



(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)



1-0041876

(51)¹⁹ H04W 52/14; H04W 52/08

(13) B

(21) 1-2019-07314

(22) 13/04/2018

(86) PCT/CN2018/083092 13/04/2018

(87) WO 2019/196114 17/10/2019

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/02/2021 395

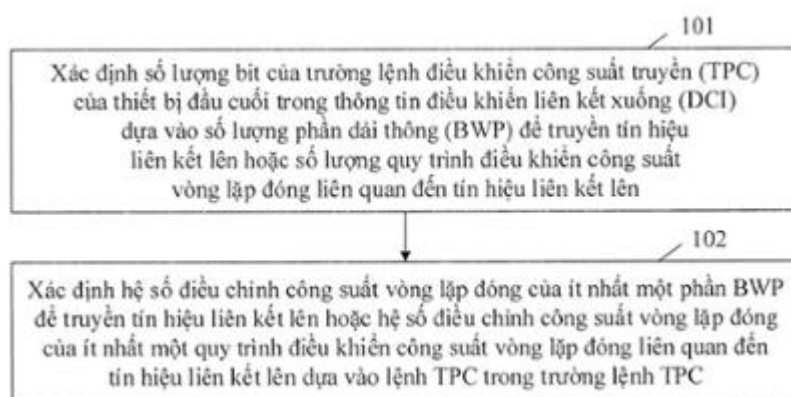
(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) CHEN, Wenhong (CN); SHI, ZhiHua (CN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Vàng (GINTASSET CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN CÔNG SUẤT LIÊN KẾT LÊN, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ THIẾT BỊ MẠNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điều khiển công suất liên kết lên, thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, và vật ghi đọc được bằng máy tính. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (Transmission Power Control, TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) dựa vào số lượng phần dải thông (Bandwidth Part, BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên; và xác định hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào lệnh TPC trong trường lệnh TPC.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật xử lý thông tin, và cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp điều khiển công suất liên kết lên, thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng và vật ghi đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công suất truyền hiện thời của kênh dùng chung liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) có thể được tính dựa vào công thức sau đây:

$$P_{\text{PUSCH},f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},f,c}(i), P_{\text{O_PUSCH},f,c}(j) + 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \right) + \alpha_{f,c}(j) \cdot PL_{f,c}(q_d) + \Delta_{\text{TF},f,c}(i) + f_{f,c}(i,l) \right\};$$

trong đó i là chỉ số của lần truyền kênh PUSCH sơ cấp, j là chỉ số của thông số điều khiển công suất vòng lặp mở, trong đó $P_{\text{O_PUSCH},f,c}(j)$ và $\alpha_{f,c}(j)$ là các thông số điều khiển công suất vòng lặp mở, $PL_{f,c}(q_d)$ là giá trị ước tính của độ tổn hao do đường truyền được đo dựa vào tín hiệu tham chiếu liên kết xuống, và $f_{f,c}(i,l)$ là hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng, và l là chỉ số của quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Các giá trị của j và l , và tín hiệu tham chiếu liên kết xuống được sử dụng để đo giá trị ước tính của độ tổn hao do đường truyền $PL_{f,c}(q_d)$ có thể được thu nhận dựa vào thông tin chỉ báo tài nguyên để truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding reference signal Resource Indicator, SRI) có trong thông tin DCI. Phía mạng thiết lập cấu hình trước cho quan hệ tương ứng giữa phần còn lại của các trạng thái khác nhau của thông tin SRI và $\{j, q_d, l\}$, và sau đó chỉ báo $\{j, q_d, l\}$ được sử dụng cho lần truyền hiện thời thông qua thông tin SRI.

Đối với kênh điều khiển liên kết lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH), phía mạng thiết lập cấu hình trước cho quan hệ tương ứng giữa các thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH khác nhau và $\{j, q_d, l\}$, và sau đó xác định $\{j, q_d, l\}$ được sử dụng cho lần truyền kênh PUCCH hiện thời thông qua thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH được sử dụng hiện thời. Phía mạng chỉ báo tất cả các thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH có sẵn thông

qua tín hiệu ở tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), và sau đó chỉ báo thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH được sử dụng hiện thời thông qua phần tử điều khiển ở tầng điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control Control Element, MAC CE).

Đối với kênh PUSCH và kênh PUCCH, lệnh điều khiển công suất truyền (Transmission Power Control, TPC) có thể được thu nhận dựa vào thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) dành riêng, thông tin này được dành riêng để mang lệnh TPC, để xác định hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng. Thông tin DCI sử dụng định dạng DCI 2-2 và thực hiện thao tác xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến để điều khiển công suất truyền của kênh dùng chung liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel-Transmission Power Control-Radio Network Temporary Identifier, PUSCH-TPC-RNTI) hoặc thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến để điều khiển công suất truyền của kênh điều khiển liên kết lên vật lý (Physical Uplink Control Channel-Transmission Power Control-Radio Network Temporary Identifier, PUCCH-TPC-RNTI), và có thể chứa các lệnh TPC cho nhiều thiết bị đầu cuối. Trong hệ thống truyền thông theo công nghệ truy nhập vô tuyến mới (New Radio, NR), kênh PUSCH và kênh PUCCH có thể được truyền đồng thời trên nhiều phần dải thông (Bandwidth Part, BWP), và cả hai kênh này có thể hỗ trợ nhiều quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Trong trường hợp này, cách thức thu nhận lệnh TPC tương ứng của mỗi quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP là vấn đề cần phải được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp điều khiển công suất liên kết lên, thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng và vật ghi đọc được bằng máy tính.

Phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp điều khiển công suất liên kết lên, phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, bao gồm các bước:

xác định số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (Transmission Power Control, TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) dựa vào số lượng phần dải thông (Bandwidth Part,

BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên;

xác định hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào lệnh TPC trong trường lệnh TPC.

Phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp điều khiển công suất liên kết lên, phương pháp này được áp dụng cho thiết bị mạng, bao gồm các bước:

xác định số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) dựa vào số lượng phần dải thông (BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên;

truyền trường lệnh TPC đến thiết bị đầu cuối thông qua thông tin DCI.

Phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm:

bộ phận xử lý thứ nhất, được thiết lập cấu hình để xác định số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) dựa vào số lượng phần dải thông (BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên;

và được thiết lập cấu hình để xác định hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào lệnh TPC trong trường lệnh TPC.

Phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị mạng, bao gồm:

bộ phận xử lý thứ hai, còn được thiết lập cấu hình để xác định số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) dựa vào số lượng phần dải thông (BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên;

bộ phận truyền thông thứ hai, được thiết lập cấu hình để truyền trường lệnh TPC đến thiết bị đầu cuối thông qua thông tin DCI.

Phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm: bộ xử lý và bộ nhớ để lưu trữ các chương trình máy tính thi hành được trên bộ xử lý,

trong đó bộ xử lý được thiết lập cấu hình để thực hiện các bước trong các phương pháp nêu trên khi các chương trình máy tính được thi hành.

Phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị mạng, bao gồm: bộ xử lý và bộ nhớ để lưu trữ các chương trình máy tính thi hành được trên bộ xử lý,

trong đó bộ xử lý được thiết lập cấu hình để thực hiện các bước trong các phương pháp nêu trên khi các chương trình máy tính được thi hành.

Phương án thực hiện sáng chế này đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ các lệnh thi hành được bằng máy tính, trong đó các bước trong các phương pháp nêu trên được thực hiện khi các lệnh thi hành được bằng máy tính được thi hành.

Theo các giải pháp kỹ thuật trong các phương án thực hiện sáng chế này, lệnh TPC tương ứng có thể được xác định dựa vào số lượng phần BWP của tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, và hệ số điều chỉnh công suất tương ứng với tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào lệnh TPC, nhờ đó giảm lượng thông tin thủ tục DCI của lệnh TPC cho một thiết bị đầu cuối càng nhiều càng tốt, giảm lượng thông tin thủ tục DCI không cần thiết, và thực hiện quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng của nhiều thiết bị đầu cuối và nhiều phần BWP thông qua một thông tin DCI.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ 1 của phương pháp điều khiển công suất liên kết lên được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này.

Fig.2 là lưu đồ 2 của phương pháp điều khiển công suất liên kết lên được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này.

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án thực hiện

sáng chế này.

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này.

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc của kiến trúc phân cứng theo phương án thực hiện sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các dấu hiệu và các giải pháp kỹ thuật của các phương án thực hiện sáng chế này sẽ được hiểu cụ thể hơn sau khi xem các phương án thực hiện sáng chế này được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ. Các hình vẽ này chỉ nhằm mục đích làm ví dụ và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của các phương án thực hiện sáng chế này.

Phương án 1

Phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp điều khiển công suất liên kết lên, phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, như được thể hiện trên Fig.1, bao gồm:

bước 101: xác định số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) dựa vào số lượng phân dải thông (BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên;

bước 102: xác định hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào lệnh TPC trong trường lệnh TPC.

Thiết bị đầu cuối theo phương án này có thể được hiểu là thiết bị đầu cuối có chức năng truyền thông trong hệ thống truyền thông, như máy điện thoại di động hoặc thiết bị tương tự khác.

Ở bước 101 nêu trên, bước xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên có thể có ít nhất một trong số các bước sau đây:

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền hiện thời của tín hiệu liên kết lên; tức là, xác định dựa vào kiểu truyền của tín hiệu liên kết lên hiện thời;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ nhất là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ hai là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal, SRS), trong đó quan hệ tương ứng thứ ba là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng.

Ngoài ra, bước xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền hiện thời của tín hiệu liên kết lên bao gồm bước:

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín

hiệu liên kết lên dựa vào tín hiệu liên kết lên là kiểu truyền không có thông báo cấp phát tài nguyên hoặc kiểu truyền theo lịch biểu, ví dụ, tín hiệu liên kết lên là tín hiệu liên kết lên dựa vào cơ chế không cần có thông báo cấp phát tài nguyên (cơ chế truyền tự động của thiết bị đầu cuối) hoặc tín hiệu liên kết lên dựa vào cơ chế lập lịch biểu, và số lượng quy trình tương ứng được xác định dựa vào kiểu truyền này, ví dụ, số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền không có thông báo cấp phát tài nguyên bằng 1; số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng có liên quan dựa vào kiểu truyền theo lịch biểu bằng 2 hoặc giá trị được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng;

và/hoặc,

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng cho mỗi phần BWP dựa vào kiểu truyền trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi thiết bị đầu cuối thiết lập cấu hình cho ít nhất một phần BWP; trong đó ít nhất một có thể được hiểu là một, đương nhiên là, và nhiều.

Khi số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn, thì số lượng kênh PUSCH và kênh PUCCH có thể được thiết lập cấu hình độc lập. Nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì phía mạng có thể thiết lập cấu hình cho số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng trên mỗi phần BWP.

Bước xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP của tín hiệu liên kết lên bao gồm bước: chọn tổng số quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng có trong tất cả các phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Tức là, số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP.

Cụ thể là, số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên có thể là một trong số các loại sau đây: số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời, số lượng phần BWP liên kết lên được kích hoạt hiện thời, số lượng phần BWP liên kết lên được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng dành cho thiết bị đầu cuối.

Cần lưu ý rằng, đối với hai trường hợp sau, các phần BWP này có thể không được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời và chỉ một hoặc một số trong số các phần BWP có thể được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời. Thiết bị đầu cuối có thể truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách sử dụng các phần BWP khác nhau ở các thời điểm khác nhau.

Bước xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH có ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ nhất được xác định để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng thứ nhất chỉ báo rằng tất cả các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng chỉ báo rằng một phần của các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI hoặc quan hệ tương ứng thứ nhất.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI hoặc quan hệ tương ứng thứ nhất. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI hoặc quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP.

Cần lưu ý rằng quan hệ tương ứng thứ nhất có thể được coi là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Thông tin SRI là thông tin chỉ báo tài nguyên để truyền tín hiệu SRS, thông tin này có thể được thu nhận bằng cách lập lịch biểu cho thông tin DCI của kênh PUSCH để mang thông tin SRI.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH. Tức là, nếu tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng có thể được xác định dựa vào quan hệ tương ứng, quan hệ tương ứng này được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn, giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng

lắp đóng. Cụ thể là, có thể có ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Thiết bị đầu cuối có thể xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ hai để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng chỉ báo rằng tất cả các thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng thứ hai chỉ báo rằng một phần của thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH hoặc quan hệ tương ứng thứ hai.

Nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH hoặc quan hệ tương ứng thứ hai giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình trên mỗi

phần BWP.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS. Tức là, nếu tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng có thể được xác định dựa vào quan hệ tương ứng, quan hệ tương ứng này được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn, giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Cụ thể là, có thể có ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Thiết bị đầu cuối có thể xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ ba để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng thứ ba chỉ báo rằng tất cả các thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng thứ ba chỉ báo rằng một phần của thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS hoặc quan hệ tương ứng thứ ba.

Tức là, nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS hoặc quan hệ tương ứng thứ ba giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng

lập đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP.

Số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên có thể là số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời, số lượng phần BWP liên kết lên được kích hoạt hiện thời, hoặc số lượng phần BWP liên kết lên được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng dành cho thiết bị đầu cuối. Đối với hai trường hợp sau, các phần BWP này không phải là lúc nào cũng có thể truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời, và chỉ một hoặc một số trong số các phần BWP có thể được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời. Thiết bị đầu cuối có thể truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách sử dụng các phần BWP khác nhau ở các thời điểm khác nhau.

Trước bước xác định số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên, phương pháp này bao gồm bước: xác định rằng số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI bằng 2. Cụ thể là, thông tin DCI có một trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, trước khi thiết bị đầu cuối thu số lượng phần BWP được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên, thiết bị đầu cuối giả sử rằng số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI bằng 2.

Phương pháp này bao gồm bước: xác định rằng số lượng bit trong trường lệnh TPC bằng $2 \cdot N$ hoặc $2 + \log_2(N)$ nếu số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên bằng N hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên bằng N .

Thông tin DCI là ít nhất một trong số các thông tin sau đây: thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUSCH; thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUCCH; thông tin DCI mang lệnh TPC của tín hiệu SRS.

Cần lưu ý rằng định dạng của thông tin DCI có thể là: định dạng DCI 2-2 hoặc định dạng DCI 2-3, và thông tin DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng PUSCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng PUCCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến để điều khiển công suất truyền của tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal-Transmission Power Control-Radio Network Temporary Identifier, SRS-TPC-RNTI). Thông tin DCI có thể được sử dụng để chỉ báo lệnh TPC trên một phần BWP, và cũng có thể được sử dụng để chỉ báo lệnh TPC trên các phần BWP khác nhau.

Tín hiệu liên kết lên là một trong số các tín hiệu sau đây: kênh PUSCH, kênh PUCCH và tín hiệu SRS.

Cụ thể là, nếu tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH hoặc kênh PUCCH, thì định dạng của thông tin DCI là định dạng DCI 2-2, và được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng PUSCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng PUCCH-TPC-RNTI. Nếu tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, thì định dạng của thông tin DCI là định dạng DCI 2-3 và được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng SRS-TPC-RNTI.

Dựa vào các giải pháp nêu trên, phương án thực hiện sáng chế này có thể đề xuất một phương pháp xử lý khác để xác định trường lệnh TPC. Ví dụ, phương pháp này có thể còn bao gồm bước: xác định trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối từ thông tin DCI dựa vào chỉ số vị trí của lệnh TPC được chỉ báo bằng thiết bị ở phía mạng và số lượng bit của trường lệnh TPC.

Phương pháp thu nhận chỉ số vị trí của lệnh TPC có thể là: thu chỉ số vị trí của lệnh TPC được chỉ báo bằng thiết bị ở phía mạng dựa vào tín hiệu ở tầng RRC. Chỉ số vị trí của lệnh TPC chỉ báo bit bắt đầu của trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối trong thông tin DCI.

Cụ thể là, chỉ số vị trí có thể tính theo đơn vị 1 bit. Tức là, bit bắt đầu của trường lệnh TPC có thể nằm ở vị trí bất kỳ trong thông tin DCI. Hoặc chỉ số vị trí có thể tính

theo đơn vị 2 bit. Tức là, bit bắt đầu của trường lệnh TPC có thể là bit chẵn bất kỳ trong số các bit của thông tin DCI (ví dụ chỉ số của bit là 0, 2, 4, ...).

Chỉ số vị trí của lệnh TPC có chỉ số vị trí của ít nhất một lệnh TPC. Mỗi lệnh TPC tương ứng với một phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng với một phần BWP. Nếu trường lệnh TPC có các chỉ số vị trí của nhiều lệnh TPC và mỗi lệnh TPC tương ứng với một phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên một phần BWP, thì phía mạng có thể thiết lập cấu hình cho các chỉ số vị trí độc lập cho nhiều lệnh TPC. Tức là, phía mạng có thể độc lập thiết lập cấu hình cho chỉ số vị trí của lệnh TPC tương ứng với mỗi phần BWP hoặc mỗi quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Ví dụ, chỉ số vị trí thứ k tương ứng với lệnh TPC của phần BWP thứ k hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng thứ k .

Thông thường, trường lệnh TPC chiếm giữ các bit liên tiếp trong thông tin DCI. Ví dụ, nếu trường lệnh TPC có 2 lệnh TPC, thì hai lệnh TPC này là hai lệnh TPC liên tiếp trong thông tin DCI.

Chỉ số vị trí của lệnh TPC chỉ báo bit thứ k , và số lượng bit của trường lệnh TPC là M , thì các bit bị chiếm giữ bởi trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối là $\{k, k+1, \dots, k+M-1\}$ bit trong thông tin DCI.

Ở bước 102 nêu trên, nếu trường lệnh TPC có $2 \cdot N$ bit, thì có N lệnh TPC 2-bit và lệnh TPC thứ n được sử dụng cho phần BWP thứ n hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng thứ n . Nếu trường lệnh TPC có $2 + \log_2(N)$ bit, thì hai bit đầu tiên là lệnh TPC và $\log_2(N)$ bit tiếp theo chỉ báo phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng với lệnh TPC, hoặc hai bit cuối cùng là lệnh TPC và $\log_2(N)$ bit trước đó chỉ báo phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng với lệnh TPC.

Dựa vào bước 102, phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế này có thể còn bao gồm các bước sau đây:

Xác định công suất truyền của tín hiệu liên kết lên dựa vào hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của phần BWP hiện thời truyền tín hiệu liên kết lên hoặc hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng được sử

dụng hiện thời cho tín hiệu liên kết lên; truyền tín hiệu liên kết lên dựa vào công suất truyền đã xác định. Phương pháp xác định công suất truyền của tín hiệu liên kết lên có thể được tính dựa vào một hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng bất kỳ, và cách tính không được mô tả trong sáng chế này.

Có thể thấy rằng, khi áp dụng giải pháp nêu trên, lệnh TPC tương ứng có thể được xác định dựa vào số lượng phần BWP của tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, và hệ số điều chỉnh công suất tương ứng với tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào lệnh TPC, nhờ đó giảm lượng thông tin thủ tục DCI của lệnh TPC cho một thiết bị đầu cuối càng nhiều càng tốt, giảm lượng thông tin thủ tục DCI không cần thiết, và thực hiện quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng của nhiều thiết bị đầu cuối và nhiều phần BWP thông qua một thông tin DCI.

Phương án 2

Phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp điều khiển công suất liên kết lên, phương pháp này được áp dụng cho thiết bị mạng, như được thể hiện trên Fig.2, bao gồm:

bước 201: xác định số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) dựa vào số lượng phần dải thông (BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên;

bước 202: truyền trường lệnh TPC đến thiết bị đầu cuối thông qua thông tin DCI.

Thiết bị đầu cuối theo phương án này có thể được hiểu là thiết bị đầu cuối có chức năng truyền thông trong hệ thống truyền thông, như máy điện thoại di động hoặc thiết bị tương tự khác.

Phương pháp xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên nêu trên có thể bao gồm ít nhất một trong số các bước sau đây:

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền hiện thời của tín hiệu liên kết lên; tức là, xác định dựa vào kiểu truyền của tín hiệu liên kết lên hiện thời;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ nhất là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ hai là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, trong đó quan hệ tương ứng thứ ba là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng.

Ngoài ra, bước xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền hiện thời của tín hiệu liên kết lên bao gồm bước:

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào tín hiệu liên kết lên là kiểu truyền không có thông báo cấp phát tài nguyên hoặc kiểu truyền theo lịch biểu; ví dụ, tín hiệu liên kết lên là tín hiệu liên kết lên dựa vào cơ chế không cần có thông báo cấp phát tài nguyên (cơ chế truyền tự động của thiết bị đầu cuối) hoặc tín hiệu liên kết lên dựa vào cơ chế lập lịch biểu, và số lượng

quy trình tương ứng được xác định dựa vào kiểu truyền này, ví dụ, số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền không có thông báo cấp phát tài nguyên bằng 1; số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng có liên quan dựa vào kiểu truyền theo lịch biểu bằng 2 hoặc giá trị được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng;

và/hoặc,

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng cho mỗi phần BWP dựa vào kiểu truyền trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi thiết bị đầu cuối thiết lập cấu hình cho ít nhất một phần BWP; trong đó ít nhất một có thể được hiểu là một, đương nhiên là, và nhiều.

Khi số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn, thì số lượng kênh PUSCH và kênh PUCCH có thể được thiết lập cấu hình độc lập. Nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì phía mạng có thể thiết lập cấu hình cho số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng trên mỗi phần BWP.

Bước xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP của tín hiệu liên kết lên bao gồm bước: chọn tổng số quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng có trong tất cả các phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Tức là, số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP.

Cụ thể là, số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên có thể là một trong số các loại sau đây: số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời; số lượng phần BWP liên kết lên được kích hoạt hiện thời; số lượng phần BWP liên kết lên được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng dành cho thiết bị đầu cuối.

Cần lưu ý rằng, đối với hai trường hợp sau, các phần BWP này có thể không được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời và chỉ một hoặc một số trong số các phần BWP có thể được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời. Thiết bị đầu cuối có thể truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách sử dụng các phần BWP khác nhau ở các thời điểm khác nhau.

Bước xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH có ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ nhất được xác định để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng thứ nhất chỉ báo rằng tất cả các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng chỉ báo rằng một phần của các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI hoặc quan hệ tương ứng thứ nhất.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI hoặc quan hệ tương ứng thứ nhất. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI

hoặc quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP.

Cần lưu ý rằng quan hệ tương ứng thứ nhất có thể được coi là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Thông tin SRI là thông tin chỉ báo tài nguyên để truyền tín hiệu SRS, thông tin này có thể được thu nhận bằng cách lập lịch biểu cho thông tin DCI của kênh PUSCH để mang thông tin SRI.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH. Tức là, nếu tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng có thể được xác định dựa vào quan hệ tương ứng, quan hệ tương ứng này được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn, giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Cụ thể là, có thể có ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Thiết bị đầu cuối có thể xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp

đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ hai để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng chỉ báo rằng tất cả các thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng thứ hai chỉ báo rằng một phần của thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH hoặc quan hệ tương ứng thứ hai.

Nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH hoặc quan hệ tương ứng thứ hai giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào

tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS. Tức là, nếu tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng có thể được xác định dựa vào quan hệ tương ứng, quan hệ tương ứng này được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn, giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Cụ thể là, có thể có ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Thiết bị đầu cuối có thể xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ ba để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng thứ ba chỉ báo rằng tất cả các thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng thứ ba chỉ báo rằng một phần của thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS hoặc quan hệ tương ứng thứ ba.

Tức là, nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS hoặc quan hệ tương ứng thứ ba giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên

kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP.

Số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên là: số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời; hoặc, số lượng phần BWP liên kết lên được kích hoạt hiện thời; hoặc, số lượng phần BWP liên kết lên được thiết lập cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối.

Đối với hai trường hợp sau, các phần BWP này có thể không được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời và chỉ một hoặc một số trong số các phần BWP có thể được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời. Thiết bị đầu cuối có thể truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách sử dụng các phần BWP khác nhau ở các thời điểm khác nhau.

Trước bước xác định số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên, phương pháp này bao gồm bước: xác định rằng số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI bằng 2. Cụ thể là, thông tin DCI có một trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, trước khi thiết bị đầu cuối thu số lượng phần BWP được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên, thiết bị đầu cuối giả sử rằng số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI bằng 2.

Phương pháp này bao gồm bước: xác định rằng số lượng bit trong trường lệnh TPC bằng $2 \cdot N$ hoặc $2 + \log_2(N)$ nếu số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên bằng N hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên bằng N .

Thông tin DCI là ít nhất một trong số các thông tin sau đây: thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUSCH; thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUCCH; thông tin DCI mang lệnh TPC của tín hiệu SRS.

Cần lưu ý rằng định dạng của thông tin DCI có thể là: định dạng DCI 2-2 hoặc định dạng DCI 2-3, và thông tin DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng PUSCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng PUCCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng SRS-TPC-RNTI. Thông tin DCI có thể được sử dụng để chỉ báo lệnh TPC trên một phần BWP, và cũng có thể được sử dụng để chỉ báo lệnh TPC trên các phần BWP khác nhau.

Tín hiệu liên kết lên là một trong số các tín hiệu sau đây: kênh PUSCH, kênh PUCCH và tín hiệu SRS.

Cụ thể là, nếu tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH hoặc kênh PUCCH, thì định dạng của thông tin DCI là định dạng DCI 2-2, và được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng PUSCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng PUCCH-TPC-RNTI. Nếu tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, thì định dạng của thông tin DCI là định dạng DCI 2-3 và được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng SRS-TPC-RNTI.

Dựa vào các giải pháp nêu trên, phương án thực hiện sáng chế này có thể đề xuất một phương pháp xử lý khác để xác định trường lệnh TPC. Ví dụ, phương pháp này có thể còn bao gồm bước: chỉ báo chỉ số vị trí của lệnh TPC cho thiết bị đầu cuối để ra lệnh cho thiết bị đầu cuối xác định trường lệnh TPC từ thông tin DCI dựa vào vị trí của lệnh TPC và số lượng bit của trường lệnh TPC.

Phương pháp thu nhận chỉ số vị trí của lệnh TPC có thể là: chỉ báo, bằng thiết bị mạng, chỉ số vị trí của lệnh TPC dựa vào tín hiệu ở tầng RRC. Chỉ số vị trí của lệnh TPC chỉ báo bit bắt đầu của trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối trong thông tin DCI.

Cụ thể là, chỉ số vị trí có thể tính theo đơn vị 1 bit. Tức là, bit bắt đầu của trường lệnh TPC có thể nằm ở vị trí bất kỳ trong thông tin DCI. Hoặc chỉ số vị trí có thể tính theo đơn vị 2 bit. Tức là, bit bắt đầu của trường lệnh TPC có thể là bit chẵn bất kỳ trong số các bit của thông tin DCI (ví dụ chỉ số của bit là 0, 2, 4, ...).

Chỉ số vị trí của lệnh TPC có chỉ số vị trí của ít nhất một lệnh TPC. Mỗi lệnh TPC tương ứng với một phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng với một phần BWP. Nếu trường lệnh TPC có các chỉ số vị trí của nhiều lệnh TPC và mỗi lệnh TPC tương ứng với một phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng

lắp đóng trên một phần BWP, thì phía mạng có thể thiết lập cấu hình cho các chỉ số vị trí độc lập cho nhiều lệnh TPC. Tức là, phía mạng có thể độc lập thiết lập cấu hình cho chỉ số vị trí của lệnh TPC tương ứng với mỗi phần BWP hoặc mỗi quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Ví dụ, chỉ số vị trí thứ k tương ứng với lệnh TPC của phần BWP thứ k hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng thứ k .

Thông thường, trường lệnh TPC chiếm giữ các bit liên tiếp trong thông tin DCI. Ví dụ, nếu trường lệnh TPC có 2 lệnh TPC, thì hai lệnh TPC này là hai lệnh TPC liên tiếp trong thông tin DCI.

Chỉ số vị trí của lệnh TPC chỉ báo bit thứ k , và số lượng bit của trường lệnh TPC là M , thì các bit bị chiếm giữ bởi trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối là $\{k, k+1, \dots, k+M-1\}$ bit trong thông tin DCI.

Phương án này có thể còn bao gồm các bước sau đây:

xác định công suất truyền của tín hiệu liên kết lên của thiết bị đầu cuối dựa vào hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của phần BWP hiện thời truyền tín hiệu liên kết lên bằng thiết bị đầu cuối, hoặc hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng được sử dụng hiện thời cho tín hiệu liên kết lên được truyền bằng thiết bị đầu cuối; và thu tín hiệu liên kết lên được truyền bằng thiết bị đầu cuối dựa vào công suất truyền đã xác định. Phương pháp xác định công suất truyền của tín hiệu liên kết lên có thể được tính dựa vào một hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng bất kỳ, và cách tính không được mô tả trong sáng chế này.

Có thể thấy rằng, khi áp dụng giải pháp nêu trên, lệnh TPC tương ứng có thể được xác định dựa vào số lượng phần BWP của tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, và hệ số điều chỉnh công suất tương ứng với tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào lệnh TPC, nhờ đó giảm lượng thông tin thủ tục DCI của lệnh TPC cho một thiết bị đầu cuối càng nhiều càng tốt, giảm lượng thông tin thủ tục DCI không cần thiết, và thực hiện quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng của nhiều thiết bị đầu cuối và nhiều phần BWP thông qua một thông tin DCI.

Phương án 3

Phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị đầu cuối, như được thể hiện trên

Fig.3, bao gồm:

bộ phận xử lý thứ nhất 31, được thiết lập cấu hình để xác định số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) dựa vào số lượng phần dải thông (BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên; và được thiết lập cấu hình để xác định hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào lệnh TPC trong trường lệnh TPC.

Thiết bị đầu cuối theo phương án này có thể được hiểu là thiết bị đầu cuối có chức năng truyền thông trong hệ thống truyền thông, như máy điện thoại di động hoặc thiết bị tương tự khác.

Bộ phận xử lý thứ nhất 31 nêu trên có thể thực hiện ít nhất một trong số các bước sau đây:

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền hiện thời của tín hiệu liên kết lên; tức là, xác định dựa vào kiểu truyền của tín hiệu liên kết lên hiện thời;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ nhất là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín

hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ hai là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, trong đó quan hệ tương ứng thứ ba là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng.

Ngoài ra, bộ phận xử lý thứ nhất 31 được thiết lập cấu hình để xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào tín hiệu liên kết lên là kiểu truyền không có thông báo cấp phát tài nguyên hoặc kiểu truyền theo lịch biểu; ví dụ, tín hiệu liên kết lên là tín hiệu liên kết lên dựa vào cơ chế không cần có thông báo cấp phát tài nguyên (cơ chế truyền tự động của thiết bị đầu cuối) hoặc tín hiệu liên kết lên dựa vào cơ chế lập lịch biểu, và số lượng quy trình tương ứng được xác định dựa vào kiểu truyền này, ví dụ, số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền không có thông báo cấp phát tài nguyên bằng 1; số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng có liên quan dựa vào kiểu truyền theo lịch biểu bằng 2 hoặc giá trị được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng;

và/hoặc,

được thiết lập cấu hình để xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng cho mỗi phần BWP dựa vào kiểu truyền trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi thiết bị đầu cuối thiết lập cấu hình cho ít nhất một phần BWP; trong đó ít nhất một có thể được hiểu là một, đương nhiên là, và nhiều.

Khi số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn, thì số lượng kênh PUSCH và kênh PUCCH có thể được thiết lập cấu hình độc lập. Nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì phía mạng có thể thiết lập cấu hình cho số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng trên mỗi phần

BWP.

Bộ phận xử lý thứ nhất 31 được thiết lập cấu hình để chọn tổng số quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng có trong tất cả các phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Tức là, số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP.

Cụ thể là, số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên có thể là một trong số các loại sau đây: số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời; số lượng phần BWP liên kết lên được kích hoạt hiện thời; số lượng phần BWP liên kết lên được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng dành cho thiết bị đầu cuối.

Cần lưu ý rằng, đối với hai trường hợp sau, các phần BWP này có thể không được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời và chỉ một hoặc một số trong số các phần BWP có thể được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời. Thiết bị đầu cuối có thể truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách sử dụng các phần BWP khác nhau ở các thời điểm khác nhau.

Bộ phận xử lý thứ nhất 31 thực hiện ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ nhất được xác định để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng thứ nhất chỉ báo rằng tất cả các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng chỉ báo rằng một phần của các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI hoặc quan hệ tương ứng thứ nhất.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI hoặc quan hệ tương ứng thứ nhất, tức là, nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI hoặc quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP.

Cần lưu ý rằng quan hệ tương ứng thứ nhất có thể được coi là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Thông tin SRI là thông tin chỉ báo tài nguyên để truyền tín hiệu SRS, thông tin này có thể được thu nhận bằng cách lập lịch biểu cho thông tin DCI của kênh PUSCH để mang thông tin SRI.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên

kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH. Tức là, nếu tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng có thể được xác định dựa vào quan hệ tương ứng, quan hệ tương ứng này được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn, giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối theo phương án này có thể bao gồm:

Bộ phận xử lý thứ nhất 31 có thể thực hiện ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Thiết bị đầu cuối có thể xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ hai để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng chỉ báo rằng tất cả các thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng thứ hai chỉ báo rằng một phần của thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH hoặc quan hệ tương ứng thứ hai.

Nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH hoặc quan hệ tương ứng thứ hai giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Bộ phận xử lý thứ nhất 31 được thiết lập cấu hình để xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS. Tức là, nếu tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng có thể được xác định dựa vào quan hệ tương ứng, quan hệ tương ứng này được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn, giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Cụ thể là, bộ phận xử lý thứ nhất 31 có thể thực hiện ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Thiết bị đầu cuối có thể xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ ba để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng thứ ba chỉ báo rằng tất cả các thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng thứ ba chỉ báo rằng một phần của thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS hoặc quan hệ tương ứng thứ ba.

Tức là, nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS hoặc quan hệ tương ứng thứ ba giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Bộ phận xử lý thứ nhất 31 được thiết lập cấu hình để xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP.

Số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên có thể là số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời, số lượng phần BWP liên kết lên được kích hoạt hiện thời, hoặc số lượng phần BWP liên kết lên được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng dành cho thiết bị đầu cuối. Đối với hai trường hợp sau, các phần BWP này không phải là lúc nào cũng có thể truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời, và chỉ một hoặc một số trong số các phần BWP có thể được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời. Thiết bị đầu cuối có thể truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách sử dụng các phần BWP khác nhau ở các thời điểm khác nhau.

Trước khi xác định số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên, phương pháp này bao gồm bước: xác định rằng số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI bằng 2. Cụ thể là, thông tin DCI có một trường lệnh TPC của thiết bị đầu

cuối. Ví dụ, trước khi thiết bị đầu cuối thu số lượng phần BWP được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên, thiết bị đầu cuối giả sử rằng số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI bằng 2.

Số lượng bit trong trường lệnh TPC được xác định là bằng $2 \cdot N$ hoặc $2 + \log_2(N)$ nếu số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên bằng N hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên bằng N .

Thông tin DCI là ít nhất một trong số các thông tin sau đây: thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUSCH; thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUCCH; thông tin DCI mang lệnh TPC của tín hiệu SRS.

Cần lưu ý rằng định dạng của thông tin DCI có thể là: định dạng DCI 2-2 hoặc định dạng DCI 2-3, và thông tin DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng PUSCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng PUCCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng SRS-TPC-RNTI. Thông tin DCI có thể được sử dụng để chỉ báo lệnh TPC trên một phần BWP, và cũng có thể được sử dụng để chỉ báo lệnh TPC trên các phần BWP khác nhau.

Tín hiệu liên kết lên là một trong số các tín hiệu sau đây: kênh PUSCH, kênh PUCCH và tín hiệu SRS.

Cụ thể là, nếu tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH hoặc kênh PUCCH, thì định dạng của thông tin DCI là định dạng DCI 2-2, và được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng PUSCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng PUCCH-TPC-RNTI. Nếu tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, thì định dạng của thông tin DCI là định dạng DCI 2-3 và được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng SRS-TPC-RNTI.

Dựa vào các giải pháp nêu trên, phương án thực hiện sáng chế này có thể đề xuất một phương pháp xử lý khác để xác định trường lệnh TPC. Ví dụ, phương pháp này có thể còn bao gồm bước: xác định trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối từ thông tin DCI dựa vào chỉ số vị trí của lệnh TPC được chỉ báo bằng thiết bị ở phía mạng và số lượng bit của trường lệnh TPC.

Theo phương pháp thu nhận chỉ số vị trí của lệnh TPC, thiết bị đầu cuối này còn

bao gồm:

bộ phận truyền thông thứ nhất 32, được thiết lập cấu hình để thu chỉ số vị trí của lệnh TPC được chỉ báo bằng thiết bị ở phía mạng dựa vào tín hiệu ở tầng RRC, và được thiết lập cấu hình để thu chỉ số vị trí của lệnh TPC được chỉ báo bằng thiết bị ở phía mạng dựa vào tín hiệu ở tầng RRC; trong đó chỉ số vị trí của lệnh TPC chỉ báo bit bắt đầu của trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối trong thông tin DCI.

Cụ thể là, chỉ số vị trí có thể tính theo đơn vị 1 bit. Tức là, bit bắt đầu của trường lệnh TPC có thể nằm ở vị trí bất kỳ trong thông tin DCI. Hoặc chỉ số vị trí có thể tính theo đơn vị 2 bit. Tức là, bit bắt đầu của trường lệnh TPC có thể là bit chẵn bất kỳ trong số các bit của thông tin DCI (ví dụ chỉ số của bit là 0, 2, 4, ...).

Chỉ số vị trí của lệnh TPC có chỉ số vị trí của ít nhất một lệnh TPC. Mỗi lệnh TPC tương ứng với một phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng với một phần BWP. Nếu trường lệnh TPC có các chỉ số vị trí của nhiều lệnh TPC và mỗi lệnh TPC tương ứng với một phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên một phần BWP, thì phía mạng có thể thiết lập cấu hình cho các chỉ số vị trí độc lập cho nhiều lệnh TPC. Tức là, phía mạng có thể độc lập thiết lập cấu hình cho chỉ số vị trí của lệnh TPC tương ứng với mỗi phần BWP hoặc mỗi quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Ví dụ, chỉ số vị trí thứ k tương ứng với lệnh TPC của phần BWP thứ k hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng thứ k.

Thông thường, trường lệnh TPC chiếm giữ các bit liên tiếp trong thông tin DCI. Ví dụ, nếu trường lệnh TPC có 2 lệnh TPC, thì hai lệnh TPC này là hai lệnh TPC liên tiếp trong thông tin DCI.

Chỉ số vị trí của lệnh TPC chỉ báo bit thứ k, và số lượng bit của trường lệnh TPC là M, thì các bit bị chiếm giữ bởi trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối là $\{k, k+1, \dots, k+M-1\}$ bit trong thông tin DCI.

Nếu trường lệnh TPC có $2 \cdot N$ bit, thì có N lệnh TPC 2-bit và lệnh TPC thứ n được sử dụng cho phần BWP thứ n hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng thứ n; nếu trường lệnh TPC có $2 + \log_2(N)$ bit, thì hai bit đầu tiên là lệnh TPC và $\log_2(N)$ bit tiếp theo chỉ báo phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng với

lệnh TPC, hoặc hai bit cuối cùng là lệnh TPC và $\log_2(N)$ bit trước đó chỉ báo phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng với lệnh TPC.

Thiết bị đầu cuối theo phương án này có thể còn bao gồm:

bộ phận truyền thông thứ nhất, được thiết lập cấu hình để truyền tín hiệu liên kết lên dựa vào công suất truyền đã xác định;

bộ phận xử lý thứ nhất, được thiết lập cấu hình để xác định công suất truyền của tín hiệu liên kết lên dựa vào hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của phần BWP hiện thời truyền tín hiệu liên kết lên hoặc hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng được sử dụng hiện thời cho tín hiệu liên kết lên.

Có thể thấy rằng, khi áp dụng giải pháp nêu trên, lệnh TPC tương ứng có thể được xác định dựa vào số lượng phần BWP của tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, và hệ số điều chỉnh công suất tương ứng với tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào lệnh TPC, nhờ đó giảm lượng thông tin thủ tục DCI của lệnh TPC cho một thiết bị đầu cuối càng nhiều càng tốt, giảm lượng thông tin thủ tục DCI không cần thiết, và thực hiện quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng của nhiều thiết bị đầu cuối và nhiều phần BWP thông qua một thông tin DCI.

Phương án 4

Phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị mạng, như được thể hiện trên Fig.4, bao gồm:

bộ phận xử lý thứ hai 41, được thiết lập cấu hình để xác định số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) dựa vào số lượng phần dải thông (BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên;

bộ phận truyền thông thứ hai 42, được thiết lập cấu hình để truyền trường lệnh TPC đến thiết bị đầu cuối thông qua thông tin DCI. Thiết bị đầu cuối theo phương án này có thể được hiểu là thiết bị đầu cuối có chức năng truyền thông trong hệ thống truyền thông, như máy điện thoại di động hoặc thiết bị tương tự khác.

Bộ phận xử lý thứ hai 41 nêu trên thực hiện ít nhất một trong số các bước sau đây:

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền hiện thời của tín hiệu liên kết lên; tức là, xác định dựa vào kiểu truyền của tín hiệu liên kết lên hiện thời;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ nhất là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ hai là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, trong đó quan hệ tương ứng thứ ba là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng.

Ngoài ra, bộ phận xử lý thứ hai 41 được thiết lập cấu hình để xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào tín hiệu liên kết lên là kiểu truyền không có thông báo cấp phát tài nguyên hoặc kiểu truyền theo lịch biểu; ví dụ, tín hiệu liên kết lên là tín hiệu liên kết lên dựa vào cơ chế không cần có thông báo cấp phát tài nguyên (cơ chế truyền tự động của thiết bị đầu cuối) hoặc tín

hiệu liên kết lên dựa vào cơ chế lập lịch biểu, và số lượng quy trình tương ứng được xác định dựa vào kiểu truyền này, ví dụ, số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền không có thông báo cấp phát tài nguyên bằng 1; số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng có liên quan dựa vào kiểu truyền theo lịch biểu bằng 2 hoặc giá trị được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng;

và/hoặc,

được thiết lập cấu hình để xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng cho mỗi phần BWP dựa vào kiểu truyền trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi thiết bị đầu cuối thiết lập cấu hình cho ít nhất một phần BWP; trong đó ít nhất một có thể được hiểu là một, đương nhiên là, và nhiều.

Khi số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn, thì số lượng kênh PUSCH và kênh PUCCH có thể được thiết lập cấu hình độc lập. Nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì phía mạng có thể thiết lập cấu hình cho số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng trên mỗi phần BWP.

Bộ phận xử lý thứ hai 41 được thiết lập cấu hình để chọn tổng số quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng có trong tất cả các phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Tức là, số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP.

Cụ thể là, số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên có thể là một trong số các loại sau đây: số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời; số lượng phần BWP liên kết lên được kích hoạt hiện thời; số lượng phần BWP liên kết lên được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng dành cho thiết bị đầu cuối.

Cần lưu ý rằng, đối với hai trường hợp sau, các phần BWP này có thể không được

sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời và chỉ một hoặc một số trong số các phần BWP có thể được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời. Thiết bị đầu cuối có thể truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách sử dụng các phần BWP khác nhau ở các thời điểm khác nhau.

Bộ phận xử lý thứ hai 41 thực hiện ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ nhất được xác định để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng thứ nhất chỉ báo rằng tất cả các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng chỉ báo rằng một phần của các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của các trạng thái của thông tin SRI tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI hoặc quan hệ tương ứng thứ nhất.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI hoặc quan hệ tương ứng thứ nhất. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin SRI hoặc quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên

kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP.

Cần lưu ý rằng quan hệ tương ứng thứ nhất có thể được coi là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Thông tin SRI là thông tin chỉ báo tài nguyên để truyền tín hiệu SRS, thông tin này có thể được thu nhận bằng cách lập lịch biểu cho thông tin DCI của kênh PUSCH để mang thông tin SRI.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH. Tức là, nếu tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng có thể được xác định dựa vào quan hệ tương ứng, quan hệ tương ứng này được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn, giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Cụ thể là, thiết bị mạng theo phương án này có thể bao gồm:

Bộ phận xử lý thứ hai 41 có thể thực hiện ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Thiết bị đầu cuối có thể xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ hai để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng chỉ báo rằng tất cả các thông tin tương quan ở miền

không gian của kênh PUCCH tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng thứ hai chỉ báo rằng một phần của thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH hoặc quan hệ tương ứng thứ hai.

Nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH hoặc quan hệ tương ứng thứ hai giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Bộ phận xử lý thứ hai 41 được thiết lập cấu hình để xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần BWP khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP.

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS. Tức là, nếu tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng có thể được xác định dựa vào quan hệ tương ứng, quan

hệ tương ứng này được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn, giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Cụ thể là, bộ phận xử lý thứ hai 41 có thể thực hiện ít nhất một trong ba trường hợp sau đây:

Trường hợp 1:

Thiết bị đầu cuối có thể xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng khác nhau có trong quan hệ tương ứng thứ ba để dùng làm số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên.

Ví dụ, nếu quan hệ tương ứng thứ ba chỉ báo rằng tất cả các thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với cùng một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1. Nếu quan hệ tương ứng thứ ba chỉ báo rằng một phần của thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 0 và phần còn lại của thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS tương ứng với quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng 1, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 2.

Trường hợp 2:

Số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên được xác định là bằng 1 khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS và thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS hoặc quan hệ tương ứng thứ ba.

Tức là, nếu thiết bị đầu cuối không được thiết lập cấu hình dựa vào thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS hoặc quan hệ tương ứng thứ ba giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, thì số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng bằng 1.

Trường hợp 3:

Bộ phận xử lý thứ hai 41 được thiết lập cấu hình để xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP trong số ít nhất một phần

BWP khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS và thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có ít nhất một phần BWP. Tức là, nếu thiết bị đầu cuối được thiết lập cấu hình có nhiều phần BWP, thì số lượng phần BWP có thể được xác định tương ứng dựa vào quan hệ tương ứng được thiết lập cấu hình trên mỗi phần BWP.

Số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên có thể là số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời, số lượng phần BWP liên kết lên được kích hoạt hiện thời, hoặc số lượng phần BWP liên kết lên được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng dành cho thiết bị đầu cuối. Đối với hai trường hợp sau, các phần BWP này không phải là lúc nào cũng có thể truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời, và chỉ một hoặc một số trong số các phần BWP có thể được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên đồng thời. Thiết bị đầu cuối có thể truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách sử dụng các phần BWP khác nhau ở các thời điểm khác nhau.

Trước khi xác định số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên, phương pháp này bao gồm bước: xác định rằng số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI bằng 2. Cụ thể là, thông tin DCI có một trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, trước khi thiết bị đầu cuối thu số lượng phần BWP được thiết lập cấu hình bằng thiết bị ở phía mạng hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên, thiết bị đầu cuối giả sử rằng số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI bằng 2.

Số lượng bit trong trường lệnh TPC được xác định là bằng $2 \cdot N$ hoặc $2 + \log_2(N)$ nếu số lượng phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên bằng N hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên bằng N .

Thông tin DCI là ít nhất một trong số các thông tin sau đây: thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUSCH; thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUCCH; thông tin DCI mang lệnh TPC của tín hiệu SRS.

Cần lưu ý rằng định dạng của thông tin DCI có thể là: định dạng DCI 2-2 hoặc định dạng DCI 2-3; và thông tin DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng PUSCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng PUCCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng SRS-TPC-RNTI. Thông tin DCI có thể được sử dụng để chỉ báo lệnh TPC trên một

phần BWP, và cũng có thể được sử dụng để chỉ báo lệnh TPC trên các phần BWP khác nhau.

Tín hiệu liên kết lên là một trong số các tín hiệu sau đây: kênh PUSCH, kênh PUCCH và tín hiệu SRS.

Cụ thể là, nếu tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH hoặc kênh PUCCH, thì định dạng của thông tin DCI là định dạng DCI 2-2, và được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng PUSCH-TPC-RNTI hoặc thông tin nhận dạng PUCCH-TPC-RNTI. Nếu tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, thì định dạng của thông tin DCI là định dạng DCI 2-3 và được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng SRS-TPC-RNTI.

Dựa vào các giải pháp nêu trên, phương án thực hiện sáng chế này có thể đề xuất một phương pháp xử lý khác để xác định trường lệnh TPC. Ví dụ, phương pháp này có thể còn bao gồm bước: chỉ báo chỉ số vị trí của lệnh TPC cho thiết bị đầu cuối để ra lệnh cho thiết bị đầu cuối xác định trường lệnh TPC từ thông tin DCI dựa vào vị trí của lệnh TPC và số lượng bit của trường lệnh TPC.

Phương pháp thu nhận chỉ số vị trí của lệnh TPC có thể là: chỉ báo, bằng thiết bị mạng, chỉ số vị trí của lệnh TPC dựa vào tín hiệu ở tầng RRC. Chỉ số vị trí của lệnh TPC chỉ báo bit bắt đầu của trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối trong thông tin DCI.

Cụ thể là, chỉ số vị trí có thể tính theo đơn vị 1 bit. Tức là, bit bắt đầu của trường lệnh TPC có thể nằm ở vị trí bất kỳ trong thông tin DCI. Hoặc chỉ số vị trí có thể tính theo đơn vị 2 bit. Tức là, bit bắt đầu của trường lệnh TPC có thể là bit chẵn bất kỳ trong số các bit của thông tin DCI (ví dụ chỉ số của bit là 0, 2, 4, ...).

Chỉ số vị trí của lệnh TPC có chỉ số vị trí của ít nhất một lệnh TPC. Mỗi lệnh TPC tương ứng với một phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng tương ứng với một phần BWP. Nếu trường lệnh TPC có các chỉ số vị trí của nhiều lệnh TPC và mỗi lệnh TPC tương ứng với một phần BWP hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên một phần BWP, thì phía mạng có thể thiết lập cấu hình cho các chỉ số vị trí độc lập cho nhiều lệnh TPC. Tức là, phía mạng có thể độc lập thiết lập cấu hình cho chỉ số vị trí của lệnh TPC tương ứng với mỗi phần BWP hoặc mỗi quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng. Ví dụ, chỉ số vị trí thứ k tương ứng với lệnh TPC của phần BWP thứ

k hoặc quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng thứ k.

Thông thường, trường lệnh TPC chiếm giữ các bit liên tiếp trong thông tin DCI. Ví dụ, nếu trường lệnh TPC có 2 lệnh TPC, thì hai lệnh TPC này là hai lệnh TPC liên tiếp trong thông tin DCI.

Chỉ số vị trí của lệnh TPC chỉ báo bit thứ k, và số lượng bit của trường lệnh TPC là M, thì các bit bị chiếm giữ bởi trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối là $\{k, k+1, \dots, k+M-1\}$ bit trong thông tin DCI.

Thiết bị mạng theo phương án này có thể còn bao gồm:

bộ phận xử lý thứ hai 41, được thiết lập cấu hình để xác định công suất truyền của tín hiệu liên kết lên của thiết bị đầu cuối dựa vào hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của phần BWP hiện thời truyền tín hiệu liên kết lên bằng thiết bị đầu cuối, hoặc hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng được sử dụng hiện thời cho tín hiệu liên kết lên được truyền bằng thiết bị đầu cuối;

bộ phận truyền thông thứ hai 42, được thiết lập cấu hình để thu tín hiệu liên kết lên được truyền bằng thiết bị đầu cuối dựa vào công suất truyền đã xác định.

Có thể thấy rằng, khi áp dụng giải pháp nêu trên, lệnh TPC tương ứng có thể được xác định dựa vào số lượng phần BWP của tín hiệu liên kết lên hoặc số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng, và hệ số điều chỉnh công suất tương ứng với tín hiệu liên kết lên được xác định dựa vào lệnh TPC, nhờ đó giảm lượng thông tin thủ tục DCI của lệnh TPC cho một thiết bị đầu cuối càng nhiều càng tốt, giảm lượng thông tin thủ tục DCI không cần thiết, và thực hiện quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng của nhiều thiết bị đầu cuối và nhiều phần BWP thông qua một thông tin DCI.

Phương án thực hiện sáng chế này còn đề xuất thiết bị đầu cuối, hoặc kiến trúc bộ phận phần cứng của thiết bị mạng, như được thể hiện trên Fig.5, bao gồm: ít nhất một bộ xử lý 51, bộ nhớ 52, và ít nhất một giao diện mạng 53. Các bộ phận khác nhau được kết nối với nhau thông qua hệ thống bus 54. Cần phải hiểu rằng hệ thống bus 54 được sử dụng để thực hiện chức năng kết nối truyền thông giữa các bộ phận nêu trên. Hệ thống bus 54 có, ngoài bus dữ liệu, bus cấp điện, bus điều khiển, và bus tín hiệu trạng thái. Tuy nhiên, để cho dễ hiểu, các bus khác nhau được gọi là hệ thống bus 54 trên Fig.5.

Cần phải hiểu rằng bộ nhớ 52 theo các phương án thực hiện sáng chế này có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất khả biến, hoặc có thể có cả hai bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất khả biến.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế này, bộ nhớ 52 lưu trữ các phân tử, các môđun có thể thi hành được hoặc các cấu trúc dữ liệu sau đây hoặc một tập hợp con của các loại nêu trên, hoặc một tập hợp mở rộng của các loại nêu trên:

hệ điều hành 521 và chương trình ứng dụng 522.

Bộ xử lý 51 được thiết lập cấu hình để: có thể xử lý các bước trong các phương pháp theo phương án thứ nhất hoặc phương án thứ hai, và ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Thiết bị nêu trên theo các phương án thực hiện sáng chế này, nếu được thực hiện ở dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán ra hoặc sử dụng dưới dạng là một sản phẩm độc lập, thì có thể được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính. Theo cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế này hoặc phần đóng góp cho giải pháp kỹ thuật đã biết có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính này được lưu trữ trên vật ghi và có nhiều lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (thiết bị máy tính có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng hoặc thiết bị khác) thực hiện toàn bộ hoặc một phần của các bước trong phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế này. Vật ghi nêu trên là các loại vật ghi có thể lưu trữ mã chương trình, như đĩa tác động nhanh sử dụng giao thức bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB), đĩa cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), đĩa từ, đĩa quang. Do đó, các phương án thực hiện sáng chế này không chỉ giới hạn ở dạng kết hợp cụ thể của phần cứng và phần mềm.

Các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ các lệnh thi hành được bằng máy tính. Khi các lệnh thi hành được bằng máy tính được thi hành, các bước trong các phương pháp theo phương án thứ nhất hoặc phương án thứ hai đã được mô tả trên đây được thực hiện.

Mặc dù các phương án được ưu tiên của sáng chế đã được mô tả trong sáng chế

nhằm mục đích làm ví dụ, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng cần phải hiểu rằng có thể có các phương án cải biến, phương án bổ sung và phương án thay thế. Do đó, phạm vi của sáng chế này không bị giới hạn ở các phương án được mô tả trên đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều khiển công suất liên kết lên, phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, bao gồm các bước:

xác định số lượng N quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn;

xác định trước số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (Transmission Power Control, TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) dựa vào số lượng N quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên;

trong đó số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI là $2*N$ bit hoặc $2+\log_2(N)$ bit;

trong đó N là số nguyên dương.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm ít nhất một trong số các bước sau đây:

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền hiện thời của tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào số lượng phần dải thông (Bandwidth Part, BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh dùng chung liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH), trong đó quan hệ tương ứng thứ nhất là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin chỉ báo tài nguyên để truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding reference signal Resource Indicator, SRI) và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín

hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh điều khiển liên kết lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH), trong đó quan hệ tương ứng thứ hai là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng; và

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal, SRS), trong đó quan hệ tương ứng thứ ba là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin DCI là ít nhất một trong số các thông tin sau đây:

thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUSCH;

thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUCCH; và

thông tin DCI mang lệnh TPC của tín hiệu SRS.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu liên kết lên là một trong số các tín hiệu sau đây: kênh PUSCH, kênh PUCCH, tín hiệu SRS.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối từ thông tin DCI dựa vào chỉ số vị trí của lệnh TPC được chỉ báo bằng thiết bị ở phía mạng và số lượng bit của trường lệnh TPC.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chỉ số vị trí của lệnh TPC có chỉ số vị trí của ít nhất một lệnh TPC;

trong đó mỗi lệnh TPC tương ứng với một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng của một phần BWP.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trường lệnh TPC chiếm giữ các bit liên tiếp trong

thông tin DCI.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định công suất truyền của tín hiệu liên kết lên dựa vào hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của phần BWP hiện thời truyền tín hiệu liên kết lên hoặc hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng được sử dụng hiện thời cho tín hiệu liên kết lên; và

truyền tín hiệu liên kết lên dựa vào công suất truyền đã xác định.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: xác định hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào lệnh TPC trong trường lệnh TPC.

10. Phương pháp điều khiển công suất liên kết lên, phương pháp này được áp dụng cho thiết bị mạng, bao gồm các bước:

xác định số lượng N quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn;

xác định trước số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) dựa vào số lượng N quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên;

trong đó số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI là $2*N$ bit hoặc $2+\log_2(N)$ bit;

trong đó N là số nguyên dương; và

truyền trường lệnh TPC đến thiết bị đầu cuối thông qua thông tin DCI.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm ít nhất một trong số các bước sau đây:

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền hiện thời của tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào số lượng phần dải thông (BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ nhất là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ hai là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng; và

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, trong đó quan hệ tương ứng thứ ba là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó thông tin DCI là ít nhất một trong số các thông tin sau đây:

thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUSCH;

thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUCCH; và

thông tin DCI mang lệnh TPC của tín hiệu SRS.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó tín hiệu liên kết lên là một trong số các tín hiệu sau đây: kênh PUSCH, kênh PUCCH, tín hiệu SRS.

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

chỉ báo chỉ số vị trí của lệnh TPC cho thiết bị đầu cuối để ra lệnh cho thiết bị đầu cuối xác định trường lệnh TPC từ thông tin DCI dựa vào chỉ số vị trí của lệnh TPC và số lượng bit của trường lệnh TPC.

15. Thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ để lưu trữ các chương trình máy tính thi hành được trên bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được thiết lập cấu hình để thực hiện phương pháp điều khiển công suất liên kết lên, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định số lượng N quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn;

xác định trước số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) dựa vào số lượng N quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên;

trong đó số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI là $2*N$ bit hoặc $2+\log_2(N)$ bit;

trong đó N là số nguyên dương.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm ít nhất một trong số các bước sau đây:

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền hiện thời của tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào số lượng phần dải thông (BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ nhất là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ hai là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng; và

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, trong đó quan hệ tương ứng thứ ba là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng.

17. Thiết bị đầu cuối theo điểm 15, trong đó thông tin DCI là ít nhất một trong số các thông tin sau đây:

thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUSCH;

thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUCCH; và

thông tin DCI mang lệnh TPC của tín hiệu SRS.

18. Thiết bị đầu cuối theo điểm 15, trong đó tín hiệu liên kết lên là một trong số các tín hiệu sau đây: kênh PUSCH, kênh PUCCH, tín hiệu SRS.

19. Thiết bị đầu cuối theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định trường lệnh TPC của thiết bị đầu cuối từ thông tin DCI dựa vào chỉ số vị trí của lệnh TPC được chỉ báo bằng thiết bị ở phía mạng và số lượng bit của trường lệnh TPC.

20. Thiết bị đầu cuối theo điểm 19, trong đó chỉ số vị trí của lệnh TPC có chỉ số vị trí của ít nhất một lệnh TPC;

trong đó mỗi lệnh TPC tương ứng với một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng của một phân BWP.

21. Thiết bị đầu cuối theo điểm 15, trong đó trường lệnh TPC chiếm giữ các bit liên tiếp trong thông tin DCI.

22. Thiết bị đầu cuối theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định công suất truyền của tín hiệu liên kết lên dựa vào hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của phần BWP hiện thời truyền tín hiệu liên kết lên hoặc hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng được sử dụng hiện thời cho tín hiệu liên kết lên; và

truyền tín hiệu liên kết lên dựa vào công suất truyền đã xác định.

23. Thiết bị đầu cuối theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: xác định hệ số điều chỉnh công suất vòng lặp đóng của ít nhất một quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào lệnh TPC trong trường lệnh TPC.

24. Thiết bị mạng, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ để lưu trữ các chương trình máy tính thi hành được trên bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được thiết lập cấu hình để thực hiện phương pháp điều khiển công suất liên kết lên, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định số lượng N quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào cấu hình của tín hiệu ở tầng cao hơn;

xác định trước số lượng bit của trường lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) của thiết bị đầu cuối trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) dựa vào số lượng N quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên;

trong đó số lượng bit của trường lệnh TPC trong thông tin DCI là $2*N$ bit hoặc $2+\log_2(N)$ bit;

trong đó N là số nguyên dương; và

truyền trường lệnh TPC đến thiết bị đầu cuối thông qua thông tin DCI.

25. Thiết bị mạng theo điểm 24, trong đó phương pháp này còn bao gồm ít nhất một trong số các bước sau đây:

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào kiểu truyền hiện thời của tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín

hiệu liên kết lên dựa vào số lượng phần dải thông (BWP) để truyền tín hiệu liên kết lên và số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng trên mỗi phần BWP để truyền tín hiệu liên kết lên;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ nhất được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUSCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ nhất là quan hệ tương ứng giữa trạng thái của thông tin SRI và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng;

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ hai được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là kênh PUCCH, trong đó quan hệ tương ứng thứ hai là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của kênh PUCCH và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng; và

xác định số lượng quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng liên quan đến tín hiệu liên kết lên dựa vào quan hệ tương ứng thứ ba được thiết lập cấu hình dựa vào tín hiệu ở tầng cao hơn khi tín hiệu liên kết lên là tín hiệu SRS, trong đó quan hệ tương ứng thứ ba là quan hệ tương ứng giữa thông tin tương quan ở miền không gian của tín hiệu SRS và quy trình điều khiển công suất vòng lặp đóng.

26. Thiết bị mạng theo điểm 24, trong đó thông tin DCI là ít nhất một trong số các thông tin sau đây:

thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUSCH;

thông tin DCI mang lệnh TPC của kênh PUCCH; và

thông tin DCI mang lệnh TPC của tín hiệu SRS.

27. Thiết bị mạng theo điểm 24, trong đó tín hiệu liên kết lên là một trong số các tín hiệu sau đây: kênh PUSCH, kênh PUCCH, tín hiệu SRS.

28. Thiết bị mạng theo điểm 24, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

chỉ báo chỉ số vị trí của lệnh TPC cho thiết bị đầu cuối để ra lệnh cho thiết bị đầu

cuối xác định trường lệnh TPC từ thông tin DCI dựa vào chỉ số vị trí của lệnh TPC và số lượng bit của trường lệnh TPC.

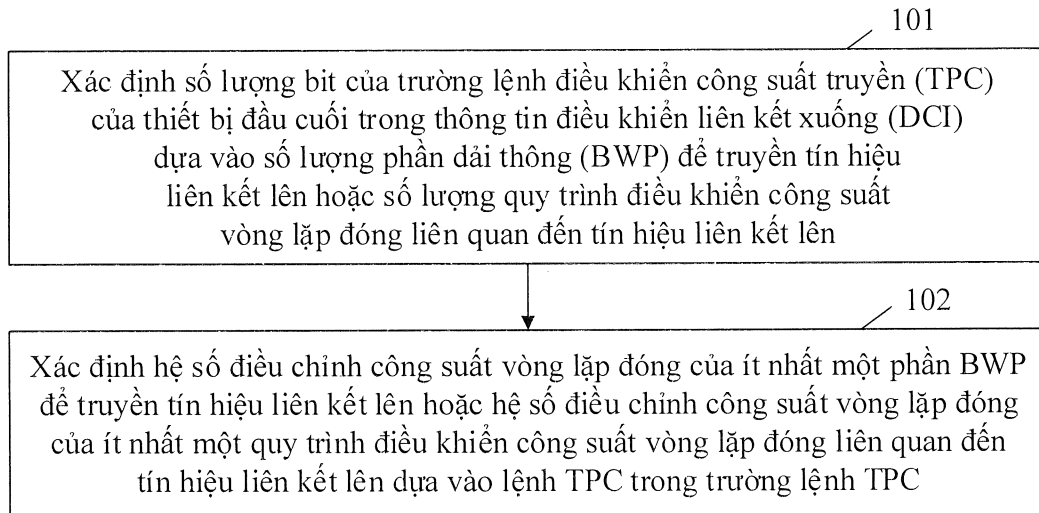


FIG. 1

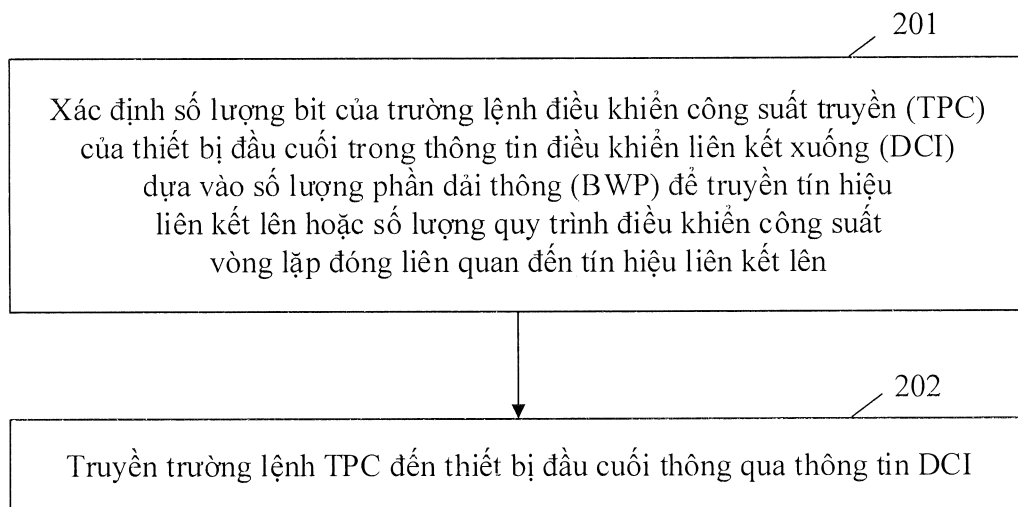


FIG. 2

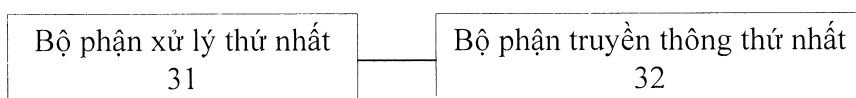
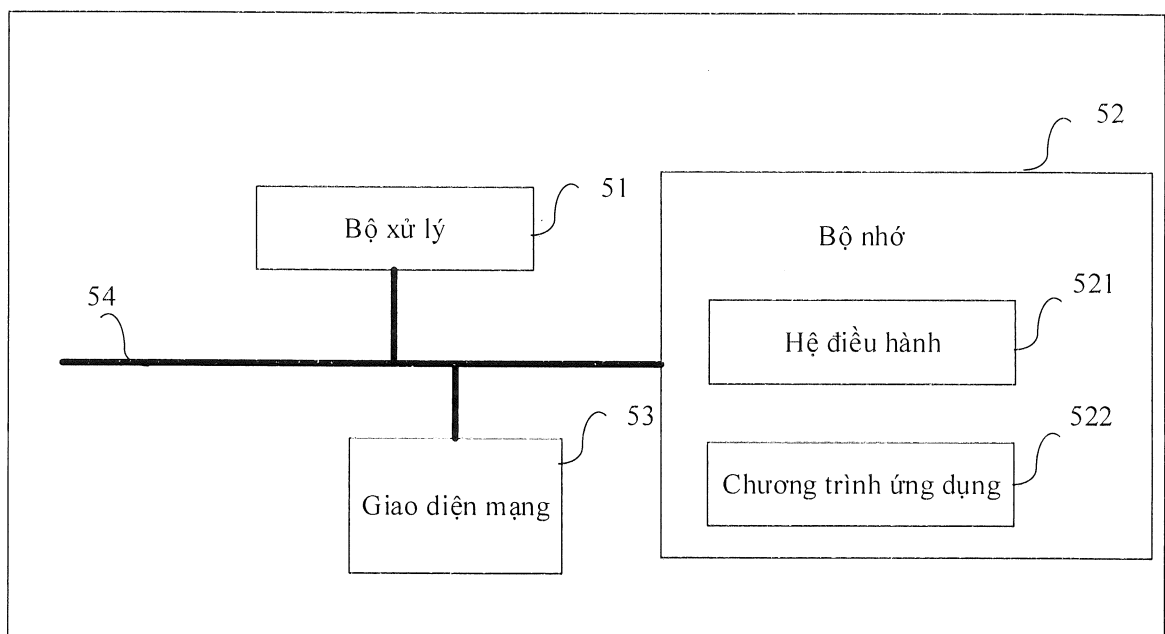


FIG. 3

**FIG. 4****FIG. 5**