



(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)



1-0035050

(51)⁷ H04W 52/14

(13) B

(21) 1-2018-05629

(22) 13/05/2016

(86) PCT/CN2016/082122 13/05/2016

(87) WO 2017/193398 16/11/2017

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/02/2019 371A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

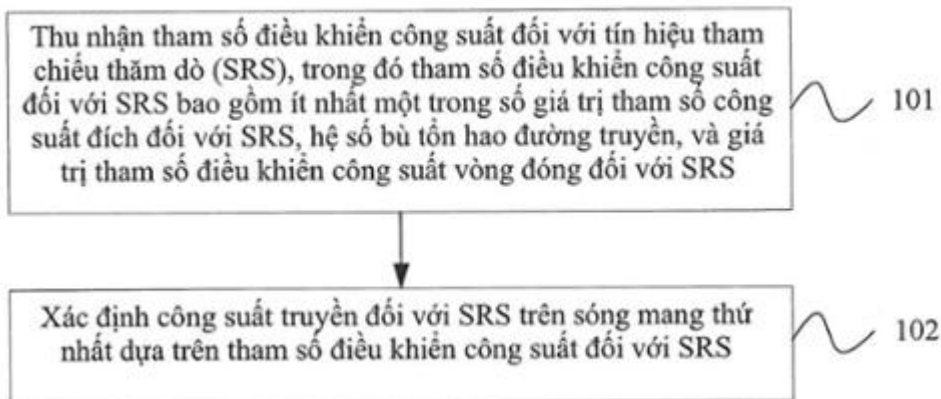
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) ZHANG, Lili (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN CÔNG SUẤT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị điều khiển công suất. Phương pháp này bao gồm: thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS - sounding reference signal), trong đó tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS; và xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS. Theo cách này, SRS được truyền tại công suất truyền tối ưu trên sóng mang được chuyển đổi tới, mà đảm bảo rằng SRS được thu chính xác.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp và thiết bị điều khiển công suất.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để nâng cao băng thông truyền hệ thống, kỹ thuật kết hợp sóng mang được đưa vào hệ thống phát triển dài hạn cải tiến (Long Term Evolution-Advance, LTE-A).

Trong khi kết hợp sóng mang, thiết bị người dùng (User Equipment, UE) thường có thể kết hợp số lượng sóng mang đường xuống lớn hơn, trong khi sử dụng số lượng sóng mang đường lên nhỏ hơn nhiều. Nói chung, dựa trên tính không thuận nghịch của kênh, để đo lường một vài kênh đường xuống, việc đo lường kênh đường xuống được thực hiện bằng cách sử dụng đặc tính không thuận nghịch của kênh, ví dụ, chỉ số ma trận tiền mã hóa (precoding matrix index, PMI) và tín hiệu tham chiếu thăm dò đường lên (Sounding Reference Symbol, SRS). Do dung lượng kết hợp sóng mang đường xuống của UE lớn hơn dung lượng kết hợp sóng mang đường lên, việc truyền đường lên không được thực hiện trên một vài sóng mang song công phân chia theo thời gian (time division duplex, TDD) đối với việc truyền đường xuống của UE. Để đảm bảo việc truyền SRS đúng thời điểm, việc chuyển đổi sóng mang được yêu cầu. Ví dụ, trong khung con thứ nhất, sóng mang 1 và sóng mang 2 được sử dụng cho việc truyền đường xuống. Khi việc truyền SRS được yêu cầu trong khung con thứ hai, việc

chuyển đổi sóng mang được thực hiện. Sóng mang 2 được thay đổi thành sóng mang 3 và sóng mang 3 được sử dụng để truyền SRS. Ngoài ra, công suất truyền đối với SRS cần được điều khiển để đảm bảo rằng SRS được thu chính xác.

Thiết lập tham số của giải pháp điều khiển công suất SRS theo kỹ thuật đã biết phụ thuộc vào một vài tham số liên quan đến điều khiển công suất kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH), trong khi UE không thể thu nhận các tham số liên quan đến điều khiển công suất PUSCH trên sóng mang được chuyển đổi tới được sử dụng để truyền SRS. Kết quả là, việc điều khiển công suất SRS có thể không được thực hiện, và SRS có thể không được thu chính xác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị điều khiển công suất, sao cho SRS được truyền tại công suất truyền tối ưu trên sóng mang được chuyển đổi tới, mà đảm bảo rằng SRS được thu chính xác.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển công suất, bao gồm: thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), trong đó tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS; và xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS. UE có thể tính toán công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất được cấu hình mới đối với SRS, sao cho SRS được truyền tại

công suất truyền tối ưu trên sóng mang được chuyển đổi tới, mà đảm bảo rằng SRS được thu chính xác.

Theo phương án có thể được thực hiện, sóng mang thứ nhất là sóng mang mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được gửi.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) bao gồm: thu báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo được gửi bởi trạm gốc.

Theo phương án có thể được thực hiện, báo hiệu điều khiển công suất bao gồm báo hiệu điều khiển công suất vòng mở và/hoặc báo hiệu điều khiển công suất vòng đóng.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) bao gồm: thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo.

Theo phương án có thể được thực hiện, báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc báo hiệu lớp vật lý.

Với các phương án có thể được thực hiện nêu trên, UE có thể thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS theo các cách thức khác nhau. Cách thức thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS là linh hoạt và có đặc tính dễ dàng hoạt động.

Theo phương án có thể được thực hiện, giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu; hoặc giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu và giá trị điều chỉnh công suất.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước thu nhận tham số điều khiển công suất từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm: phân tích tham số điều khiển công suất đối với SRS từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo dựa trên ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: thu nhận công suất truyền đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, băng thông truyền đối với SRS, giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: tính toán công suất truyền $P_{\text{SRS},cl}(i)$ đối với SRS theo công thức $P_{\text{SRS},cl}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},cl}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},cl}) + P_{O_SRS,cl}(j) + \alpha_{\text{SRS},cl}(j) \cdot PL_{\text{SRS},cl} \}$, trong đó $P_{\text{CMAX},cl}(i)$ là công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE) trong khung con thứ i ; $P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m)$ là giá trị điều chỉnh công suất truyền đối

với SRS, trong đó m bằng 0 hoặc 1, $M_{SRS,cl}$ là băng thông truyền đối với SRS; $P_{O_SRS,cl}(j)$ là giá trị tham số công suất đích đối với SRS, trong đó j bằng 0, 1, hoặc 2; $\alpha_{SRS,cl}(j)$ là hệ số bù tổn hao đường truyền; và $PL_{SRS,cl}$ là giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá.

Với các cách thức thực hiện có thể được thực hiện nêu trên, UE có thể tính toán công suất truyền đối với SRS một cách chính xác, để đảm bảo chất lượng truyền SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, trước bước xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS, phương pháp này còn bao gồm: xác định rằng SRS được cấu hình theo chu kỳ hay được cấu hình không theo chu kỳ.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị tuyệt đối hoặc giá trị điều chỉnh tương đối.

Theo phương án có thể được thực hiện, trước bước thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS, phương pháp này còn bao gồm: thu nhận thông tin điều khiển công suất truyền (TPC), trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC dựa trên RNTI thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu tham số điều khiển công

suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, trước bước thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS, phương pháp này còn bao gồm: thu nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI).

Theo phương án có thể được thực hiện, bước thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ hai, DCI bao gồm ít nhất chỉ số sóng mang thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, sóng mang thứ hai là sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI bao gồm: thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trên sóng mang tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ nhất, bước thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI bao gồm: thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ DCI.

Đối với các phương án có thể được thực hiện nêu trên, UE có thể thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS theo các cách

thức khác nhau. Ngoài ra, khuôn dạng DCI mới được xác định, sao cho UE có thể thu nhận tham số điều khiển công suất truyền hoàn chỉnh đối với SRS, để đảm bảo độ tin cậy truyền SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị điều chỉnh tương đối, phương pháp này còn bao gồm: xác định giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số thông tin điều khiển công suất vòng đóng hoặc giá trị điều chỉnh tương đối đối với SRS trong khung con trước đó.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước xác định giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số thông tin điều khiển công suất vòng đóng hoặc giá trị điều chỉnh tương đối đối với SRS trong khung con trước đó bao gồm: tính toán giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng $f_{SRS,cl}(i)$ đối với SRS theo công thức $f_{SRS,cl}(i) = f_{SRS,cl}(i-1) + \delta_{SRS,cl}(i - K_{SRS})$, trong đó $f_{SRS,cl}(i-1)$ là thông tin điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trong khung con trước đó; $\delta_{SRS,cl}(i - K_{SRS})$ là giá trị điều chỉnh tương đối; và nếu SRS được cấu hình theo chu kỳ, K_{SRS} là chu kỳ khung con của SRS, hoặc nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, $i - K_{SRS}$ là số hiệu khung con của khung con trước đó.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: thu nhận công suất truyền đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, băng thông truyền đối với SRS, giá trị tham số công suất đích đối với SRS,

hệ số bù tổn hao đường truyền, giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá, và tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: tính toán công suất truyền $P_{\text{SRS},cl}(i)$ đối với SRS theo công thức $P_{\text{SRS},cl}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},cl}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},cl}) + P_{\text{O_SRS},cl}(j) + \alpha_{\text{SRS},cl}(j) \cdot PL_{\text{SRS},cl} + f_{\text{SRS},cl}(i) \}$, trong đó $P_{\text{CMAX},cl}(i)$ là công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE) trong khung con thứ i ; $P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m)$ là giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, trong đó m bằng 0 hoặc 1; $M_{\text{SRS},cl}$ là băng thông truyền đối với SRS; $P_{\text{O_SRS},cl}(j)$ là giá trị tham số công suất đích đối với SRS; $\alpha_{\text{SRS},cl}(j)$ là hệ số bù tổn hao đường truyền; $PL_{\text{SRS},cl}$ là giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá; và $f_{\text{SRS},cl}(i)$ là giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

Với các phương án có thể được thực hiện nêu trên, UE có thể tính toán công suất truyền đối với SRS trong trường hợp vòng đóng một cách chính xác, để đảm bảo rằng SRS có thể được thu một cách chính xác trong các trường hợp khác nhau.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển công suất, bao gồm: thu nhận công suất truyền trong phần xếp chồng ký tự của khung con thứ nhất và khung con thứ hai, trong đó khung con thứ nhất là khung con mà trong đó tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) được truyền trên sóng mang thứ nhất, và khung con thứ hai là khung con mà trong đó SRS hoặc kênh vật lý được truyền trên sóng mang thứ hai; và nếu công suất truyền lớn hơn

công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền, trong đó tín hiệu cần được truyền bao gồm SRS và/hoặc kênh vật lý.

Theo phương án có thể được thực hiện, trước bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền, phương pháp này còn bao gồm: xác định rằng SRS được cấu hình theo chu kỳ hay được cấu hình không theo chu kỳ.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền dựa trên cấu hình theo chu kỳ của SRS; hoặc điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền dựa trên cấu hình không theo chu kỳ của SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình theo chu kỳ, bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và PUSCH không bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI), bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo PUSCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUSCH.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và PUSCH bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI), bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện

việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, và kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS; hoặc tạm treo PUCCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), và PUCCH bao gồm yêu cầu lặp tự động lai (HARQ), bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), và PUCCH bao gồm chỉ thông tin trạng thái kênh (CSI), bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS; hoặc tạm treo PUCCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh truy nhập ngẫu nhiên gói (PRACH), và PRACH cùng tồn tại, bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Nguyên tắc thực hiện và hiệu quả có lợi của phương pháp điều khiển

công suất được đề xuất trong phương án này là tương tự như của khía cạnh thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển công suất, trong đó phương pháp bao gồm: thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) trên sóng mang thứ nhất, trong đó tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS; và gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới thiết bị người dùng (UE), sao cho UE xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, sóng mang thứ nhất là sóng mang mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được gửi.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới thiết bị người dùng (UE) bao gồm: gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo.

Theo phương án có thể được thực hiện, báo hiệu điều khiển công suất bao gồm báo hiệu điều khiển công suất vòng mở và/hoặc báo hiệu điều khiển công suất vòng đóng.

Theo phương án có thể được thực hiện, báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc báo hiệu lớp vật lý.

Theo phương án có thể được thực hiện, giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu; hoặc giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu và giá trị điều chỉnh công suất.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm: xáo trộn tham số điều khiển công suất đối với SRS dựa trên ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất, để tạo ra báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo; và gửi báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo tới UE.

Theo phương án có thể được thực hiện, SRS được cấu hình theo chu kỳ hoặc được cấu hình không theo chu kỳ.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị tuyệt đối hoặc giá trị điều chỉnh tương đối.

Theo phương án có thể được thực hiện, phương pháp này còn bao gồm: gửi thông tin điều khiển công suất truyền (TPC) tới UE, sao cho UE phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC, trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, phương pháp này còn bao gồm: gửi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) tới UE, sao cho UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ hai, DCI bao gồm ít nhất chỉ số sóng mang thứ nhất, và DCI được sử dụng để chỉ dẫn UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trên sóng mang tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, sóng mang thứ hai là sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ nhất, DCI được sử dụng để chỉ dẫn UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ DCI.

Nguyên tắc thực hiện và hiệu quả có lợi của phương pháp điều khiển công suất được đề xuất trong phương án này là tương tự như của khía cạnh thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị điều khiển công suất, bao gồm:

môđun thu nhận, có cấu trúc để thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), trong đó tham số điều khiển

công suất đối với SRS bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS; và

môđun xác định, có cấu trúc để xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, sóng mang thứ nhất là sóng mang mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được gửi.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun thu nhận có cấu trúc cụ thể để thu báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo được gửi bởi trạm gốc.

Theo phương án có thể được thực hiện, báo hiệu điều khiển công suất bao gồm báo hiệu điều khiển công suất vòng mở và/hoặc báo hiệu điều khiển công suất vòng đóng.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun thu nhận còn có cấu trúc cụ thể để thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo.

Theo phương án có thể được thực hiện, báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc báo hiệu lớp vật lý.

Theo phương án có thể được thực hiện, giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được

khởi tạo ban đầu; hoặc

giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu và giá trị điều chỉnh công suất.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc mà môđun thu nhận thu nhận tham số điều khiển công suất từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm:

môđun thu nhận phân tích tham số điều khiển công suất đối với SRS từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo dựa trên ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun xác định có cấu trúc cụ thể để thu nhận công suất truyền đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, băng thông truyền đối với SRS, giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun xác định có cấu trúc cụ thể để tính toán công suất truyền $P_{\text{SRS},cl}(i)$ đối với SRS theo công thức $P_{\text{SRS},cl}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},cl}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},cl}) + P_{\text{O_SRS},cl}(j) + \alpha_{\text{SRS},cl}(j) \cdot PL_{\text{SRS},cl} \}$, trong đó $P_{\text{CMAX},cl}(i)$ là công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE) trong khung con thứ i ; $P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m)$ là giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, trong đó m bằng 0 hoặc 1; $M_{\text{SRS},cl}$ là băng thông truyền đối với SRS; $P_{\text{O_SRS},cl}(j)$ là giá trị tham số công suất đích đối với SRS, trong đó j bằng 0, 1,

hoặc 2; $\alpha_{SRS,e1}(j)$ là hệ số bù tổn hao đường truyền; và $PL_{SRS,e1}$ là giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun xác định còn có cấu trúc để xác định rằng SRS được cấu hình theo chu kỳ hay được cấu hình không theo chu kỳ.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị tuyệt đối hoặc giá trị điều chỉnh tương đối.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun thu nhận còn có cấu trúc để thu nhận thông tin điều khiển công suất truyền (TPC), trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc mà môđun thu nhận thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm:

môđun thu nhận phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC dựa trên RNTI thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS,

môđun thu nhận còn có cấu trúc để thu nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI).

Theo phương án có thể được thực hiện, việc mà môđun thu nhận thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm:

môđun thu nhận thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ hai, DCI bao gồm ít nhất chỉ số sóng mang thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, sóng mang thứ hai là sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc mà môđun thu nhận thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI bao gồm:

môđun thu nhận thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trên sóng mang tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ nhất,

việc mà môđun thu nhận thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI bao gồm:

môđun thu nhận thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ DCI.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu giá trị tham số điều khiển

công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị điều chỉnh tương đối,

môđun xác định còn có cấu trúc để xác định giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số thông tin điều khiển công suất vòng đóng hoặc giá trị điều chỉnh tương đối đối với SRS trong khung con trước đó.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc mà môđun xác định xác định tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số thông tin điều khiển công suất vòng đóng hoặc giá trị điều chỉnh tương đối đối với SRS trong khung con trước đó bao gồm:

môđun xác định tính toán giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng $f_{SRS,cl}(i)$ đối với SRS theo công thức $f_{SRS,cl}(i) = f_{SRS,cl}(i-1) + \delta_{SRS,cl}(i - K_{SRS})$, trong đó $f_{SRS,cl}(i-1)$ là thông tin điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trong khung con trước đó; $\delta_{SRS,cl}(i - K_{SRS})$ là giá trị điều chỉnh tương đối; và nếu SRS được cấu hình theo chu kỳ, K_{SRS} là chu kỳ khung con của SRS, hoặc nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, $i - K_{SRS}$ là số hiệu khung con của khung con trước đó.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc mà môđun xác định xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm:

môđun xác định thu nhận công suất truyền đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, băng thông truyền đối với SRS, giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, giá trị tổn

hao đường truyền đường xuống được đánh giá, và tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc mà môđun xác định xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm:

môđun xác định tính toán công suất truyền $P_{\text{SRS},cl}(i)$ đối với SRS theo công thức

$$P_{\text{SRS},cl}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},cl}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},cl}) + P_{\text{O_SRS},cl}(j) + \alpha_{\text{SRS},cl}(j) \cdot PL_{\text{SRS},cl} + f_{\text{SRS},cl}(i) \right\},$$

trong đó $P_{\text{CMAX},cl}(i)$ là công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE) trong khung con thứ i ; $P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m)$ là giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, trong đó m bằng 0 hoặc 1; $M_{\text{SRS},cl}$ là băng thông truyền đối với SRS; $P_{\text{O_SRS},cl}(j)$ là giá trị tham số công suất đích đối với SRS; $\alpha_{\text{SRS},cl}(j)$ là hệ số bù tổn hao đường truyền; $PL_{\text{SRS},cl}$ là giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá; và $f_{\text{SRS},cl}(i)$ là giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

Nguyên tắc thực hiện và hiệu quả có lợi của thiết bị điều khiển công suất được đề xuất trong phương án này là tương tự như của khía cạnh thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị điều khiển công suất, bao gồm:

môđun thu nhận, có cấu trúc để thu nhận công suất truyền trong phần xếp chồng ký tự của khung con thứ nhất và khung con thứ hai, trong đó khung con thứ nhất là khung con mà trong đó tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) được

truyền trên sóng mang thứ nhất, và khung con thứ hai là khung con mà trong đó SRS hoặc kênh vật lý được truyền trên sóng mang thứ hai; và

môđun xử lý, có cấu trúc để, nếu công suất truyền lớn hơn công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền, trong đó tín hiệu cần được truyền bao gồm SRS và/hoặc kênh vật lý.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun xử lý còn có cấu trúc để xác định rằng SRS được cấu hình theo chu kỳ hay được cấu hình không theo chu kỳ.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc mà môđun xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm:

môđun xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền dựa trên cấu hình theo chu kỳ của SRS; hoặc

môđun xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền dựa trên cấu hình không theo chu kỳ của SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình theo chu kỳ, việc mà môđun xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm:

môđun xử lý tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và PUSCH

không bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI),

việc mà môđun xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm:

môđun xử lý tạm treo PUSCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUSCH.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và PUSCH bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI),

việc mà môđun xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm:

môđun xử lý tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH),

việc mà môđun xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm:

môđun xử lý tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS; hoặc

môđun xử lý tạm treo PUCCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), và

PUCCH bao gồm yêu cầu lặp tự động lai (HARQ),

việc mà môđun xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm:

môđun xử lý tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), và PUCCH bao gồm chỉ thông tin trạng thái kênh (CSI),

việc mà môđun xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm:

môđun xử lý tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS; hoặc

môđun xử lý tạm treo PUCCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh truy nhập ngẫu nhiên gói (PRACH), và PRACH cùng tồn tại,

việc mà môđun xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm:

môđun xử lý tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Nguyên tắc thực hiện và hiệu quả có lợi của thiết bị điều khiển công

suất được đề xuất trong phương án này là tương tự như của khía cạnh thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị điều khiển công suất, bao gồm:

môđun thu nhận, có cấu trúc để thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) trên sóng mang thứ nhất, trong đó tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS; và

môđun gửi, có cấu trúc để gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới thiết bị người dùng (UE), sao cho UE xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS.

Theo phương án có thể được thực hiện, sóng mang thứ nhất là sóng mang mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được gửi.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun gửi có cấu trúc cụ thể để gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo.

Theo phương án có thể được thực hiện, báo hiệu điều khiển công suất bao gồm báo hiệu điều khiển công suất vòng mở và/hoặc báo hiệu điều khiển công suất vòng đóng.

Theo phương án có thể được thực hiện, báo hiệu điều khiển công suất

hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc báo hiệu lớp vật lý.

Theo phương án có thể được thực hiện, giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu; hoặc

giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu và giá trị điều chỉnh công suất.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc mà môđun gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm:

môđun gửi xáo trộn tham số điều khiển công suất đối với SRS dựa trên ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất, để tạo ra báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo; và gửi báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo tới UE.

Theo phương án có thể được thực hiện, SRS được cấu hình theo chu kỳ hoặc được cấu hình không theo chu kỳ.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị tuyệt đối hoặc giá trị điều chỉnh tương đối.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđun gửi còn có cấu trúc để gửi thông tin điều khiển công suất truyền (TPC) tới UE, sao cho UE phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC, trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS,

môđun gửi còn có cấu trúc để gửi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) tới UE, sao cho UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ hai, DCI bao gồm ít nhất chỉ số sóng mang thứ nhất, và DCI được sử dụng để chỉ dẫn UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trên sóng mang tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, sóng mang thứ hai là sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ nhất, DCI được sử dụng để chỉ dẫn UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ DCI.

Nguyên tắc thực hiện và hiệu quả có lợi của thiết bị điều khiển công suất

được đề xuất trong phương án này là tương tự như của khía cạnh thứ nhất, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế hoặc theo kỹ thuật đã biết một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án hoặc kỹ thuật đã biết. Rõ ràng, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây thể hiện một vài phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần mất công sáng tạo.

FIG.1 là sơ đồ giản lược của trường hợp ứng dụng của phương pháp điều khiển công suất theo phương án của sáng chế;

FIG.2 là lưu đồ của phương pháp điều khiển công suất theo Phương án 1 của sáng chế;

FIG.3 là lưu đồ của phương pháp điều khiển công suất theo Phương án 2 của sáng chế;

FIG.4 là lưu đồ của phương pháp điều khiển công suất theo Phương án 3 của sáng chế;

FIG.2 là lưu đồ của phương pháp điều khiển công suất theo Phương án 4 của sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điều khiển công suất theo phương án 5 của sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điều khiển công suất theo phương án 6 của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điều khiển công suất theo phương án 7 của sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ cấu trúc của UE theo phương án 8 của sáng chế; và

FIG.10 là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo phương án 9 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

FIG.1 là sơ đồ giản lược của trường hợp ứng dụng của phương pháp điều khiển công suất theo phương án của sáng chế. Phương pháp này được áp dụng tới hệ thống truyền thông không dây, ví dụ, hệ thống LTE-A. Như được thể hiện trên FIG.1, trường hợp này bao gồm thiết bị mạng 1, thiết bị đầu cuối người dùng 2, và thiết bị đầu cuối người dùng 3. Phương pháp điều khiển công suất được đề xuất trong sáng chế được sử dụng chủ yếu để truyền dữ liệu giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối người dùng. Lưu ý rằng trường hợp này có thể còn bao gồm các thiết bị mạng khác và các thiết bị đầu cuối người dùng khác. FIG.1 chỉ là ví dụ để mô tả và không đặt ra giới hạn.

Thiết bị đầu cuối người dùng được sử dụng trong phương án này của sáng chế có thể là thiết bị mà cung cấp kết nối thoại và/hoặc dữ liệu cho người dùng, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối tới môđem không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi thông qua mạng truy nhập vô tuyến (RAN - Radio Access Network). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động, như điện thoại di động (cũng được gọi là điện thoại “tế bào”) hoặc máy

tính có thiết bị đầu cuối di động, và ví dụ, có thể là thiết bị di động xách tay, thiết bị di động có kích cỡ bỏ túi, thiết bị di động cầm tay, thiết bị di động lắp trong máy tính, hoặc thiết bị di động lắp trong xe, mà trao đổi thoại và/hoặc dữ liệu với mạng truy nhập vô tuyến.

Thiết bị mạng được sử dụng trong phương án này của sáng chế có thể là trạm gốc, điểm truy nhập, hoặc thiết bị trong truyền thông với thiết bị đầu cuối không dây thông qua một hoặc nhiều phân vùng tại giao diện không gian trong mạng truy nhập. Trạm gốc có thể có cấu trúc để chuyển đổi khung thu được qua giao diện không gian thành gói tin IP và chuyển đổi gói tin IP thu được thành khung giao diện không gian, và đóng vai trò là bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối không dây và phần còn lại của mạng truy nhập, trong đó phần còn lại của mạng truy nhập có thể bao gồm mạng giao thức Internet (IP). Trạm gốc có thể phối hợp quản lý thuộc tính của giao diện không gian. Ví dụ, trạm gốc có thể là trạm gốc trong GSM hoặc CDMA (Base Transceiver Station, BTS), có thể là trạm gốc trong WCDMA (NodeB), hoặc có thể là nút B cải tiến trong LTE (NodeB, eNB, hoặc e-NodeB, nút B cải tiến). Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

FIG.2 là lưu đồ của phương pháp điều khiển công suất theo phương án 1 của sáng chế, trong đó phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE). Như được thể hiện trên FIG.2, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước 101: thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), trong đó tham số điều khiển công suất đối với SRS bao

gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

Trong phương án này, UE có thể thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS theo các cách thức khác nhau. Ví dụ, trạm gốc truyền tham số điều khiển công suất được cấu hình trước đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc sóng mang được chuyển đổi tới để truyền SRS. Ngoài ra, trạm gốc gửi giá trị tham số công suất đích đối với SRS và hệ số bù tổn hao đường truyền tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý hoặc báo hiệu điều khiển, và sau đó chỉ báo giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng thông tin điều khiển công suất truyền (Transmission power control, TPC). Ngoài ra, các giá trị khác nhau trong tham số điều khiển công suất đối với SRS có thể được thu nhận theo các cách thức khác nhau.

Bước 102: Xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS.

Trong phương án này, sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới sau khi chuyển đổi sóng mang dựa trên SRS, và cũng được gọi là sóng mang không phải đường lên, để việc truyền SRS được thực hiện trên sóng mang này. UE có thể tính toán công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS, sao cho SRS được gửi trên sóng mang thứ nhất tại công suất truyền thích hợp.

Trong phương pháp điều khiển công suất được đề xuất trong phương án

này, UE thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS, trong đó tham số điều khiển công suất bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, và xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS. UE có thể tính toán công suất truyền đối với SRS trên sóng mang được chuyển đổi tới dựa trên tham số điều khiển công suất được cấu hình mới đối với SRS, sao cho SRS được truyền tại công suất truyền tối ưu trên sóng mang được chuyển đổi tới, mà đảm bảo rằng SRS được thu chính xác.

Một cách tùy chọn, trong phương án được thể hiện trên FIG.2, sóng mang thứ nhất là sóng mang mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) được gửi. Tức là, sóng mang thứ nhất được sử dụng để gửi SRS, mà không phải để gửi PUSCH.

FIG.3 là lưu đồ của phương pháp điều khiển công suất theo phương án 2 của sáng chế, và phương pháp này được thể hiện trên FIG.3 là xử lý thực hiện cụ thể của bước 101. Như được thể hiện trên FIG.3, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước 201: Thu báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo được gửi bởi trạm gốc, trong đó báo hiệu điều khiển công suất bao gồm báo hiệu điều khiển công suất vòng mở và/hoặc báo hiệu điều khiển công suất vòng đóng.

Trong phương án này, trạm gốc có thể phân phát báo hiệu điều khiển công suất tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất trên sóng

mang được chuyển đổi tới UE, hoặc có thể chỉ báo báo hiệu điều khiển công suất tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo. Báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm báo hiệu mà được thu trên sóng mang trước khi chuyển đổi mà trên đó SRS được bố trí hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và được sử dụng để thông báo về cấu hình công suất liên quan để truyền SRS trên sóng mang được chuyển đổi tới sau khi chuyển đổi sóng mang dựa trên SRS. Nói cách khác, báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo là báo hiệu được gửi bởi trạm gốc trên sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và báo hiệu này bao gồm tham số điều khiển công suất đối với SRS trên sóng mang được chuyển đổi tới. Báo hiệu điều khiển công suất sóng mở có thể bao gồm giá trị tham số công suất đích đối với SRS và hệ số bù tổn hao đường truyền. Báo hiệu điều khiển công suất sóng đóng có thể bao gồm giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất sóng đóng đối với SRS.

Một cách tùy chọn, báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) hoặc báo hiệu lớp vật lý.

Bước 202: Thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo.

Trong phương án này, sau khi UE thu báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo được phân phát bởi trạm gốc, UE phân tích báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng

mang chéo, để thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu; hoặc giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu và giá trị điều chỉnh công suất.

Trong phương án này, trạm gốc có thể gửi giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo, và UE tính toán giá trị tham số công suất đích đối với SRS dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu. Ngoài ra, trạm gốc có thể tính toán giá trị tham số công suất đích đối với SRS bằng cách bổ sung giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu và giá trị điều chỉnh công suất, và sau đó gửi giá trị tham số công suất đích được tính toán đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo. Giá trị điều chỉnh công suất có thể còn được thu nhận từ bản tin phản hồi của kênh truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Channel, RACH) được xác định đặc biệt. Giá trị điều chỉnh công suất cũng được gọi là độ lệch công suất hoặc độ dịch công suất (power offset).

Ngoài ra, bước thu nhận tham số điều khiển công suất từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển sóng mang chéo bao gồm: phân tích tham số điều khiển công suất đối với SRS từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo dựa trên ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identity, RNTI) thứ nhất.

Trong phương án này, RNTI thứ nhất khác với TPC-RNTI theo kỹ thuật đã biết. RNTI thứ nhất là RNTI mà được xác định lại trong sáng chế, và RNTI thứ nhất có thể có tên gọi là TPC-SRS-RNTI. RNTI thứ nhất được sử dụng để xáo trộn (scramble) hoặc tạo mặt nạ (mask) tham số điều khiển công suất đối với SRS, và tham số được xáo trộn được mang trong báo hiệu lớp vật lý để chỉ báo tới UE.

Trong phương pháp điều khiển công suất được đề xuất trong phương án này, UE thu báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo được gửi bởi trạm gốc, và thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo. Trạm gốc có thể chỉ báo tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, báo hiệu MAC, hoặc báo hiệu lớp vật lý, và có thể còn xáo trộn tham số điều khiển công suất đối với SRS bằng cách sử dụng RNTI được xác định mới. Trạm gốc chỉ báo tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE theo các cách thức khác nhau. Phương pháp này là linh hoạt, và có đặc tính dễ dàng hoạt động.

Một cách tùy chọn, bước xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: thu nhận công suất truyền đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, băng thông truyền đối với SRS, giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá.

Cụ thể, trong trường hợp vòng mở, bước xác định công suất truyền đối

với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: tính toán công suất truyền $P_{\text{SRS},c1}(i)$ đối với SRS theo công thức $P_{\text{SRS},c1}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},c1}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},c1}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},c1}) + P_{\text{O_SRS},c1}(j) + \alpha_{\text{SRS},c1}(j) \cdot PL_{c1} \}$, trong đó $P_{\text{CMAX},c1}(i)$ là công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE) trong khung con thứ i ; $P_{\text{SRS_OFFSET},c1}(m)$ là giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, trong đó m bằng 0 hoặc 1, $M_{\text{SRS},c1}$ là băng thông truyền đối với SRS; $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$ là giá trị tham số công suất đích đối với SRS, trong đó j bằng 0, 1, hoặc 2; $\alpha_{\text{SRS},c1}(j)$ là hệ số bù tổn hao đường truyền; và PL_{c1} là giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá. $\alpha_{\text{SRS},c1}(j)$ có thể được cố định là 1, và đối với $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$, thông thường j bằng 2. khi j bằng 0, $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$ là công suất truyền lập lịch bán tĩnh; khi j bằng 1, $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$ là công suất truyền lập lịch động; và khi j bằng 2, $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$ là công suất truyền lập lịch truy nhập ngẫu nhiên.

Ngoài ra, trước bước xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS, phương pháp này còn bao gồm: xác định rằng SRS được cấu hình theo chu kỳ hay được cấu hình không theo chu kỳ.

Trong phương án này, UE có thể xác định rằng SRS được cấu hình theo chu kỳ hay được cấu hình không theo chu kỳ, và sau đó xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên đặc tính cấu hình theo chu kỳ của SRS và tham số điều khiển công suất đối với SRS, để đảm bảo rằng SRS có thể được thu chính xác trong các trường hợp khác nhau.

Một cách tùy chọn, trong trường hợp vòng đóng nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng

đối với SRS, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị tuyệt đối hoặc giá trị điều chỉnh tương đối.

Trong phương án này, nếu giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị tuyệt đối, giá trị tuyệt đối này có thể được sử dụng trực tiếp để tính toán công suất truyền đối với SRS; nếu giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị điều chỉnh tương đối, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS cần được tính toán đầu tiên dựa trên giá trị điều chỉnh tương đối, và sau đó giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS thu được thông qua việc tính toán được sử dụng để tính toán công suất truyền đối với SRS.

Một cách tùy chọn, nếu giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị điều chỉnh tương đối, phương pháp này còn bao gồm: xác định giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số thông tin điều khiển công suất vòng đóng hoặc giá trị điều chỉnh tương đối đối với SRS trong khung con trước đó.

Một cách cụ thể, bước xác định giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số thông tin điều khiển công suất vòng đóng hoặc giá trị điều chỉnh tương đối đối với SRS trong khung con trước đó bao gồm: tính toán giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng $f_{cl}(i)$ đối với SRS theo công thức $f_{cl}(i) = f_{cl}(i-1) + \delta_{SRS,cl}(i - K_{SRS})$, trong đó $f_{cl}(i-1)$ là thông tin điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trong khung con trước đó; $\delta_{SRS,cl}(i - K_{SRS})$ là giá trị điều chỉnh tương đối; và nếu SRS được cấu hình theo chu kỳ, K_{SRS} là chu kỳ khung con của SRS, hoặc nếu SRS được cấu hình không

theo chu kỳ, $i - K_{\text{SRS}}$ là số hiệu khung con của khung con trước đó.

Ngoài ra, bước xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: thu nhận công suất truyền đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, băng thông truyền đối với SRS, giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá, và tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

Cụ thể, bước xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: tính toán công suất truyền $P_{\text{SRS},c1}(i)$ đối với SRS theo công thức

$$P_{\text{SRS},c1}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c1}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},c1}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},c1}) + P_{\text{O_SRS},c1}(j) + \alpha_{\text{SRS},c1}(j) \cdot PL_{c1} + f_{\text{SRS},c1}(i) \right\},$$

trong đó $P_{\text{CMAX},c1}(i)$ là công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE) trong khung con thứ i trên sóng mang được chuyển đổi tới C1; $P_{\text{SRS_OFFSET},c1}(m)$ là giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, trong đó m bằng 0 hoặc 1; $M_{\text{SRS},c1}$ là băng thông truyền đối với SRS; $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$ là giá trị tham số công suất đích đối với SRS; $\alpha_{\text{SRS},c1}(j)$ là hệ số bù tổn hao đường truyền; PL_{c1} là giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá; và $f_{c1}(i)$ là giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS. $\alpha_{\text{SRS},c1}(j)$ có thể được cố định là 1, và đối với $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$, thông thường j bằng 2. Khi j bằng 0, $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$ là công suất truyền lập lịch bán tĩnh; khi j bằng 1, $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$ là công suất truyền lập lịch động; và khi j bằng 2, $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$ là công suất truyền lập lịch truy nhập ngẫu nhiên.

Ngoài ra, trước bước thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS, phương pháp này còn bao gồm: thu nhận thông tin điều khiển công suất truyền (TPC), trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn hoặc được tạo mặt nạ với RNTI thứ nhất.

Ngoài ra, bước thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC dựa trên RNTI thứ nhất.

Trong phương án này, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS có thể được chứa trong thông tin TPC được xáo trộn với RNTI thứ nhất, và RNTI thứ nhất được chỉ báo tới UE trước. UE có thể giải xáo trộn thông tin TPC dựa trên RNTI thứ nhất, để thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

Ngoài ra, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, trước bước thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS, phương pháp này còn bao gồm: thu nhận thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI).

Ngoài ra, bước thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm: thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI.

Trong phương án này, các khuôn dạng khác nhau của DCI có thể được xác định cụ thể như sau:

Khuôn dạng DCI thứ nhất: nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ hai, DCI bao gồm ít nhất chỉ số sóng mang thứ nhất, trong đó

sóng mang thứ hai là sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới.

Một cách tương ứng, trong phương án này, bước thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI bao gồm: thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trên sóng mang tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất.

Trong phương án này, trong trường hợp thông báo sóng mang chéo, DCI thu được trên sóng mang trước khi chuyển đổi cần bao gồm ít nhất chỉ số của sóng mang được chuyển đổi tới, sao cho UE thu nhận, dựa trên chỉ số sóng mang thứ nhất, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trên sóng mang tương ứng với chỉ số sóng mang.

Khuôn dạng DCI thứ hai: nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ nhất, bước thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI bao gồm: thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ DCI.

Trong phương án này, khi DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang được chuyển đổi tới, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trong khuôn dạng DCI mới được sử dụng trực tiếp để thực hiện việc điều khiển công suất truyền SRS.

FIG.4 là lưu đồ của phương pháp điều khiển công suất theo Phương án 3 của sáng chế. Phương pháp này liên quan đến làm thế nào việc điều khiển công suất được thực hiện khi việc chuyển đổi sóng mang dựa trên SRS được kích hoạt,

nếu các ký tự của hai khung con xếp chồng lên nhau và công suất truyền trong phần xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE. Như được thể hiện trên FIG.4, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước 301: thu nhận công suất truyền trong phần xếp chồng ký tự của khung con thứ nhất và khung con thứ hai, trong đó khung con thứ nhất là khung con mà trong đó tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) được truyền trên sóng mang thứ nhất, và khung con thứ hai là khung con mà trong SRS hoặc kênh vật lý được truyền trên sóng mang thứ hai.

Trong phương án này, nếu ký tự của khung con mà trong đó tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) được truyền trên sóng mang thứ nhất xếp chồng lên ký tự của khung con mà trong đó SRS hoặc kênh vật lý được truyền trên sóng mang thứ hai, công suất truyền trong phần xếp chồng ký tự cần được tính toán. Ví dụ, khi các nhóm tiến tiến thời gian (Timing Advance Group, TAG) được cấu hình cho UE, khi ký tự trong khung con i để truyền SRS của UE trên một sóng mang/tế bào phục vụ được giả thiết trong một TAG xếp chồng lên ký tự trong khung con i hoặc khung con $i+1$ được sử dụng để truyền PUCCH trên sóng mang/tế bào phục vụ khác, công suất truyền trong phần xếp chồng ký tự được tính toán.

Bước 302: Nếu công suất truyền lớn hơn công suất truyền cực đại của UE, điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền, trong đó tín hiệu cần được truyền bao gồm SRS và/hoặc kênh vật lý.

Trong phương án này, nếu công suất truyền lớn hơn công suất truyền cực đại của UE, công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền được điều khiển.

Ví dụ, nếu công suất truyền lớn hơn công suất truyền cực đại của UE, một phần của tín hiệu cần được truyền được tạm treo một cách thích hợp, hoặc việc điều chỉnh tỷ lệ công suất được thực hiện trên tín hiệu cần được truyền.

Trong phương pháp điều khiển công suất được đề xuất trong phương án này, UE thu nhận công suất truyền trong phần xếp chồng ký tự của khung con thứ nhất trong đó tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) được truyền trên sóng mang thứ nhất và khung con thứ hai trong đó SRS hoặc kênh vật lý được truyền trên sóng mang thứ hai, và nếu công suất truyền lớn hơn công suất truyền cực đại của UE, điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền, sao cho tín hiệu cần được truyền được truyền tại công suất thích hợp, mà đảm bảo hiệu quả truyền của tín hiệu cần được truyền.

Một cách tùy chọn, trước bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền, phương pháp này còn bao gồm: xác định rằng SRS được cấu hình theo chu kỳ hay được cấu hình không theo chu kỳ.

Ngoài ra, bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền dựa trên cấu hình theo chu kỳ của SRS; hoặc điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền dựa trên cấu hình không theo chu kỳ của SRS.

Trong phương án này, việc tạm treo một phần của tín hiệu cần được truyền hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với một phần của tín hiệu cần được truyền có thể được lựa chọn dựa trên đặc tính theo chu kỳ của SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình theo chu kỳ, bước điều khiển

công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và PUSCH không bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI), bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo PUSCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUSCH.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và PUSCH bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI), bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, và kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS; hoặc tạm treo PUCCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), và PUCCH bao gồm yêu cầu lặp tự động lai (HARQ), bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật

lý là PUCCH, và PUCCH bao gồm chỉ thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI), bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS; hoặc tạm treo PUCCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Trong phương án này, khi SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là PUCCH, PUCCH bao gồm chỉ CSI, và PUCCH không bao gồm yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ), bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS; hoặc tạm treo PUCCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh truy nhập ngẫu nhiên gói (PRACH), và PRACH cùng tồn tại, bước điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm: tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Phần sau đây mô tả phương pháp "điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền dựa trên đặc tính theo chu kỳ của SRS" một cách chi tiết dựa trên các cấu hình UE khác nhau.

Trường hợp 1:

Khi các TAG được cấu hình cho UE, khi ký tự trong khung con i được sử dụng để truyền SRS của UE trên một sóng mang/tế bào phục vụ được giả thiết trong một TAG xếp chồng lên ký tự trong khung con i hoặc khung con $i+1$ được sử dụng để truyền PUCCH/PUSCH trên sóng mang/tế bào phục vụ khác, nếu

công suất truyền trong phần xếp chồng ký tự vượt quá công suất truyền cực đại của UE, các trường hợp sau đây áp dụng:

(1) Khi SRS được cấu hình theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất cho việc truyền SRS.

(2) Khi SRS được cấu hình không theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, chỉ PUSCH được hiện diện, và PUSCH không bao gồm thông tin điều khiển đường lên (thông tin điều khiển đường lên, UCI), UE tạm treo việc truyền PUSCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất cho việc truyền PUSCH; hoặc UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất cho việc truyền SRS.

(3) Khi SRS được cấu hình không theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, chỉ PUSCH được hiện diện, và PUSCH bao gồm UCI, UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với việc truyền SRS.

(4) Khi SRS được cấu hình không theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, và PUCCH được hiện diện, UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với việc truyền SRS; hoặc UE tạm treo việc truyền PUSCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với việc truyền PUSCH.

(5) Khi SRS được cấu hình không theo chu kỳ, nếu công suất truyền

trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, PUCCH được hiện diện, và PUCCH bao gồm yêu cầu lặp tự động lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ), UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với việc truyền SRS.

(6) Khi SRS được cấu hình không theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, PUCCH được hiện diện, và PUCCH bao gồm chỉ CSI, UE tạm treo việc truyền SRS hoặc PUCCH; hoặc UE thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Trường hợp 2:

Khi các TAG và nhiều hơn hai sóng mang/tế bào phục vụ được cấu hình cho UE, khi ký tự trong khung con i được sử dụng đối với việc truyền SRS trên một sóng mang/tế bào phục vụ xếp chồng lên ký tự trong khung con i được sử dụng đối với việc truyền SRS trên sóng mang/tế bào phục vụ khác, và/hoặc xếp chồng lên ký tự trong khung con i hoặc khung con $i+1$ được sử dụng cho việc truyền PUCCH/PUSCH trên sóng mang/tế bào phục vụ khác, nếu công suất truyền đối với phần xếp chồng ký tự vượt quá công suất truyền cực đại của UE, các trường hợp sau đây áp dụng:

(1) Khi SRS được cấu hình theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất cho việc truyền SRS.

(2) Khi SRS được cấu hình không theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, chỉ

PUSCH được hiện diện, và PUSCH không bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI), UE tạm treo việc truyền PUSCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất cho việc truyền PUSCH; hoặc UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất cho việc truyền SRS.

(3) Khi SRS được cấu hình không theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, chỉ PUSCH được hiện diện, và PUSCH bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI) (thông tin điều khiển đường lên), UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với việc truyền SRS.

(4) Khi SRS được cấu hình không theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, và PUCCH được hiện diện, UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với việc truyền SRS; hoặc UE tạm treo việc truyền PUSCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với việc truyền PUSCH.

(5) Khi SRS được cấu hình không theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, PUCCH được hiện diện, và PUCCH bao gồm HARQ, UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với việc truyền SRS.

(6) Khi SRS được cấu hình không theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, PUCCH được hiện diện, và PUCCH bao gồm chỉ CSI, UE tạm treo việc truyền SRS hoặc PUCCH; hoặc UE thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với việc truyền

SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Trường hợp 3:

Khi các TAG được cấu hình cho UE, UE truyền kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel, PRACH) trên sóng mang/tế bào phục vụ thứ cấp, và PRACH cùng tồn tại trong ký tự trong khung con được sử dụng đối với việc truyền SRS trên sóng mang/tế bào phục vụ khác, nếu công suất truyền trong phần xếp chồng ký tự vượt quá công suất truyền cực đại của UE, các trường hợp sau đây áp dụng:

(1) Khi SRS được cấu hình theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất cho việc truyền SRS.

(2) khi SRS được cấu hình theo chu kỳ, nếu công suất truyền trong bất kỳ ký tự xếp chồng vượt quá công suất truyền cực đại của UE, và PRACH cùng tồn tại, UE tạm treo việc truyền SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với việc truyền SRS.

FIG.5 là lưu đồ của phương pháp điều khiển công suất theo Phương án 4 của sáng chế. Phương pháp này được thực hiện bởi trạm gốc. Như được thể hiện trên FIG.5, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước 401: thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) trên sóng mang thứ nhất, trong đó tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

Trong phương án này, tham số điều khiển công suất đối với SRS được cấu hình đặc biệt, để tính toán công suất truyền đối với SRS trên sóng mang được chuyển đổi tới.

Bước 402: gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới thiết bị người dùng (UE), sao cho UE xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS.

Trong phương án này, trạm gốc có thể gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS theo các cách thức khác nhau. Ví dụ, trạm gốc truyền tham số điều khiển công suất được cấu hình trước đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng sóng mang được chuyển đổi tới đối với việc truyền SRS. Ngoài ra, trạm gốc gửi giá trị tham số công suất đích đối với SRS và hệ số bù tổn hao đường truyền tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý hoặc báo hiệu điều khiển, và sau đó chỉ báo giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng thông tin điều khiển công suất truyền (Transmission power control, TPC). Ngoài ra, trạm gốc gửi các giá trị khác nhau trong tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE theo các cách thức khác. UE có thể tính toán công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS, sao cho SRS được gửi trên sóng mang thứ nhất tại công suất truyền thích hợp.

Trong phương pháp điều khiển công suất được đề xuất trong phương án này, trạm gốc thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS trên sóng mang thứ nhất, trong đó tham số điều khiển công suất bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và

giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới thiết bị người dùng (UE), sao cho UE xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS. Theo cách này, UE có thể tính toán công suất truyền đối với SRS trên sóng mang được chuyển đổi tới dựa trên tham số điều khiển công suất được cấu hình mới đối với SRS, sao cho SRS được truyền trên sóng mang được chuyển đổi tới tại công suất truyền tối ưu, mà đảm bảo rằng SRS được thu chính xác.

Một cách tùy chọn, sóng mang thứ nhất là sóng mang mà trên đó không có PUSCH được gửi.

Một cách tùy chọn, bước gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới thiết bị người dùng (UE) bao gồm: gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo.

Báo hiệu điều khiển công suất bao gồm báo hiệu điều khiển công suất vòng mở và/hoặc báo hiệu điều khiển công suất vòng đóng.

Báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc báo hiệu lớp vật lý.

Một cách tùy chọn, giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu; hoặc giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu và giá trị điều chỉnh công suất.

Ngoài ra, bước gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm: xáo trộn tham số điều khiển công suất đối với SRS dựa trên ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất, để tạo ra báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo; và gửi báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo tới UE.

Một cách tùy chọn, SRS được cấu hình theo chu kỳ hoặc được cấu hình không theo chu kỳ.

Ngoài ra, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị tuyệt đối hoặc giá trị điều chỉnh tương đối.

Ngoài ra, phương pháp này còn bao gồm: gửi thông tin điều khiển công suất truyền (TPC) tới UE, sao cho UE phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC, trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Ngoài ra, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, phương pháp này còn bao gồm: gửi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) tới UE, sao cho UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI.

Một cách tùy chọn, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng

mang thứ hai, DCI bao gồm ít nhất chỉ số sóng mang thứ nhất, và DCI được sử dụng để chỉ dẫn UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trên sóng mang tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất.

Sóng mang thứ hai là sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới.

Một cách tùy chọn, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ nhất, DCI được sử dụng để chỉ dẫn UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ DCI.

Phương pháp điều khiển công suất được đề xuất trong phương án này được thực hiện bởi trạm gốc và tương ứng với phương pháp điều khiển công suất phía UE. Đối với phần mô tả chi tiết về nguyên tắc thực hiện và các đặc điểm kỹ thuật cụ thể của phương pháp, có thể viện dẫn tới phương pháp điều khiển công suất phía UE trong các phương án trên FIG.2 đến Fig.4. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

FIG.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điều khiển công suất theo phương án 5 của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.6, thiết bị này bao gồm môđun thu nhận 11 và môđun xác định 12. Môđun thu nhận 11 có cấu trúc để thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), trong đó tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS. Môđun xác định 12 có cấu trúc để xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên

tham số điều khiển công suất đối với SRS.

Thiết bị trong phương án này có thể có cấu trúc để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.2. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau, và không có thêm các chi tiết được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, sóng mang thứ nhất là sóng mang mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được gửi.

Một cách tùy chọn, môđun thu nhận 11 có cấu trúc cụ thể để thu nhận báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo được gửi bởi trạm gốc.

Một cách tùy chọn, báo hiệu điều khiển công suất bao gồm báo hiệu điều khiển công suất vòng mở và/hoặc báo hiệu điều khiển công suất vòng đóng.

Một cách tùy chọn, môđun thu nhận 11 còn có cấu trúc cụ thể để thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo.

Một cách tùy chọn, báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc báo hiệu lớp vật lý.

Một cách tùy chọn, giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu; hoặc giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu và giá trị điều chỉnh công suất.

Một cách tùy chọn, việc mà môđun thu nhận 11 thu nhận tham số điều khiển công suất từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm rằng môđun thu nhận 11 phân tích tham số điều khiển công suất đối với SRS từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo dựa trên ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Một cách tùy chọn, môđun xác định 12 có cấu trúc cụ thể để thu nhận công suất truyền đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, băng thông truyền đối với SRS, giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá.

Một cách tùy chọn, môđun xác định 12 có cấu trúc cụ thể để tính toán công suất truyền $P_{\text{SRS},c1}(i)$ đối với SRS theo công thức
$$P_{\text{SRS},c1}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c1}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},c1}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},c1}) + P_{\text{O_SRS},c1}(j) + \alpha_{\text{SRS},c1}(j) \cdot PL_{\text{SRS},c1} \right\}$$
, trong đó $P_{\text{CMAX},c1}(i)$ là công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE) trong khung con thứ i ; $P_{\text{SRS_OFFSET},c1}(m)$ là giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, trong đó m bằng 0 hoặc 1; $M_{\text{SRS},c1}$ là băng thông truyền đối với SRS; $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$ là giá trị tham số công suất đích đối với SRS, trong đó j bằng 0, 1, hoặc 2; $\alpha_{\text{SRS},c1}(j)$ là hệ số bù tổn hao đường truyền; và $PL_{\text{SRS},c1}$ là giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá.

Một cách tùy chọn, môđun xác định 12 còn có cấu trúc để xác định rằng SRS được cấu hình theo chu kỳ hay được cấu hình không theo chu kỳ.

Một cách tùy chọn, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị tuyệt đối hoặc giá trị điều chỉnh tương đối.

Một cách tùy chọn, môđun thu nhận 11 còn có cấu trúc để thu nhận thông tin điều khiển công suất truyền (TPC), trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Một cách tùy chọn, việc mà môđun thu nhận 11 thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm rằng môđun thu nhận 11 phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC dựa trên RNTI thứ nhất.

Một cách tùy chọn, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, môđun thu nhận 11 còn có cấu trúc để thu nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI).

Một cách tùy chọn, việc mà môđun thu nhận 11 thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm rằng môđun thu nhận 11 thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI.

Một cách tùy chọn, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ hai, DCI bao gồm ít nhất chỉ số sóng mang thứ nhất.

Một cách tùy chọn, sóng mang thứ hai là sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới.

Một cách tùy chọn, việc mà môđun thu nhận 11 thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI bao gồm rằng môđun thu nhận 11 thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trên sóng mang tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất.

Một cách tùy chọn, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ nhất, việc mà môđun thu nhận 11 thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI bao gồm rằng môđun thu nhận 11 thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ DCI.

Một cách tùy chọn, nếu giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị điều chỉnh tương đối, môđun xác định 12 còn có cấu trúc để xác định giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số thông tin điều khiển công suất vòng đóng hoặc giá trị điều chỉnh tương đối đối với SRS trong khung con trước đó.

Một cách tùy chọn, việc mà môđun xác định 12 xác định tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số thông tin điều khiển công suất vòng đóng hoặc giá trị điều chỉnh tương đối đối với SRS trong khung con trước đó bao gồm rằng môđun xác định 12 tính toán giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng $f_{SRS,cl}(i)$ đối với SRS theo công thức $f_{SRS,cl}(i) = f_{SRS,cl}(i-1) + \delta_{SRS,cl}(i - K_{SRS})$, trong đó $f_{SRS,cl}(i-1)$ là thông tin điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trong khung con trước đó; $\delta_{SRS,cl}(i - K_{SRS})$ là giá trị điều chỉnh tương đối; và nếu SRS được cấu hình theo chu kỳ, K_{SRS} là chu kỳ khung con của SRS, hoặc nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, $i - K_{SRS}$ là số hiệu khung con của khung con trước đó.

Một cách tùy chọn, việc mà môđun xác định 12 xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm rằng môđun xác định 12 thu nhận công suất truyền đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, băng thông truyền đối với SRS, giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá, và tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

Một cách tùy chọn, việc mà môđun xác định 12 xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm rằng môđun xác định 12 tính toán công suất truyền $P_{\text{SRS},cl}(i)$ đối với SRS theo công thức

$$P_{\text{SRS},cl}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},cl}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},cl}) + P_{\text{O_SRS},cl}(j) + \alpha_{\text{SRS},cl}(j) \cdot PL_{\text{SRS},cl} + f_{\text{SRS},cl}(i) \right\},$$

trong đó $P_{\text{CMAX},cl}(i)$ là công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE) trong khung con thứ i ; $P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m)$ là giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, trong đó m bằng 0 hoặc 1, $M_{\text{SRS},cl}$ là băng thông truyền đối với SRS; $P_{\text{O_SRS},cl}(j)$ là giá trị tham số công suất đích đối với SRS; $\alpha_{\text{SRS},cl}(j)$ là hệ số bù tổn hao đường truyền; $PL_{\text{SRS},cl}$ là giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá; và $f_{\text{SRS},cl}(i)$ là giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

Thiết bị trong phương án này có thể có cấu trúc để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.2 hoặc FIG.3. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau,

và không có thêm các chi tiết được mô tả lại ở đây.

FIG.7 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điều khiển công suất theo phương án 6 của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.7, thiết bị này bao gồm môđun thu nhận 21 và môđun xử lý 22. Môđun thu nhận 21 có cấu trúc để thu nhận công suất truyền trong phần xếp chồng ký tự của khung con thứ nhất và khung con thứ hai, trong đó khung con thứ nhất là khung con mà trong đó tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) được truyền trên sóng mang thứ nhất, và khung con thứ hai là khung con mà trong đó SRS hoặc kênh vật lý được truyền trên sóng mang thứ hai. Môđun xử lý 22 có cấu trúc để, nếu công suất truyền lớn hơn công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền, trong đó tín hiệu cần được truyền bao gồm SRS và/hoặc kênh vật lý.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 22 còn có cấu trúc để xác định rằng SRS được cấu hình theo chu kỳ hay được cấu hình không theo chu kỳ.

Một cách tùy chọn, việc mà môđun xử lý 22 điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng môđun xử lý 22 điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền dựa trên cấu hình theo chu kỳ của SRS; hoặc môđun xử lý 22 điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền dựa trên cấu hình không theo chu kỳ của SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình theo chu kỳ, việc mà môđun xử lý 22 điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng môđun xử lý 22 tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và PUSCH không bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI), việc mà môđun xử lý 22 điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng môđun xử lý 22 tạm treo PUSCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUSCH.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và PUSCH bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI), việc mà môđun xử lý 22 điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng môđun xử lý 22 tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, và kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), việc mà môđun xử lý 22 điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng môđun xử lý 22 tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS; hoặc môđun xử lý 22 tạm treo PUCCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), và PUCCH bao gồm yêu cầu lặp tự động lai (HARQ), việc mà môđun xử lý 22 điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng môđun xử lý 22 tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), và PUCCH bao gồm chỉ thông

tin trạng thái kênh (CSI), việc mà môđun xử lý 22 điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền mà môđun xử lý 22 tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS; hoặc môđun xử lý 22 tạm treo PUCCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh truy nhập ngẫu nhiên gói (PRACH), và PRACH cùng tồn tại, việc mà môđun xử lý 22 điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng môđun xử lý 22 tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Thiết bị trong phương án này có thể có cấu trúc để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau, và không có thêm các chi tiết được mô tả lại ở đây.

FIG.8 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điều khiển công suất theo phương án 7 của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.8, thiết bị này bao gồm môđun thu nhận 31 và môđun gửi 32. Môđun thu nhận 31 có cấu trúc để thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) trên sóng mang thứ nhất, trong đó tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS. Môđun gửi 32 có cấu trúc để gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới thiết bị người dùng (UE), sao cho UE xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, sóng mang thứ nhất là sóng mang mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được gửi.

Một cách tùy chọn, môđun gửi có cấu trúc cụ thể để gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo.

Một cách tùy chọn, báo hiệu điều khiển công suất bao gồm báo hiệu điều khiển công suất vòng mở và/hoặc báo hiệu điều khiển công suất vòng đóng.

Một cách tùy chọn, báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc báo hiệu lớp vật lý.

Một cách tùy chọn, giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu; hoặc giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu và giá trị điều chỉnh công suất.

Một cách tùy chọn, việc mà môđun gửi gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm rằng môđun gửi xáo trộn tham số điều khiển công suất đối với SRS dựa trên ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất, để tạo ra báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo; và gửi báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo tới UE.

Một cách tùy chọn, SRS được cấu hình theo chu kỳ hoặc được cấu hình không theo chu kỳ.

Một cách tùy chọn, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị tuyệt đối hoặc giá trị điều chỉnh tương đối.

Một cách tùy chọn, môđun gửi còn có cấu trúc để gửi thông tin điều khiển công suất truyền (TPC) tới UE, sao cho UE phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC, trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Một cách tùy chọn, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, môđun gửi còn có cấu trúc để gửi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) tới UE, sao cho UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI.

Một cách tùy chọn, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ hai, DCI bao gồm ít nhất chỉ số sóng mang thứ nhất, và DCI được sử dụng để chỉ dẫn UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trên sóng mang tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất.

Một cách tùy chọn, sóng mang thứ hai là sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới.

Một cách tùy chọn, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ nhất, DCI được sử dụng để chỉ dẫn UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ DCI.

Thiết bị trong phương án này có thể có cấu trúc để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.5. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau, và không có thêm các chi tiết được mô tả lại ở đây.

FIG.9 là sơ đồ cấu trúc của UE theo phương án 8 của sáng chế. UE có thể bao gồm bộ xử lý 401 và bộ nhớ 402. Thiết bị này có thể còn bao gồm giao diện truyền 403 và giao diện thu 404. Giao diện truyền 403 và giao diện thu 404 có thể được kết nối tới bộ xử lý 401. Giao diện truyền 403 được sử dụng để gửi dữ liệu hoặc thông tin, và giao diện truyền 403 có thể là thiết bị truyền vô tuyến. Giao diện thu 404 được sử dụng để thu dữ liệu hoặc thông tin, và giao diện thu 404 có thể là thiết bị thu vô tuyến. Bộ nhớ 402 lưu trữ lệnh có thể được thực thi. Khi thiết bị này chạy, bộ xử lý 401 truyền thông với bộ nhớ 402, và bộ xử lý 401 gọi ra lệnh có thể được thực thi trong bộ nhớ 402 để thực hiện các hoạt động sau đây:

thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), trong đó tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS; và

xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, sóng mang thứ nhất là sóng mang mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được gửi.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ xử lý 401 thu nhận tham số điều khiển

công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) bao gồm rằng bộ xử lý 401 thu báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo được gửi bởi trạm gốc.

Một cách tùy chọn, báo hiệu điều khiển công suất bao gồm báo hiệu điều khiển công suất vòng mở và/hoặc báo hiệu điều khiển công suất vòng đóng.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ xử lý 401 thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) bao gồm rằng bộ xử lý 401 thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo.

Một cách tùy chọn, báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc báo hiệu lớp vật lý.

Một cách tùy chọn, giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu; hoặc giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu và giá trị điều chỉnh công suất.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ xử lý 401 thu nhận tham số điều khiển công suất từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm rằng bộ xử lý 401 phân tích tham số điều khiển công suất đối với SRS từ báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo dựa trên ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ xử lý 401 xác định công suất truyền đổi

với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm rằng bộ xử lý 401 thu nhận công suất truyền đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, băng thông truyền đối với SRS, giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ xử lý 401 xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm rằng bộ xử lý 401 tính toán công suất truyền $P_{\text{SRS},cl}(i)$ đối với SRS theo công thức
$$P_{\text{SRS},cl}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},cl}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},cl}) + P_{O_SRS,cl}(j) + \alpha_{\text{SRS},cl}(j) \cdot PL_{\text{SRS},cl} \}$$
, trong đó $P_{\text{CMAX},cl}(i)$ là công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE) trong khung con thứ i ; $P_{\text{SRS_OFFSET},cl}(m)$ là giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, trong đó m bằng 0 hoặc 1; $M_{\text{SRS},cl}$ là băng thông truyền đối với SRS; $P_{O_SRS,cl}(j)$ là giá trị tham số công suất đích đối với SRS, trong đó j bằng 0, 1, hoặc 2; $\alpha_{\text{SRS},cl}(j)$ là hệ số bù tổn hao đường truyền; và $PL_{\text{SRS},cl}$ là giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 401 còn có cấu trúc để xác định rằng SRS được cấu hình theo chu kỳ hay được cấu hình không theo chu kỳ.

Một cách tùy chọn, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị tuyệt đối hoặc giá trị điều chỉnh tương đối.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 401 còn có cấu trúc để thu nhận thông tin

điều khiển công suất truyền (TPC), trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 401 còn có cấu trúc để phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC dựa trên RNTI thứ nhất.

Một cách tùy chọn, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, bộ xử lý 401 còn có cấu trúc để thu nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI).

Một cách tùy chọn, việc mà bộ xử lý 401 thu nhận tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm rằng bộ xử lý 401 thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI.

Một cách tùy chọn, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ hai, DCI bao gồm ít nhất chỉ số sóng mang thứ nhất.

Một cách tùy chọn, sóng mang thứ hai là sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ xử lý 401 thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI bao gồm rằng bộ xử lý 401 thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trên sóng mang tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất.

Một cách tùy chọn, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ nhất, việc mà bộ xử lý 401 thu nhận giá trị tham số điều khiển công

suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI bao gồm rằng bộ xử lý 401 thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ DCI.

Một cách tùy chọn, nếu giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị điều chỉnh tương đối, bộ xử lý 401 còn có cấu trúc để xác định giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số thông tin điều khiển công suất vòng đóng hoặc giá trị điều chỉnh tương đối đối với SRS trong khung con trước đó.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ xử lý 401 xác định tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số thông tin điều khiển công suất vòng đóng hoặc giá trị điều chỉnh tương đối đối với SRS trong khung con trước đó bao gồm rằng bộ xử lý 401 tính toán giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng $f_{SRS,cl}(i)$ đối với SRS theo công thức $f_{SRS,cl}(i) = f_{SRS,cl}(i-1) + \delta_{SRS,cl}(i - K_{SRS})$, trong đó $f_{SRS,cl}(i-1)$ là thông tin điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trong khung con trước đó; $\delta_{SRS,cl}(i - K_{SRS})$ là giá trị điều chỉnh tương đối; và nếu SRS được cấu hình theo chu kỳ, K_{SRS} là chu kỳ khung con của SRS, hoặc nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, $i - K_{SRS}$ là số hiệu khung con của khung con trước đó.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ xử lý 401 xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm rằng bộ xử lý 401 thu nhận công suất truyền đối với SRS dựa trên ít nhất một trong số công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE), giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, băng thông truyền đối với SRS, giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, giá trị tổn hao đường truyền

đường xuống được đánh giá, và tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ xử lý 401 xác định công suất truyền đối với SRS dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm rằng bộ xử lý 401 tính toán công suất truyền $P_{\text{SRS},c1}(i)$ đối với SRS theo công thức $P_{\text{SRS},c1}(i) = \min\{P_{\text{CMAX},c1}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},c1}(m) + 10\log_{10}(M_{\text{SRS},c1}) + P_{\text{O_SRS},c1}(j) + \alpha_{\text{SRS},c1}(j) \cdot PL_{\text{SRS},c1} + f_{\text{SRS},c1}(i)\}$, trong đó $P_{\text{CMAX},c1}(i)$ là công suất truyền cực đại của thiết bị người dùng (UE) trong khung con thứ i ; $P_{\text{SRS_OFFSET},c1}(m)$ là giá trị điều chỉnh công suất truyền đối với SRS, trong đó m bằng 0 hoặc 1; $M_{\text{SRS},c1}$ là băng thông truyền đối với SRS; $P_{\text{O_SRS},c1}(j)$ là giá trị tham số công suất đích đối với SRS; $\alpha_{\text{SRS},c1}(j)$ là hệ số bù tổn hao đường truyền; $PL_{\text{SRS},c1}$ là giá trị tổn hao đường truyền đường xuống được đánh giá; và $f_{\text{SRS},c1}(i)$ là giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS.

UE trong phương án này có thể có cấu trúc để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.2 hoặc FIG.3. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau, và không có thêm các chi tiết được mô tả lại ở đây.

Phương án của sáng chế còn đề xuất UE, trong đó cấu trúc của UE là tương tự như cấu trúc của UE được thể hiện trên FIG.9. Khi UE chạy, bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ, và bộ xử lý gọi ra lệnh có thể được thực thi trong bộ nhớ để thực hiện các hoạt động sau đây:

thu nhận công suất truyền trong phần xếp chồng ký tự của khung con thứ nhất và khung con thứ hai, trong đó khung con thứ nhất là khung con mà trong

đó tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) được truyền trên sóng mang thứ nhất, và khung con thứ hai là khung con mà trong SRS hoặc kênh vật lý được truyền trên sóng mang thứ hai; và

nếu công suất truyền lớn hơn công suất truyền cực đại của UE, điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền, trong đó tín hiệu cần được truyền bao gồm SRS và/hoặc kênh vật lý.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý còn có cấu trúc để xác định rằng SRS được cấu hình theo chu kỳ hay được cấu hình không theo chu kỳ.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng bộ xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền dựa trên cấu hình theo chu kỳ của SRS; hoặc bộ xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền dựa trên cấu hình không theo chu kỳ của SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình theo chu kỳ, việc mà bộ xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và PUSCH không bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI), việc mà bộ xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng bộ xử lý tạm treo PUSCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUSCH.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và PUSCH bao gồm thông tin điều

khởi đường lên (UCI), việc mà bộ xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng bộ xử lý tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, và kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), việc mà bộ xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng bộ xử lý tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS; hoặc bộ xử lý tạm treo PUCCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), và PUCCH bao gồm yêu cầu lặp tự động lai (HARQ), việc mà bộ xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng bộ xử lý tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), và PUCCH bao gồm chỉ thông tin trạng thái kênh (CSI), việc mà bộ xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm rằng bộ xử lý tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS; hoặc bộ xử lý tạm treo PUCCH hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với PUCCH.

Một cách tùy chọn, nếu SRS được cấu hình không theo chu kỳ, kênh vật lý là kênh truy nhập ngẫu nhiên gói (PRACH), và PRACH cùng tồn tại, việc mà bộ xử lý điều khiển công suất truyền đối với tín hiệu cần được truyền bao gồm

rằng bộ xử lý tạm treo SRS hoặc thực hiện việc điều chỉnh tỷ lệ công suất đối với SRS.

UE trong phương án này có thể có cấu trúc để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.4. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau, và không có thêm các chi tiết được mô tả lại ở đây.

FIG.10 là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo phương án 9 của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.10, trạm gốc bao gồm bộ xử lý 501 và bộ truyền 502. Bộ xử lý 501 có cấu trúc để thu nhận tham số điều khiển công suất đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) trên sóng mang thứ nhất, trong đó tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm ít nhất một trong số giá trị tham số công suất đích đối với SRS, hệ số bù tổn hao đường truyền, và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS. Bộ truyền 502 có cấu trúc để gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới thiết bị người dùng (UE), sao cho UE xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên tham số điều khiển công suất đối với SRS.

Một cách tùy chọn, sóng mang thứ nhất là sóng mang mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được gửi.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ truyền 502 gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới thiết bị người dùng (UE) bao gồm rằng bộ truyền 502 gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo.

Một cách tùy chọn, báo hiệu điều khiển công suất bao gồm báo hiệu điều

hiệu công suất vòng mở và/hoặc báo hiệu điều khiển công suất vòng đóng.

Một cách tùy chọn, báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc báo hiệu lớp vật lý.

Một cách tùy chọn, giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu; hoặc giá trị tham số công suất đích đối với SRS là giá trị tham số thu được dựa trên giá trị công suất đích thu được khởi tạo ban đầu và giá trị điều chỉnh công suất.

Một cách tùy chọn, việc mà bộ truyền 502 gửi tham số điều khiển công suất đối với SRS tới UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo bao gồm rằng bộ truyền 502 xáo trộn tham số điều khiển công suất đối với SRS dựa trên RNTI, để tạo ra báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo; và gửi báo hiệu điều khiển công suất hoặc báo hiệu điều khiển công suất sóng mang chéo tới UE.

Một cách tùy chọn, SRS được cấu hình theo chu kỳ hoặc được cấu hình không theo chu kỳ.

Một cách tùy chọn, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS là giá trị tuyệt đối hoặc giá trị điều chỉnh tương đối.

Một cách tùy chọn, bộ truyền 502 còn có cấu trúc để gửi thông tin điều khiển công suất truyền (TPC) tới UE, sao cho UE phân tích giá trị tham số điều

khuyến công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC, trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất.

Một cách tùy chọn, nếu tham số điều khiển công suất đối với SRS bao gồm tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS, bộ truyền 502 còn có cấu trúc để gửi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) tới UE, sao cho UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI.

Một cách tùy chọn, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ hai, DCI bao gồm ít nhất chỉ số sóng mang thứ nhất, và DCI được sử dụng để chỉ dẫn UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS trên sóng mang tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất.

Một cách tùy chọn, sóng mang thứ hai là sóng mang trước khi chuyển đổi hoặc bất kỳ sóng mang khác ngoài sóng mang được chuyển đổi tới, và sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới.

Một cách tùy chọn, nếu DCI là thông tin điều khiển thu được trên sóng mang thứ nhất, DCI được sử dụng để chỉ dẫn UE thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ DCI.

Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên FIG.10, trạm gốc có thể còn bao gồm bộ nhớ 503 và bộ thu 504. Bộ nhớ 503 có cấu trúc để lưu trữ chỉ dẫn và dữ liệu, và bộ thu 504 có cấu trúc để thu dữ liệu hoặc thông tin.

Thiết bị trong phương án này có thể có cấu trúc để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương pháp theo phương án được thể hiện trên FIG.5. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau, và không có

thêm các chi tiết được mô tả lại ở đây.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng tất cả hoặc một vài bước của các phương án về phương pháp có thể được thực hiện bởi chương trình mà chỉ dẫn phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Khi các chương trình này chạy, các bước của phương pháp theo phương án của sáng chế được thực hiện. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: bất kỳ phương tiện mà có thể lưu trữ mã chương trình, như bộ nhớ chỉ đọc (ROM-Read Only Memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM-Random Access Memory), đĩa mềm, hoặc đĩa quang.

Cuối cùng, lưu ý rằng các phương án nêu trên chỉ nhằm mục đích để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không làm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng vẫn có thể tạo ra các cải biến đối với các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc tạo ra các thay thế tương đương đối với một vài hoặc tất cả các đặc điểm kỹ thuật của phương án này, mà không đi chệch khỏi phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều khiển công suất bao gồm các bước:

thu nhận báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control – RRC), trong đó báo hiệu RRC bao gồm giá trị tham số công suất đích đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal – SRS), và hệ số bù tổn hao đường truyền đối với SRS;

thu nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information – DCI);

thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI, trong đó giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất, trong đó chỉ số sóng mang thứ nhất được sử dụng để nhận dạng sóng mang thứ nhất mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel – PUSCH) được gửi; và

xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên giá trị tham số công suất đích, hệ số bù tổn hao đường truyền và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng;

trong đó bước thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI bao gồm:

thu nhận thông tin điều khiển công suất truyền (transmission power control – TPC), từ DCI, trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (radio network temporary identifier – RNTI) thứ nhất, trong đó RNTI thứ nhất là TPC-SRS-RNTI;

phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC dựa trên RNTI thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sóng mang thứ nhất là sóng mang được chuyển đổi tới sau khi chuyển đổi sóng mang dựa trên SRS.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước bước xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên giá trị tham số công suất đích, hệ số bù tổn hao đường truyền và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng, phương pháp còn bao gồm bước:

xác định cấu hình của SRS, trong đó cấu hình của SRS là cấu hình theo chu kỳ của SRS hoặc cấu hình không theo chu kỳ của SRS;

trong đó bước xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên giá trị tham số công suất đích, hệ số bù tổn hao đường truyền và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng bao gồm:

xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên giá trị tham số công suất đích, hệ số bù tổn hao đường truyền, giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng và cấu hình của SRS.

4. Phương pháp điều khiển công suất, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận giá trị tham số công suất đích đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò, và hệ số bù tổn hao đường truyền đối với SRS;

gửi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến bao gồm giá trị tham số công suất đích và hệ số bù tổn hao đường truyền đến thiết bị người dùng (user equipment - UE);

gửi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) đến UE, sao cho UE thu được giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI, trong đó giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất, trong đó chỉ số sóng mang thứ nhất được sử dụng để nhận dạng sóng mang thứ nhất mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý được gửi, và sao cho UE xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên giá trị tham số công suất đích, hệ số bù tổn hao đường truyền và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng;

trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi thông tin điều khiển công suất truyền đến UE, trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất, trong đó RNTI thứ nhất là TPC-SRS-RNTI, sao cho UE phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC dựa trên RNTI thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó SRS được tạo cấu hình theo chu kỳ hoặc được tạo cấu hình không theo chu kỳ.

6. Thiết bị điều khiển công suất bao gồm:

môđun thu nhận, được tạo cấu hình để thu nhận báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), trong đó báo hiệu RRC bao gồm giá trị tham số công

suất đích đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò, SRS, và hệ số bù tổn hao đường truyền đối với SRS; thu nhận thông tin điều khiển đường xuống, DCI; và thu nhận giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI, trong đó giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất, trong đó chỉ số sóng mang thứ nhất được sử dụng để nhận dạng sóng mang thứ nhất mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý được gửi; và

môđun xác định, được tạo cấu hình để xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên giá trị tham số công suất đích, hệ số bù tổn hao đường truyền và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng;

trong đó môđun thu nhận còn được tạo cấu hình để thu nhận thông tin điều khiển công suất truyền từ DCI, trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất, trong đó RNTI thứ nhất là TPC-SRS-RNTI; và phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC dựa trên RNTI thứ nhất.

7. Thiết bị điều khiển công suất bao gồm: 4

môđun thu nhận, được tạo cấu hình để thu nhận giá trị tham số công suất đích đối với tín hiệu tham chiếu thăm dò, và hệ số bù tổn hao đường truyền đối với SRS; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) bao gồm giá trị tham số công suất đích và hệ số bù tổn hao đường truyền đến thiết bị người dùng; gửi thông tin điều khiển đường xuống đến UE,

sao cho UE thu được giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS dựa trên DCI, trong đó giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS tương ứng với chỉ số sóng mang thứ nhất, trong đó chỉ số sóng mang thứ nhất được sử dụng để nhận dạng sóng mang thứ nhất mà trên đó không có kênh chia sẻ đường lên vật lý được gửi, và sao cho UE xác định công suất truyền đối với SRS trên sóng mang thứ nhất dựa trên giá trị tham số công suất đích, hệ số bù tổn hao đường truyền và giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng; và gửi thông tin điều khiển công suất truyền đến UE, trong đó thông tin TPC là thông tin được xáo trộn với ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) thứ nhất, trong đó RNTI thứ nhất là TPC-SRS-RNTI, sao cho UE phân tích giá trị tham số điều khiển công suất vòng đóng đối với SRS từ thông tin TPC dựa trên RNTI thứ nhất.

1/4

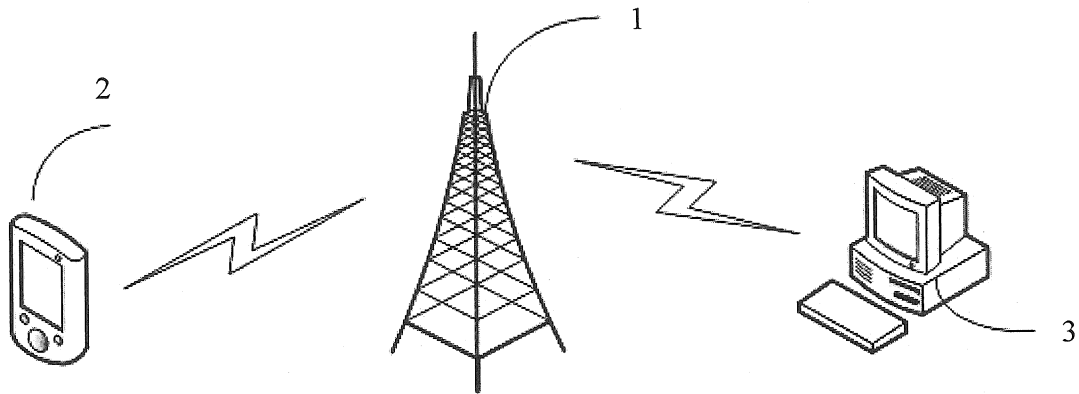


FIG. 1

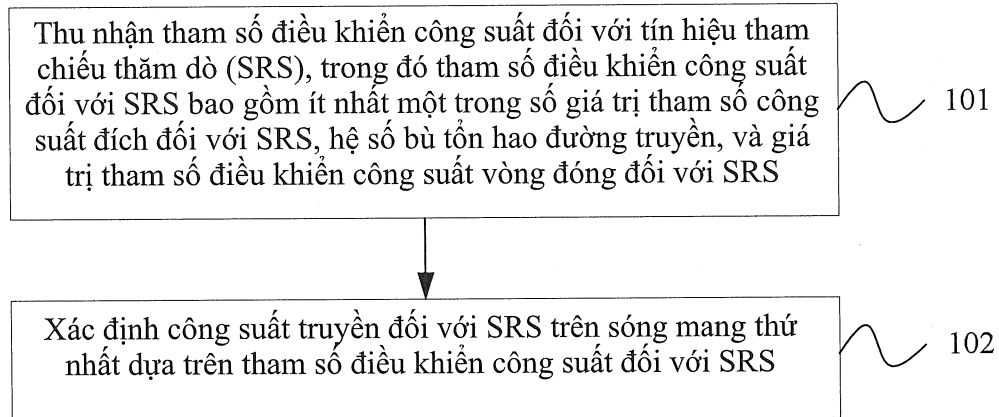


FIG. 2

2/4

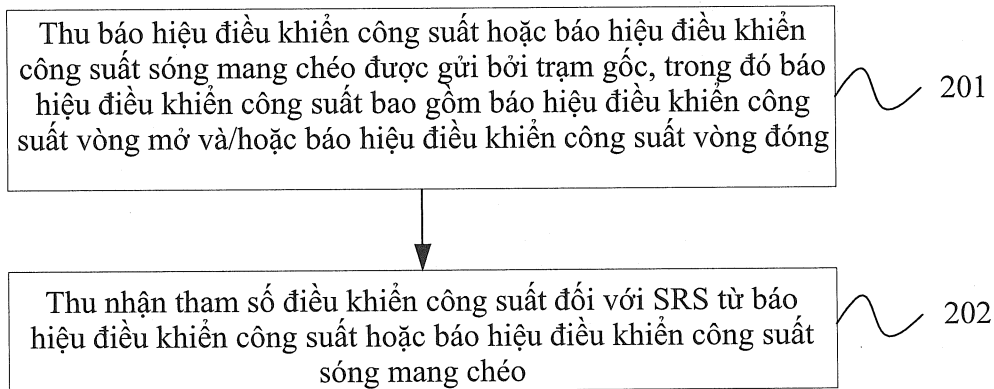


FIG. 3

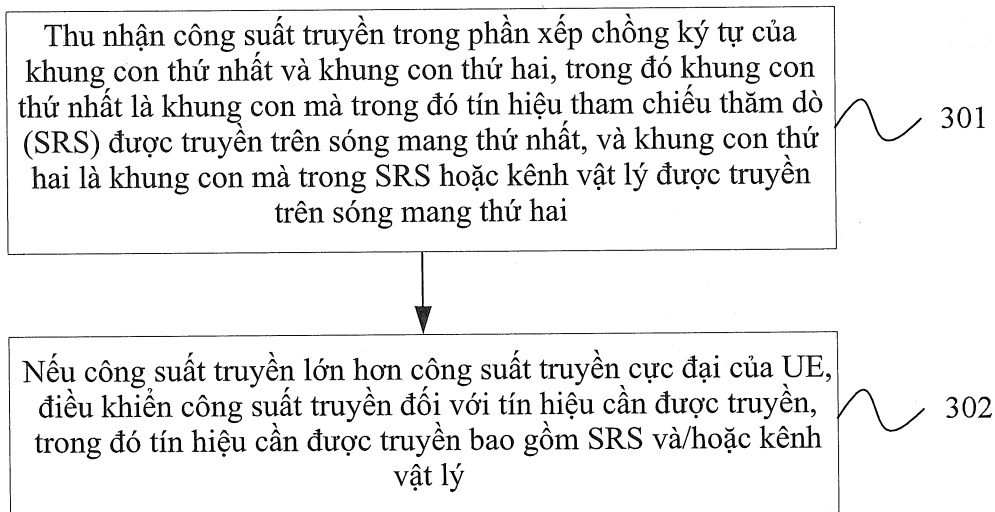


FIG. 4

3/4

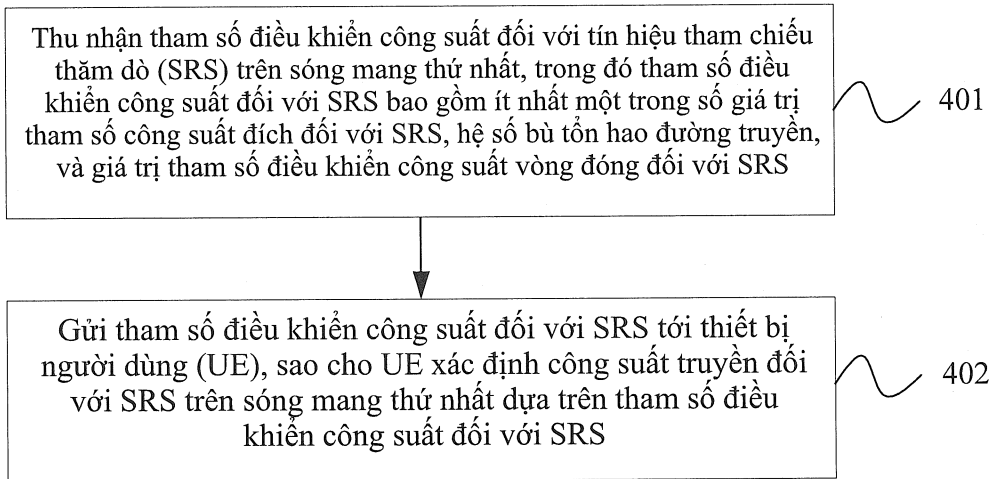


FIG. 5

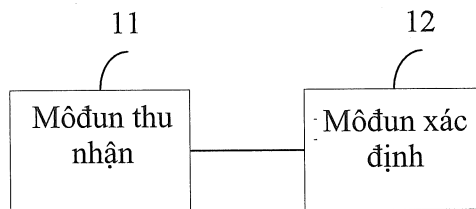


FIG. 6

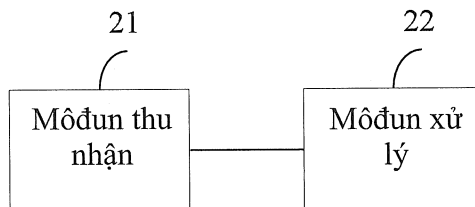


FIG. 7

4/4

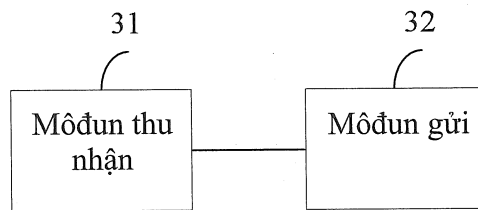


FIG. 8

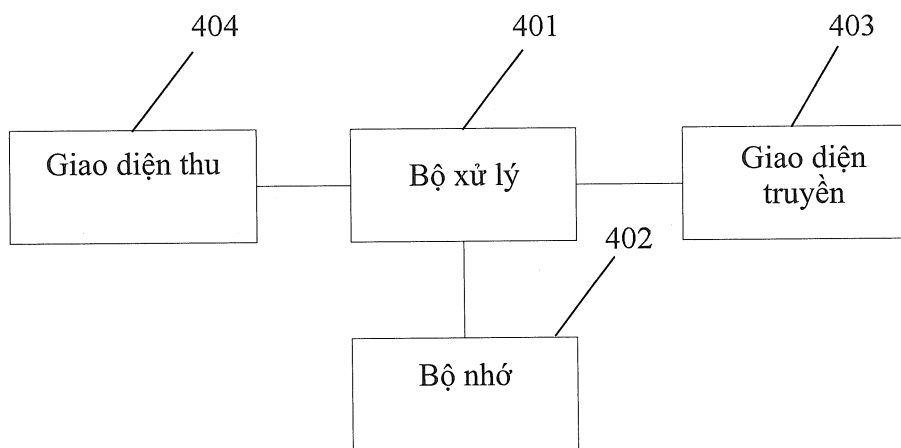


FIG. 9

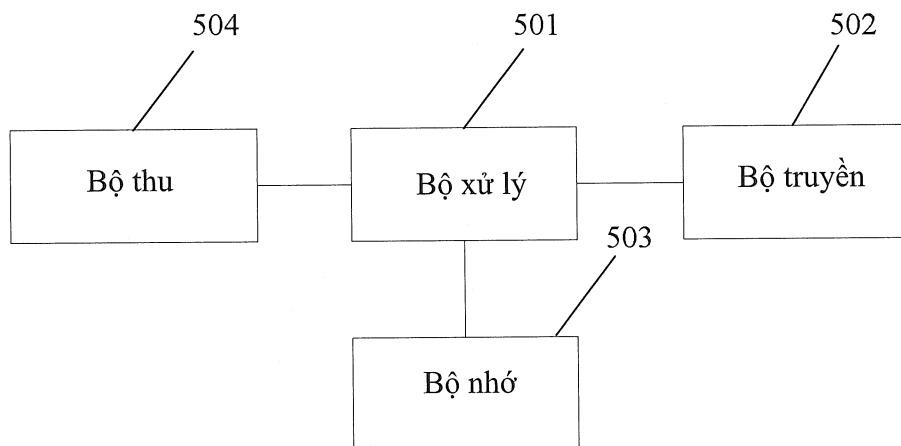


FIG. 10