH hoặc PUCCH.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất bao gồm/bao gồm: chính sách điều khiển công suất việc UE truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần; và/hoặc chế độ truyền việc UE truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần.

Trên Fig.7, sáng chế đề cập đến UE, bao gồm: bộ thu phát 701, được tạo cấu hình để nhận thông điệp chỉ báo thứ nhất được gửi bằng thiết bị mạng, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất; bộ nhớ 702, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh; và bộ xử lý 703, được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ để: xác định chính sách điều khiển công suất và/hoặc chế độ truyền tương ứng với truyền tín hiệu thứ nhất với công suất truyền thứ nhất dựa trên thông điệp chỉ báo thứ nhất.

Bộ thu phát 701 còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng công suất truyền thứ nhất dựa trên chính sách điều khiển công suất và/hoặc chế độ truyền.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là trường định trước, hoặc trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, hoặc trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

Một cách tùy chọn, nếu trường thứ nhất là trường SRI, trường thứ nhất chiếm ít nhất hai bit.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái trong đó ít nhất một trạng thái chỉ báo chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, các trạng thái bao gồm ít nhất một trong các trường sau: trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện

truyền với công suất toàn phần; trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất; hoặc trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các chính sách sau.

UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng các cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Nếu mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất có thể đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; ngược lại, sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE.

Sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của

số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất. Công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE sẽ chấp thuận chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các chế độ sau.

UE chấp thuận CDD truyền tín hiệu thứ nhất.

UE chấp thuận các độ trễ khác nhau trên các nhóm anten truyền nhất quán khác nhau.

Một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI.

UE truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo ít nhất một đoạn trong thông tin sau: thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước sau.

UE dò thấy thông tin giới hạn tập con bảng mã được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, xác định tập con bảng mã theo thông tin giới hạn tập con bảng mã và truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên tập con bảng mã; hoặc UE dò thấy số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất và truyền tín

hiệu thứ nhất dựa trên số lượng dòng truyền; hoặc UE dò thấy số thông tin ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, xác định ma trận tiền mã hóa dựa trên số thông tin ma trận tiền mã hóa và truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng số lượng dòng truyền mặc định cho UE.

Một cách tùy chọn, bước mà thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, bao gồm: UE xác định ma trận tiền mã hóa tương ứng với số lượng dòng truyền trong chế độ tự định nghĩa dựa trên số lượng dòng truyền và truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa; hoặc UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng ma trận tiền mã hóa mặc định tương ứng với số lượng dòng truyền.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất bao gồm: PUSCH hoặc PUCCH.

Trên Fig.8, sáng chế đề cập đến thiết bị mạng, bao gồm: khối xác định 801, được tạo cấu hình để xác định thông điệp chỉ báo thứ nhất, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất; và khối truyền 802, được tạo cấu hình để truyền thông điệp chỉ báo thứ nhất đến UE.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là trường định trước, hoặc trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, hoặc trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

Một cách tùy chọn, nếu trường thứ nhất là trường SRI, trường thứ nhất chiếm ít nhất hai bit.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái trong đó ít nhất

một trạng thái chỉ báo chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, các trạng thái bao gồm ít nhất một trong các trường sau: trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện truyền đủ công suất; trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất; hoặc trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các chính sách sau.

UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Nếu mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất có thể đạt công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; ngược lại, sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong

một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE.

Sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất. Công suất truyền thứ nhất là công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE sử dụng chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các chế độ sau.

UE sử dụng CDD truyền tín hiệu thứ nhất.

UE chấp thuận các độ trễ khác nhau trên các nhóm anten truyền nhất quán khác nhau.

Một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

UE truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo ít nhất một đoạn trong thông tin sau: thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo số lượng dòng

truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng số lượng dòng truyền mặc định cho UE; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất nhờ sử dụng số lượng dòng truyền được định trước trong giao thức.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất bao gồm: PUSCH hoặc PUCCH.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất bao gồm/bao gồm: chính sách điều khiển công suất việc UE truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần; và/hoặc chế độ truyền việc UE truyền tín hiệu thứ nhất với công suất toàn phần.

Trên Fig.9, sáng chế đề cập đến UE, bao gồm: khối xác định 901, được tạo cấu hình để xác định chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất dựa trên thông điệp chỉ báo thứ nhất; và khối truyền 902, được tạo cấu hình truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất là trường định trước, hoặc trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, hoặc trường SRI, hoặc trường chỉ báo công DMRS của DCI.

Một cách tùy chọn, nếu trường thứ nhất là trường SRI, trường thứ nhất chiếm ít nhất hai bit.

Một cách tùy chọn, trường thứ nhất bao gồm các trạng thái trong đó ít nhất một trạng thái chỉ báo chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, các trạng thái bao gồm ít nhất một trong các trường sau: trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo UE không thực hiện truyền đủ công suất; trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau; trường thứ nhất bao

gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo thông tin giới hạn tập con bảng mã của UE; trường thứ nhất bao gồm ít nhất một trạng thái mà chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất; hoặc trường thứ nhất bao gồm ít nhất hai trạng thái mà chỉ báo chế độ truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các chính sách sau.

UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE thực hiện đo tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ nhất và sau đó phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Nếu mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất có thể đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; ngược lại, sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng lớn nhất của các cổng anten được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE.

Sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0. Hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 trên số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi

thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất. Công suất truyền thứ nhất đề cập đến công suất truyền được vận hành bởi UE theo công thức điều khiển công suất liên kết lên.

UE sẽ sử dụng chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất.

Sau khi thực hiện chia tỷ lệ trên công suất truyền thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, UE phân phối đồng nhất công suất truyền thứ nhất đến mỗi cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được tự định nghĩa bởi UE.

Một cách tùy chọn, chế độ truyền thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các chế độ sau.

UE sẽ chấp thuận CDD truyền tín hiệu thứ nhất.

UE sẽ chấp thuận các độ trễ khác nhau trên các nhóm anten truyền nhất quán khác nhau.

Một cổng anten truyền tín hiệu thứ nhất của UE tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bởi SRI.

UE truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất qua ma trận tiền mã hóa định trước.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo ít nhất một đoạn trong thông tin sau: thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất; số lượng thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, UE còn bao gồm: khối dò.

Khối dò được tạo cấu hình để dò thông tin giới hạn tập con bảng mã được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, xác định tập con bảng mã theo thông tin giới hạn tập con bảng mã và truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên tập con bảng mã; or khối dò được tạo cấu hình để dò số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, và UE truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên số lượng dòng truyền; hoặc khối dò được tạo cấu hình để dò số thông tin ma trận tiền mã hóa

được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất, và UE xác định ma trận tiền mã hóa dựa trên số thông tin ma trận tiền mã hóa và truyền tín hiệu thứ nhất sau khi tiền mã hóa tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất; hoặc thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền mặc định cho UE.

Một cách tùy chọn, thông điệp chỉ báo thứ nhất còn chỉ báo số lượng dòng truyền của tín hiệu thứ nhất và chỉ báo UE truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng số lượng dòng truyền được chỉ báo bởi thông điệp chỉ báo thứ nhất.

Khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định ma trận tiền mã hóa tương ứng với số lượng dòng truyền trong chế độ tự định nghĩa dựa trên số lượng dòng truyền và truyền tín hiệu thứ nhất dựa trên ma trận tiền mã hóa; hoặc khối chấp thuận được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách tận dụng ma trận tiền mã hóa mặc định tương ứng với số lượng dòng truyền.

Một cách tùy chọn, tín hiệu thứ nhất bao gồm: PUSCH hoặc PUCCH.

Sáng chế đề cập đến phương tiện lưu trữ máy tính, lưu trữ chương trình máy tính trên đó, trong đó các phương pháp truyền tín hiệu nêu trên được triển khai khi chương trình máy tính được thực thi bằng bộ xử lý.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng phương án thực hiện sáng chế có thể được nêu dưới dạng phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do vậy, sáng chế có thể có dạng phương án thực hiện cho riêng phần cứng, phương án thực hiện cho riêng phần mềm, hoặc phương án thực hiện kết hợp phần mềm và phần cứng. Ngoài ra, sáng chế có thể chấp thuận dạng sản phẩm chương trình máy tính được triển khai trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ máy tính khả dụng (bao gồm mà không bị giới hạn ở bộ nhớ đĩa, bộ nhớ quang và tương tự) chứa các mã chương trình máy tính khả dụng.

Sáng chế được mô tả dựa vào sơ đồ luồng và/hoặc sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương

án thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng mỗi luồng và/hoặc khối trong sơ đồ luồng và/hoặc sơ đồ khối và tổ hợp của các luồng và/hoặc các khối trong sơ đồ luồng và/hoặc sơ đồ khối có thể được triển khai bằng các lệnh chương trình máy tính. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cấp cho các bộ xử lý của máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý nhúng và các thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác để tạo máy, sao cho các lệnh được thực thi bằng các bộ xử lý của máy tính hoặc các thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác tạo thiết bị để triển khai các chức năng được nêu trong một hoặc nhiều luồng của sơ đồ luồng và/hoặc một hoặc nhiều khối của sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này cũng có thể được lưu trữ trong bộ nhớ máy tính đọc được có thể dẫn hướng máy tính hoặc các thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác hoạt động theo cách thức cụ thể, sao cho các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ máy tính đọc được tạo sản phẩm sản xuất bao gồm thiết bị ra lệnh, và thiết bị ra lệnh triển khai các chức năng được nêu trong một hoặc nhiều luồng của sơ đồ luồng và/hoặc một hoặc nhiều khối của sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này cũng có thể được nạp trên máy tính hoặc các thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, sao cho chuỗi các bước hoạt động được thực thi trên máy tính hoặc các thiết bị lập trình được khác để xử lý được thực hiện bằng máy tính, và do vậy, các lệnh được thực thi trên máy tính hoặc các thiết bị lập trình được khác đề cập đến các bước để thực hiện các chức năng được nêu trong một hoặc nhiều luồng của sơ đồ luồng và/hoặc một hoặc nhiều khối của sơ đồ khối.

Rõ ràng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các chỉnh sửa và các thay đổi khác nhau với sáng chế mà không xa rời tinh thần và phạm vi của sáng chế. Theo cách này, với điều kiện là các thay đổi và các biến thể này của sáng chế nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế và các công nghệ tương đương, sáng chế cũng sẽ bao gồm các chỉnh sửa và biến thể này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền tín hiệu bao gồm các bước:

xác định, bằng thiết bị mạng, thông điệp chỉ báo thứ nhất, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo thiết bị người dùng (user equipment, UE) để gửi tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất; và

gửi, bằng thiết bị mạng, thông điệp chỉ báo thứ nhất đến UE;

trong đó chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm một trong các thông tin sau:

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số chia tỷ lệ thứ nhất và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số chia tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 đến các cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc

đáp lại việc mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất khả dụng để tiến tới công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; đáp lại việc một cổng bất kỳ trong các cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất không đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 đến số lượng cổng anten lớn nhất được chứa trong một tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE; hoặc

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên

truyền dữ liệu khác 0 đến số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất và công suất gửi thứ nhất đề cập đến công suất gửi được thực hiện bởi UE theo công thức điều khiển công suất đường lên; hoặc

UE được tạo cấu hình để chấp thuận chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được định nghĩa chính bởi UE.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI).

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó trường thứ nhất là ít nhất một trong các trường sau: trường định trước, trường số lượng dòng và thông tin tiền mã hóa, trường bộ chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal resource indicator, SRI), hoặc trường chỉ báo cổng tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS) của DCI.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó trường thứ nhất bao gồm các trạng thái, trong đó các trạng thái khác nhau ở các trạng thái chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau và/hoặc các chế độ truyền thứ nhất để gửi tín hiệu thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo ít nhất một đoạn trong các thông tin sau:

thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất;

số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất;

số thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc

các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất bao gồm:

chính sách điều khiển công suất mà UE được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất có công suất đầy đủ; và/hoặc

chế độ truyền mà UE được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất có công suất đầy đủ.

7. Phương pháp truyền tín hiệu bao gồm các bước:

nhận, bởi UE, thông điệp chỉ báo thứ nhất được gửi bằng thiết bị mạng, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE để gửi tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất;

xác định, bởi UE, chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất dựa trên thông điệp chỉ báo thứ nhất; và

gửi, bởi UE, tín hiệu thứ nhất dựa trên chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất;

trong đó chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm một trong các thông tin sau:

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số chia tỷ lệ thứ nhất và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số chia tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 đến các cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc

đáp lại việc mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất khả dụng với công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để cấp phát đồng nhất công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; đáp lại việc một cổng bất kỳ trong các cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất không đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, và sau đó cấp phát đồng đều

công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 đến số lượng cổng anten lớn nhất được chứa trong one tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE; hoặc

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 đến số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất và công suất gửi thứ nhất đề cập đến công suất gửi được thực hiện bởi UE theo công thức điều khiển công suất đường lên; hoặc

UE được tạo cấu hình để chấp thuận chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được định nghĩa chính bởi UE.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó trường thứ nhất là ít nhất một trong các trường sau: trường định trước, trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó trường thứ nhất bao gồm các trạng thái, trong đó các trạng thái khác nhau trong các trạng thái chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau hoặc các chế độ truyền thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo ít nhất một đoạn trong các thông tin sau:

thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất;
 số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất;
 số thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc
 các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

12. Phương pháp theo điểm 7, trong đó chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất bao gồm:

chính sách điều khiển công suất mà UE được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất có công suất đầy đủ; và/hoặc

chế độ truyền mà UE được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất có công suất đầy đủ.

13. Thiết bị mạng bao gồm:

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh;

bộ xử lý, được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ để xác định thông điệp chỉ báo thứ nhất, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE để gửi tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất; và

bộ thu phát, được tạo cấu hình để gửi thông điệp chỉ báo thứ nhất đến UE;

trong đó chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm một trong các thông tin sau:

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số chia tỷ lệ thứ nhất và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số chia tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 đến các cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc

đáp lại việc mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất khả dụng để tiến tới công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; đáp lại việc một cổng bất kỳ trong các cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất không đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ

trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 đến số lượng cổng anten lớn nhất được chứa trong one tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE; hoặc

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 đến số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất và công suất gửi thứ nhất đề cập đến công suất gửi được thực hiện bởi UE theo công thức điều khiển công suất đường lên; hoặc

UE được tạo cấu hình để chấp thuận chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được định nghĩa chính bởi UE.

14. Thiết bị mạng theo điểm 13, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

15. Thiết bị mạng theo điểm 14, trong đó trường thứ nhất là ít nhất một trong các trường sau: trường định trước, trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

16. Thiết bị mạng theo điểm 14, trong đó trường thứ nhất bao gồm các trạng thái, trong đó các trạng thái khác nhau trong các trạng thái chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau hoặc các chế độ truyền thứ nhất.

17. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo ít nhất một đoạn trong các thông tin sau:

thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất;
 số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất;
 số thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc
 các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

18. Thiết bị mạng theo điểm 13, trong đó chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất bao gồm:

chính sách điều khiển công suất mà UE được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất có công suất đầy đủ; và/hoặc

chế độ truyền mà UE được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất có công suất đầy đủ.

19. Thiết bị người dùng (user equipment, UE) bao gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để nhận thông điệp chỉ báo thứ nhất được gửi bằng thiết bị mạng, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo UE để gửi tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất;

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ để xác định chính sách điều khiển công suất và/hoặc chế độ truyền dựa trên thông điệp chỉ báo thứ nhất; trong đó

bộ thu phát còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng công suất gửi thứ nhất dựa trên chính sách điều khiển công suất và/hoặc chế độ truyền;

trong đó chính sách điều khiển công suất thứ nhất bao gồm một trong các thông tin sau:

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số chia tỷ lệ thứ nhất và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số chia tỷ lệ thứ nhất là tỷ lệ của các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 đến các cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc

đáp lại việc mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất khả dụng với công suất

đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để cấp phát đồng nhất công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; đáp lại việc một cổng bất kỳ trong các cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất không đạt đến công suất đầu ra lớn nhất được hỗ trợ bởi lớp công suất của UE, UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ hai, và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ hai là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 đến số lượng cổng anten lớn nhất được chứa trong one tài nguyên SRS được hỗ trợ bởi UE; hoặc

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ ba, và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến các cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0; trong đó hệ số tỷ lệ thứ ba là tỷ lệ của số lượng cổng anten trong đó tín hiệu thứ nhất có phiên truyền dữ liệu khác 0 đến số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất và công suất gửi thứ nhất đề cập đến công suất gửi được thực hiện bởi UE theo công thức điều khiển công suất đường lên; hoặc

UE được tạo cấu hình để chấp thuận chính sách điều khiển công suất tương ứng với số lượng cổng anten được chứa trong các tài nguyên SRS được chỉ báo bằng thông tin lập lịch của tín hiệu thứ nhất; hoặc

UE được tạo cấu hình để thực hiện chia tỷ lệ trên công suất gửi thứ nhất qua hệ số tỷ lệ thứ tư, và sau đó cấp phát đồng đều công suất gửi thứ nhất đến mỗi cổng anten gửi tín hiệu thứ nhất; trong đó hệ số tỷ lệ thứ tư là hệ số tỷ lệ được định nghĩa chính bởi UE.

20. Thiết bị người dùng theo điểm 19, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất được mang trong trường thứ nhất của DCI.

21. Thiết bị người dùng theo điểm 20, trong đó trường thứ nhất là ít nhất một trong các trường sau: trường định trước, trường thông tin tiền mã hóa và số lượng dòng, trường SRI, hoặc trường chỉ báo cổng DMRS của DCI.

22. Thiết bị người dùng theo điểm 20, trong đó trường thứ nhất bao gồm các

trạng thái, trong đó các trạng thái khác nhau ở các trạng thái chỉ báo các chính sách điều khiển công suất thứ nhất khác nhau hoặc các chế độ truyền thứ nhất.

23. Thiết bị người dùng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 22, trong đó thông điệp chỉ báo thứ nhất còn được tạo cấu hình để chỉ báo ít nhất một đoạn trong các thông tin sau:

thông tin giới hạn tập con bảng mã tương ứng với tín hiệu thứ nhất;

số lượng dòng truyền tương ứng với tín hiệu thứ nhất;

số thông tin ma trận tiền mã hóa tương ứng với tín hiệu thứ nhất; hoặc

các tài nguyên SRS tương ứng với tín hiệu thứ nhất.

24. Thiết bị người dùng theo điểm 19, trong đó chính sách điều khiển công suất thứ nhất và/hoặc chế độ truyền thứ nhất bao gồm:

chính sách điều khiển công suất mà UE được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất có công suất đầy đủ; và/hoặc

chế độ truyền mà UE được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất có công suất đầy đủ.

1/9

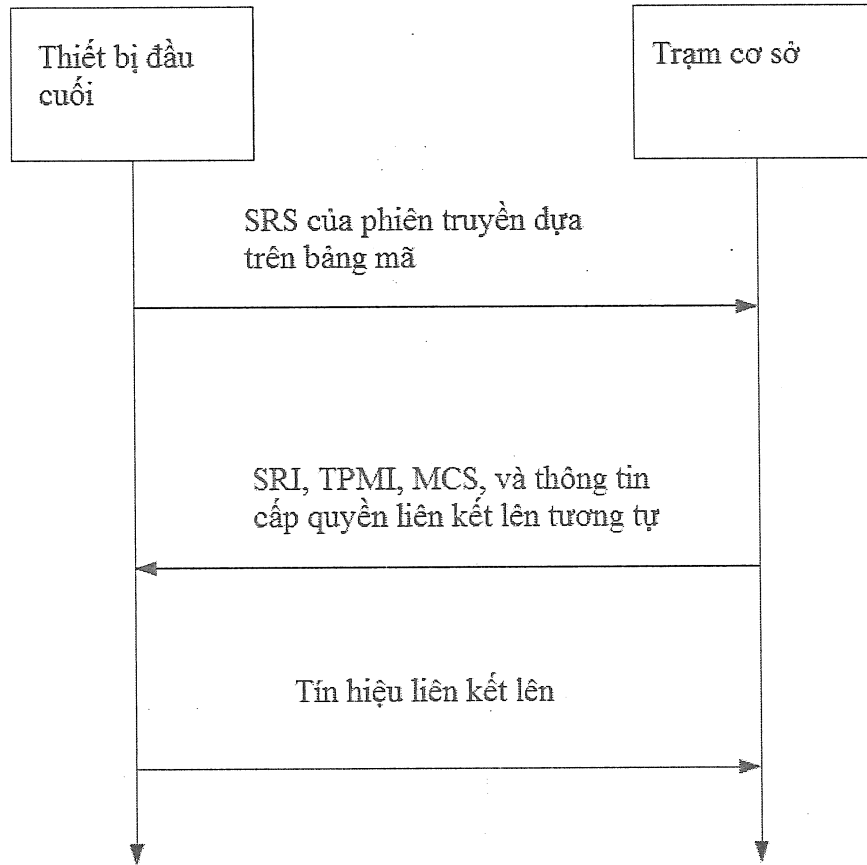


Fig.1

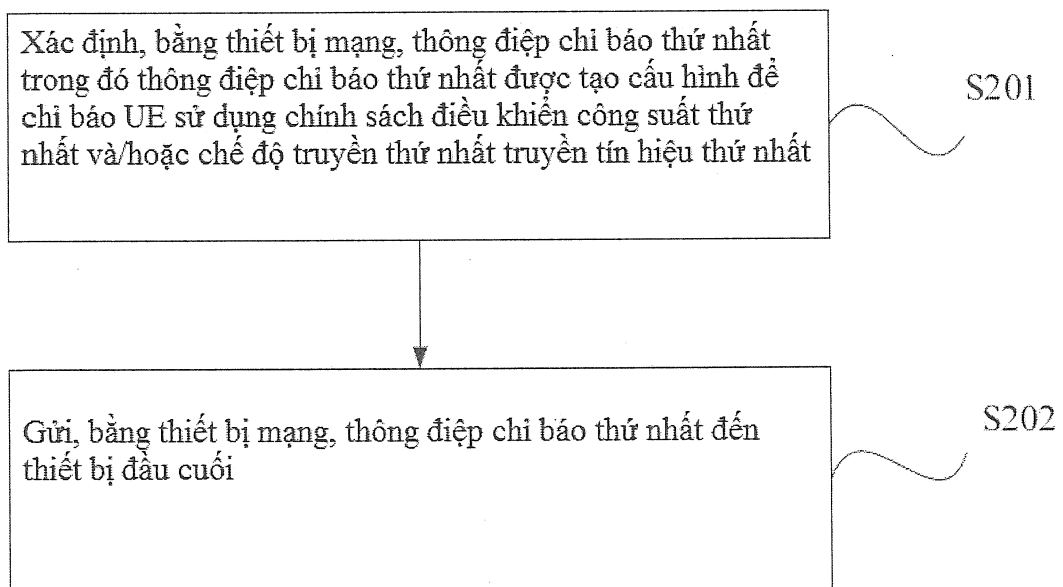


Fig.2

2/9

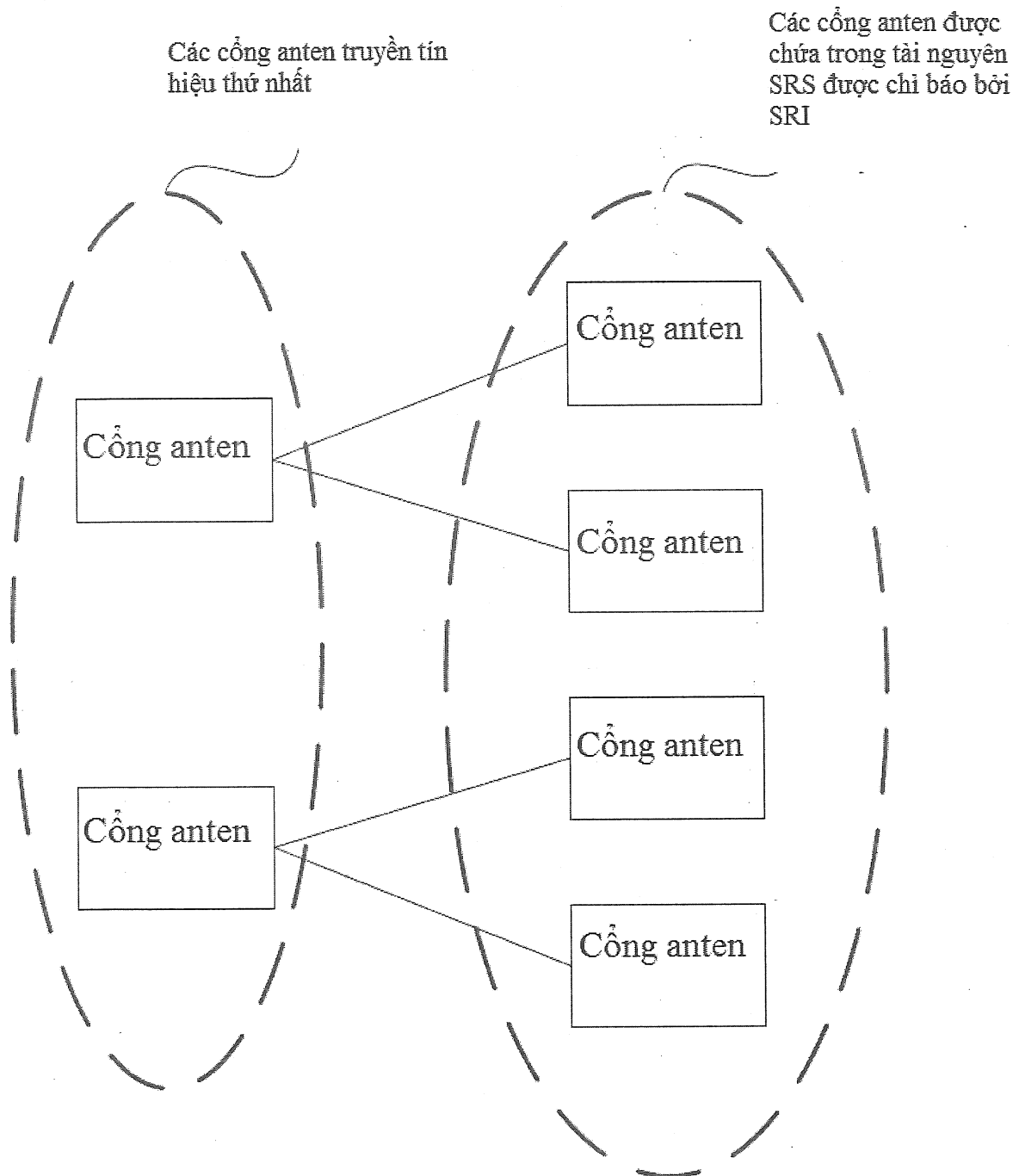


Fig.3A

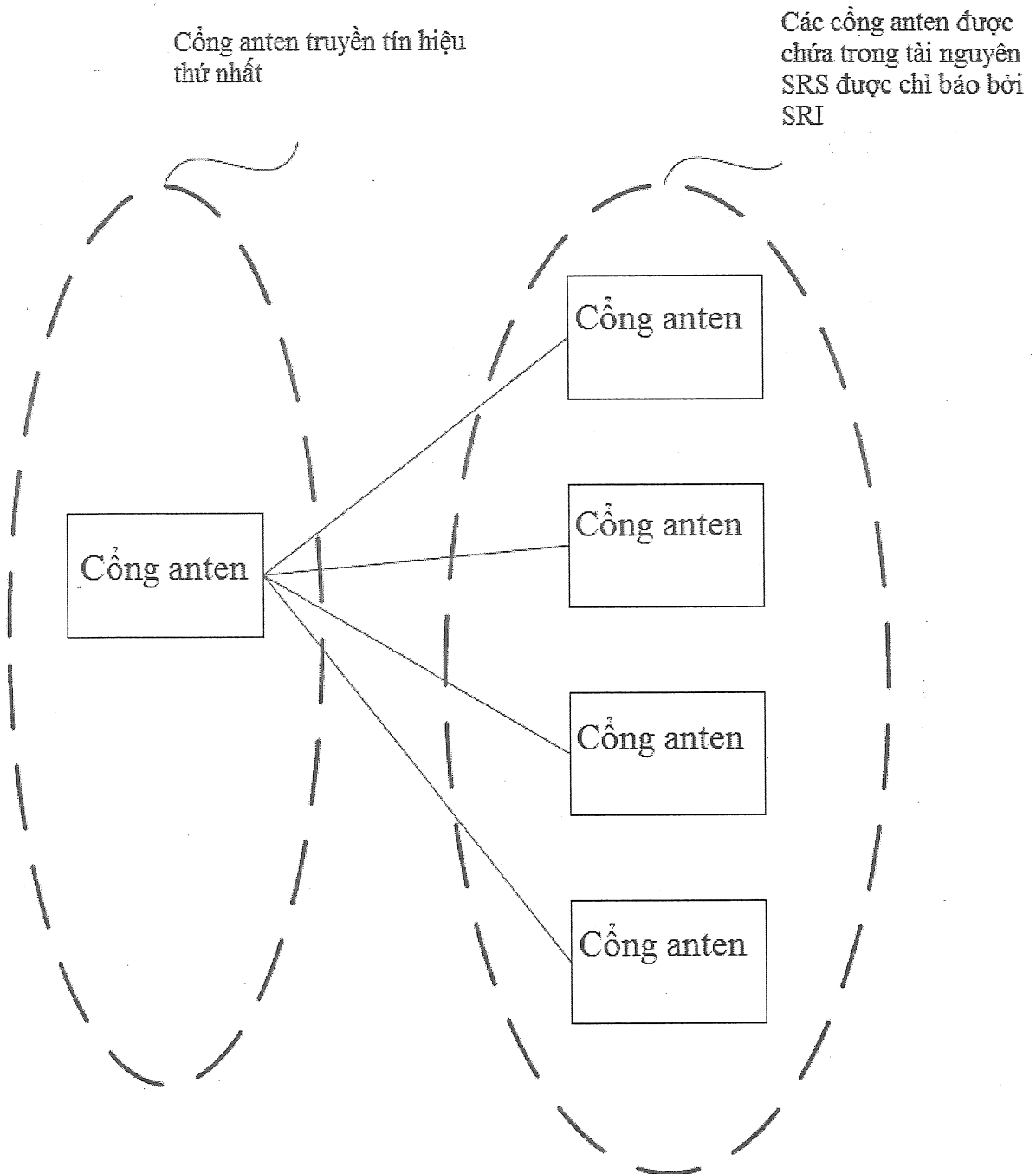


Fig.3B

4/9

Chỉ số thông tin ma trận tiền mã hóa (chỉ số TPMI)	W							
0-5	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$	-	-

Fig.4A

Chỉ số thông tin ma trận tiền mã hóa (chỉ số TPMI)	W							
0-7	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ j \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -j \\ 0 \end{bmatrix}$
8-15	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ j \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -j \\ -j \end{bmatrix}$
16-23	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ j \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -j \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ j \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -j \\ j \end{bmatrix}$
24-27	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ 1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ j \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -j \\ 1 \end{bmatrix}$	-	-	-	-

Fig.4B

5/9

Chỉ số thông tin ma trận tiền mã hóa (chỉ số TPMI)	W							
0-7	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ j \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -j \\ 0 \end{bmatrix}$
8-15	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ j \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -j \\ -j \end{bmatrix}$
16-23	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ j \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -j \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ j \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -j \\ j \end{bmatrix}$
24-27	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ 1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ j \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -j \\ -1 \end{bmatrix}$	-	-	-	-

Fig.4C

Chỉ số thông tin ma trận tiền mã hóa (chỉ số TPMI)	W			
0-2	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$	

Fig.4D

6/9

Chỉ số thông tin ma trận tiền mã hóa (chỉ số TPMI)	H			
0-3	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$
4-7	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & j \end{bmatrix}$
8-11	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ -j & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ -j & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ -1 & 0 \\ 0 & j \end{bmatrix}$
12-15	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ j & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ j & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ j & -j \\ j & -j \end{bmatrix}$
16-19	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & j \\ 1 & -1 \\ j & -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & j \\ j & -j \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \\ 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \\ j & -j \\ -j & j \end{bmatrix}$
20-21	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -j & -j \\ 1 & -1 \\ -j & j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -j & -j \\ j & -j \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	-	-

Fig.4E

7/9

Chi số thông tin ma trận tiền mã hóa (chi số TPMI)	W			
0-3	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$
4-6	$\frac{1}{2\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ j & j & -j \\ j & -j & -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & -1 \\ j & j & -j \\ -j & j & j \end{bmatrix}$	-

Fig.4F

Chi số thông tin ma trận tiền mã hóa (chi số TPMI)	W			
0-3	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ j & -j & 0 & 0 \\ 0 & 0 & j & -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$
4	$\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ j & j & -j & -j \\ j & -j & -j & j \end{bmatrix}$	-	-	-

Fig.4G

8/9

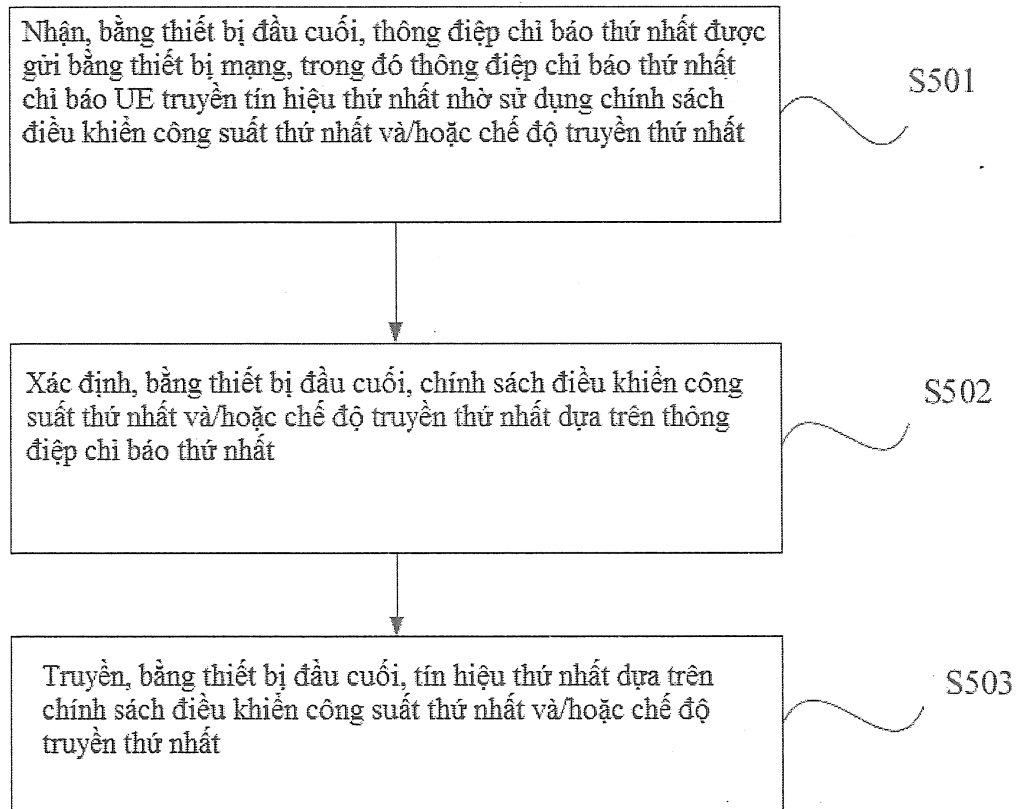


Fig.5

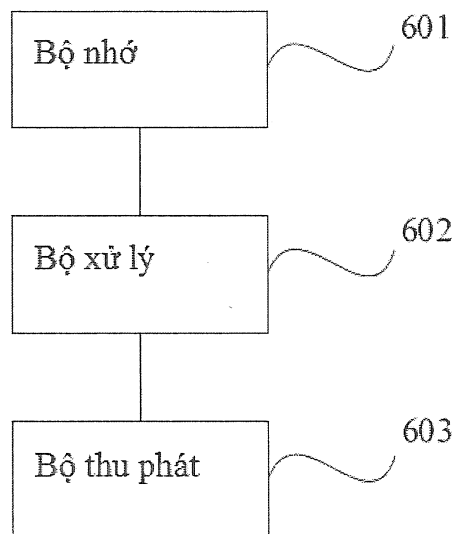


Fig.6

9/9

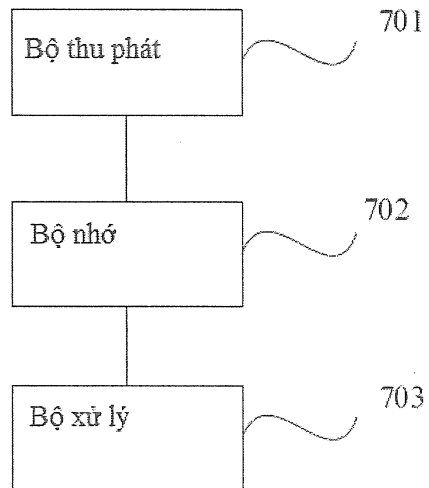


Fig.7

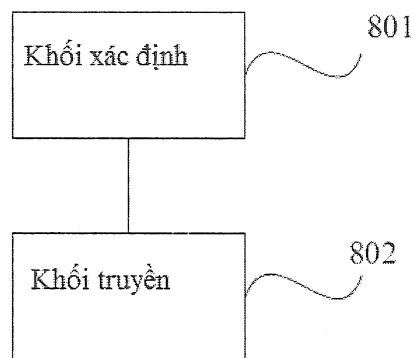


Fig.8

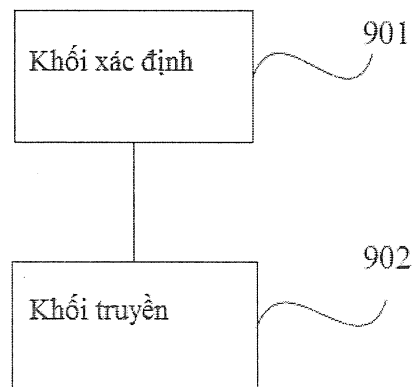


Fig.9