



(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)



1-0037981

(51)^{2020.01} H04L 1/00; H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2020-02547

(22) 08/10/2018

(86) PCT/CN2018/109277 08/10/2018

(87) WO2019/072138 18/04/2019

(30) 62/570,418 10/10/2017 US; 62/589,945 22/11/2017 US; 16/015,842 22/06/2018 US

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/08/2020 389

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

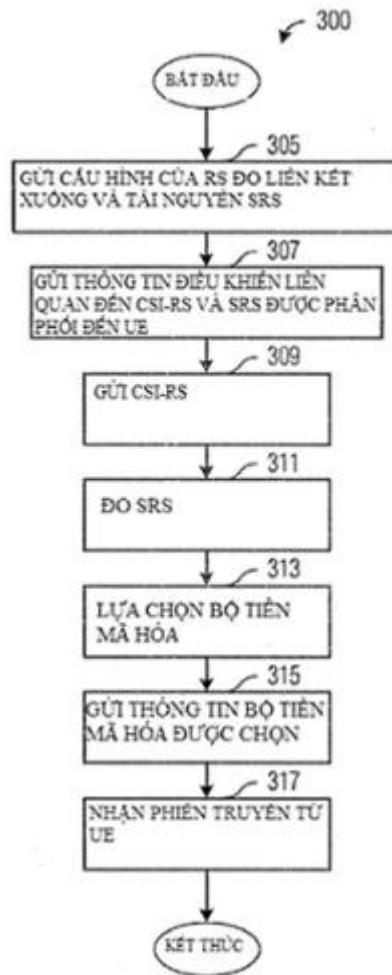
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) LIU, Bin (CN); LIU, Xianda (CN); LIU, Kunpeng (CN); KWON, Younghoon (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỈ BÁO CÁC TÍN HIỆU THAM CHIẾU, NÚT TRUY NHẬP
VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp vận hành nút truy nhập bao gồm bước gửi cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal, CSI - RS) thứ nhất và cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên ký hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference symbol, SRS), tạo thông tin điều khiển thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng (identifier, ID) của tập tài nguyên SRS mà bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS được tiền mã hóa bởi một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa, tạo thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ID của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất được liên kết với tập tài nguyên SRS được nhận diện, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất truyền tín hiệu tham chiếu (reference signal, RS) liên kết xuống được sử dụng để thực hiện các phép đo, và trong đó một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được xác định theo các phép đo của RS liên kết xuống, gửi thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai, và gửi RS liên kết xuống.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp truyền thông số, và, cụ thể là, đến hệ thống và phương pháp báo hiệu điều khiển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông hiện đại, đặc biệt các hệ thống có tổn hao đường truyền cao (chẳng hạn các hệ thống hoạt động ở các tần số bước sóng milimet và cao hơn), sử dụng tạo chùm để cải thiện hiệu năng truyền thông. Các phiên truyền thông được tạo chùm sử dụng tiền mã hóa để tạo dạng các chùm truyền hoặc nhận để tăng độ khuếch đại tín hiệu. Tuy nhiên, các phiên truyền thông được tạo chùm có thể tăng độ phức tạp truyền thông bằng cách yêu cầu chi phí truyền thông bổ sung để xác định các bộ tiền mã hóa nào sẽ sử dụng ở thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận để tăng tối đa hiệu năng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp báo hiệu điều khiển.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ đề xuất phương pháp được máy tính triển khai vận hành nút truy nhập. Phương pháp bao gồm các bước gửi, bởi nút truy nhập đến thiết bị người dùng (user equipment, UE), cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal, CSI - RS) thứ nhất và cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên ký hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference symbol, SRS), tạo, bởi nút truy nhập, thông tin điều khiển thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng (identifier, ID) của tập tài nguyên SRS mà bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS được tiền mã hóa bởi một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa, tạo, bởi nút truy nhập, thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ID của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất được liên kết với tập tài nguyên SRS được nhận diện, trong đó một hoặc nhiều

tài nguyên CSI-RS thứ nhất truyền tín hiệu tham chiếu (reference signal, RS) liên kết xuống được sử dụng để thực hiện các phép đo, và trong đó một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được xác định theo các phép đo của RS liên kết xuống, gửi, bởi nút truy nhập, thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai, và gửi, bởi nút truy nhập, RS liên kết xuống.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được sử dụng để tiền mã hóa một hoặc nhiều tài nguyên SRS được suy ra theo ít nhất một trong một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó khi thông tin điều khiển thứ hai nhận diện các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai, phương pháp còn bao gồm tạo, bởi nút truy nhập, thông tin điều khiển thứ ba bao gồm bộ nhận dạng (identifier, ID) của tài nguyên CSI - RS thứ hai, gửi, bởi nút truy nhập, thông tin điều khiển thứ ba, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được gửi trong thông điệp phần tử điều khiển truy nhập phương tiện (media access control control element, MAC CE) hoặc thông điệp thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI), và gửi, bởi nút truy nhập, CSI - RS trong tài nguyên CSI - RS thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó phương pháp còn bao gồm gửi, bởi nút truy nhập, một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, trong đó ít nhất một thiết lập báo cáo thứ nhất của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI), và trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, và gửi, bởi nút truy nhập, trường yêu cầu CSI, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI bao gồm ID của ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, và trong đó trường yêu cầu CSI được gửi trong thông điệp DCI.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó khi thông tin điều khiển thứ hai nhận diện các tài

nguyên CSI - RS bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai và ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI bao gồm ID của ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được bao gồm trong trường yêu cầu CSI, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI cũng bao gồm ID của tài nguyên CSI - RS thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó trạng thái của trường yêu cầu CSI mà bao gồm ID của tài nguyên CSI - RS thứ hai cũng bao gồm thông tin truyền việc không báo cáo nào được kích hoạt.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó RS liên kết xuống được gửi trong tài nguyên mạng được sử dụng để gửi trường yêu cầu CSI hoặc trong số lượng tài nguyên mạng thứ nhất sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để gửi trường yêu cầu CSI, và trong đó phương pháp còn bao gồm nhận, bởi nút truy nhập, ít nhất một tài nguyên SRS trong số lượng tài nguyên mạng thứ hai sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để gửi RS liên kết xuống.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm ID của tập tài nguyên SRS.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó khi thông tin điều khiển thứ hai nhận diện các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai và ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS cũng bao gồm ID của tài nguyên CSI - RS thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó CSI - RS được gửi trong tài nguyên mạng được sử dụng để gửi trường yêu cầu SRS hoặc trong số lượng tài nguyên mạng thứ nhất sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để gửi trường yêu cầu SRS, và

trong đó phương pháp còn bao gồm nhận, bởi nút truy nhập, ít nhất một tài nguyên SRS trong số lượng tài nguyên mạng thứ hai sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để gửi CSI - RS, trong đó tài nguyên mạng là một trong khe, khung phụ, hoặc ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM).

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó thông tin điều khiển thứ hai còn bao gồm ID của tập tài nguyên SRS, và ít nhất một chỉ mục của ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó tài nguyên CSI - RS thứ hai không được liên kết với thiết lập báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo CSI.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó tài nguyên CSI - RS thứ hai được liên kết với thiết lập báo cáo và thiết lập báo cáo CSI được tạo cấu hình với giá trị nội dung báo cáo được gán bằng không báo cáo.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ đề xuất phương pháp được triển khai bằng máy tính vận hành UE. Phương pháp bao gồm nhận, bởi UE, cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất và cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên SRS, nhận, bởi UE, thông tin điều khiển thứ nhất bao gồm ID của tập tài nguyên SRS mà bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS, nhận, bởi UE, thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ID của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất được liên kết với tập tài nguyên SRS được nhận diện, xác định, bởi UE, một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa để truyền các SRS trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS theo các phép đo của RS liên kết xuống được nhận ở một trong một hoặc nhiều tài nguyên CSI - RS, và gửi, bởi UE, các SRS bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó khi thông tin điều khiển thứ hai nhận diện các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai, trong đó phương

pháp còn bao gồm nhận, bởi UE, thông tin điều khiển thứ ba bao gồm ID của tài nguyên CSI - RS thứ hai, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được gửi trong MAC CE hoặc thông điệp DCI, nhận, bởi UE, CSI - RS trong tài nguyên CSI - RS thứ hai, và xác định, bởi UE, bộ tiền mã hóa được sử dụng để truyền các SRS trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS bằng cách đo CSI - RS trong tài nguyên CSI - RS thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó phương pháp còn bao gồm nhận, bởi UE, một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, trong đó ít nhất một thiết lập báo cáo thứ nhất của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo CSI, và trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, và nhận, bởi UE, trường yêu cầu CSI, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI bao gồm ID của ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, và trong đó trường yêu cầu CSI được gửi trong thông điệp DCI.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm ID của tập tài nguyên SRS.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó khi thông tin điều khiển thứ hai nhận diện các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai và ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS cũng bao gồm ID của tài nguyên CSI - RS thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó CSI - RS được nhận trong một trong tài nguyên mạng được sử dụng để nhận trường yêu cầu SRS hoặc trong số lượng tài nguyên mạng thứ nhất sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để nhận trường yêu cầu SRS, và trong đó phương pháp còn bao gồm gửi, bởi UE, ít nhất một

tài nguyên SRS trong số lượng tài nguyên mạng thứ hai sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để nhận CSI - RS, trong đó tài nguyên mạng là một trong khe, khung phụ, hoặc ký hiệu OFDM.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ đề xuất nút truy nhập. Nút truy nhập bao gồm bộ nhớ bất biến bao gồm các lệnh, và một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để gửi, đến UE, cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất và cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên SRS, tạo thông tin điều khiển thứ nhất bao gồm ID của tập tài nguyên SRS mà bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS được tiền mã hóa bởi một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa, tạo thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ID của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất được liên kết với tập tài nguyên SRS được nhận diện, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất truyền RS liên kết xuống được sử dụng để thực hiện các phép đo, và trong đó một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được xác định theo các phép đo của RS liên kết xuống, gửi thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai, và gửi RS liên kết xuống.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó khi thông tin điều khiển thứ hai nhận diện các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý còn thực thi các lệnh để tạo thông tin điều khiển thứ ba bao gồm ID của tài nguyên CSI - RS thứ hai, gửi thông tin điều khiển thứ ba, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được gửi trong MAC CE hoặc thông điệp DCI, và gửi CSI - RS trong tài nguyên CSI - RS thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn thực thi các lệnh để gửi một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, trong đó ít nhất một thiết lập báo cáo thứ nhất của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo CSI, và trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, và gửi trường yêu cầu CSI, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI bao gồm ID của ít

nhất một thiết lập báo cáo thứ hai bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, và trong đó trường yêu cầu CSI được gửi trong thông điệp DCI.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm ID của tập tài nguyên SRS, trong đó khi thông tin điều khiển thứ hai nhận diện các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai và ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS cũng bao gồm ID của tài nguyên CSI - RS thứ hai.

Phương án thực hiện lấy làm ví dụ đề xuất UE. UE bao gồm bộ nhớ bất biến bao gồm các lệnh, và một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để nhận cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất và cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên SRS, nhận thông tin điều khiển thứ nhất bao gồm ID của tập tài nguyên SRS mà bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS, nhận thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ID của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất được liên kết với tập tài nguyên SRS được nhận diện, xác định một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa để truyền các SRS trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS theo các phép đo của RS liên kết xuống được nhận trong một hoặc nhiều tài nguyên CSI - RS, và gửi các SRS bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó khi thông tin điều khiển thứ hai nhận diện các tài nguyên CSI - RS bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý còn thực thi các lệnh để nhận thông tin điều khiển thứ ba bao gồm ID của tài nguyên CSI - RS thứ hai, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được gửi trong MAC CE hoặc thông điệp DCI, nhận CSI - RS trong tài nguyên CSI - RS thứ hai, và xác định bộ tiền mã hóa được sử dụng để truyền các SRS trong một

hoặc nhiều tài nguyên SRS bằng cách đo CSI - RS trong tài nguyên CSI - RS thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn thực thi các lệnh để nhận một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, trong đó ít nhất một thiết lập báo cáo thứ nhất của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo CSI, và trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, và nhận trường yêu cầu CSI, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI bao gồm ID của ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, và trong đó trường yêu cầu CSI được gửi trong thông điệp DCI.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm ID của tập tài nguyên SRS, trong đó khi thông tin điều khiển thứ hai nhận diện các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai và ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS cũng bao gồm ID của tài nguyên CSI - RS thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, phương án thực hiện trong đó CSI - RS được nhận trong một trong tài nguyên mạng được sử dụng để nhận trường yêu cầu SRS hoặc trong số lượng tài nguyên mạng thứ nhất sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để nhận trường yêu cầu SRS, và trong đó phương pháp còn bao gồm bước gửi, bởi UE, ít nhất một tài nguyên SRS trong số lượng tài nguyên mạng thứ hai sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để nhận CSI - RS, trong đó tài nguyên mạng là một trong khe, khung phụ, hoặc ký hiệu OFDM.

Việc triển khai các phương án thực hiện nêu trên cho phép các thiết bị gửi hoặc nhận báo hiệu điều khiển để tạo thuận tiện phiên truyền được tạo chùm không dựa trên bảng mã.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu rõ ràng hơn sáng chế, và các ưu điểm của nó, tham khảo các phần mô tả dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ minh họa hệ thống truyền thông không dây lấy làm ví dụ;

Fig.2A đến Fig.2C là các hình vẽ minh họa các hình chiếu mức cao của phiên truyền truyền không dựa trên bảng mã trong hệ thống truyền thông;

Fig.3 là hình vẽ minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động lấy làm ví dụ xuất hiện trong nút truy nhập tham gia truyền liên kết lên từ UE theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.4 là hình vẽ minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động lấy làm ví dụ xuất hiện trong UE tham gia truyền liên kết lên đến nút truy nhập theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.5 là hình vẽ minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động lấy làm ví dụ xuất hiện trong thông tin điều khiển báo hiệu của nút truy nhập đến UE theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.6 là hình vẽ minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động lấy làm ví dụ xuất hiện trong thông tin điều khiển gửi của nút truy nhập cho tài nguyên SRS bằng cách sử dụng thiết lập báo cáo theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.7 là hình vẽ minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động lấy làm ví dụ xuất hiện trong thông tin điều khiển gửi của nút truy nhập để kích hoạt truyền CSI - RS bằng cách sử dụng lại kích hoạt để truyền SRS theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.8 là hình vẽ minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động lấy làm ví dụ xuất hiện trong thông tin điều khiển gửi của nút truy nhập mà bao gồm trường yêu cầu SRS và trường yêu cầu đo CSI - RS được mã hóa đồng thời theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.9 là hình vẽ minh họa hệ thống truyền thông ví dụ theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ được mô tả ở đây;

Fig.10A và Fig.10B là hình vẽ minh họa cá thiết bị lấy làm ví dụ có thể triển khai các phương pháp và các thảo luận theo sáng chế; và

Fig.11 là sơ đồ khối của hệ thống tính toán mà có thể được sử dụng để triển khai các thiết bị và các phương pháp được bộc lộ ở đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc thực hiện và sử dụng các phương án thực hiện được bộc lộ được nêu chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, nên hiểu rằng sáng chế nêu nhiều khái niệm sáng chế áp dụng được mà có thể được triển khai theo các ngữ cảnh cụ thể khác nhau. Các phương án thực hiện cụ thể được nêu chỉ minh họa các cách thức cụ thể để thực hiện và sử dụng các phương án thực hiện, và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Fig.1 minh họa hệ thống truyền thông không dây 100 lấy làm ví dụ. Hệ thống truyền thông 100 bao gồm nút truy nhập 105 phục vụ các UE, bao gồm các UE 110, 112, 114, và 116. Trong chế độ truyền thông thứ nhất, các phiên truyền xuất phát từ hoặc có đích đến UE được phục vụ bởi nút truy nhập 105, đi qua nút truy nhập 105. Trong chế độ truyền thông thứ hai, các UE có thể truyền thông trực tiếp với nhau mà không có nút truy nhập 105 dùng làm trung gian. Các nút truy nhập cũng có thể được gọi chung là các nút B (Node B), các nút B tiến hóa (evolved Node B, eNB), các nút B thế hệ tiếp theo (next generation (NG) Node B, gNB), các eNB chủ (master eNB, MeNB), các eNB thứ cấp (secondary eNB, SeNB), các gNB chủ (master gNB, MgNB), các gNB thứ cấp (secondary gNB, SgNB), các bộ điều khiển mạng, các nút điều khiển, các trạm cơ sở, các điểm truy nhập (access point, AP), các điểm truyền (transmission point, TP), các điểm truyền – nhận (transmission-reception point, TRP), các tế bào, các kênh mang, các tế bào lớn, các femto tế bào, các pico tế bào, và v.v., trong khi các UE cũng có thể được gọi chung là các trạm di động, các thiết bị di động, các thiết bị đầu cuối, người dùng, người thuê bao, các trạm, và tương tự. Các nút truy nhập có thể cấp truy nhập không dây theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông không dây, chẳng hạn, tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), LTE cải tiến (LTE advanced, LTE-A), 5G, 5G LTE, 5G

NR, truy nhập gói tốc độ cao (High Speed Packet Access, HSPA), Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac, v.v.. Trong khi hiểu rằng các hệ thống truyền thông có thể tận dụng nhiều eNB có thể truyền thông với nhiều UE, chỉ một eNB, và nhiều UE được minh họa cho đơn giản.

Các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2C minh họa các hình chiếu bậc cao của phiên truyền không dựa trên bảng mã trong hệ thống truyền thông 200. Như được thể hiện trên Fig.2A, hệ thống truyền thông 200 bao gồm nút truy nhập 205 (có khu vực phủ sóng 206) gửi các tín hiệu tham chiếu (reference signal, RS) liên kết xuống để cho phép UE 210 thực hiện các phép đo, chẳng hạn các phép đo kênh. UE 210 dẫn xuất các bộ tiền mã hóa ứng viên của các chùm truyền thông theo các phép đo. UE 210 cũng có thể tận dụng tính tương hỗ kênh để xác định các phép đo kênh hoặc suy ra các bộ tiền mã hóa ứng viên. Như được thể hiện trên Fig.2B, UE 210 truyền các ký hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference symbol, SRS) được tiền mã hóa bằng cách sử dụng các bộ tiền mã hóa ứng viên, dẫn đến các SRS được tiền mã hóa (được ký hiệu là các bộ tiền mã hóa từ 0 đến 3, nhưng các số lượng bộ tiền mã hóa SRS khác nhau là khả thi). Các SRS được tiền mã hóa được truyền trên tài nguyên SRS được tạo cấu hình, chẳng hạn, có thể được xác định bởi nút truy nhập 205. Nút truy nhập 205 thực hiện các phép đo của tài nguyên SRS được tạo cấu hình và lựa chọn một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa. Như là ví dụ, một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được lựa chọn thỏa mãn tiêu chí, chẳng hạn tiêu chí cường độ tín hiệu hoặc tiêu chí chất lượng tín hiệu (bao gồm tỷ lệ tín hiệu cộng giao thoa trên nhiễu (signal plus interference to noise ratio, SINR), tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (signal to noise ratio, SNR), công suất tín hiệu tham chiếu được nhận (reference signal received power, RSRP), chất lượng tín hiệu tham chiếu được nhận (reference signal received quality, RSRQ), công suất tín hiệu được nhận, và v.v.). Như được thể hiện trên Fig.2C, nút truy nhập 205 gửi thông tin về một hoặc nhiều được lựa chọn bộ tiền mã hóa đến UE 210. Thông tin về một hoặc nhiều được lựa chọn các bộ tiền mã hóa có thể được gửi trong cấp quyền liên kết lên (uplink, UL), chẳng hạn. UE 210 sử dụng một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được chọn (như được thông báo bởi nút truy nhập) để tạo chùm các phiên truyền trên

phiên truyền kênh chia sẻ UL vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH). Các tài nguyên để truyền PUSCH có thể đã được xác định trong cấp quyền UL, chẳng hạn.

Khi xác định các bộ tiền mã hóa để truyền PUSCH trong môi trường nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple input multiple output, MIMO) UL không dựa vào bảng mã, đã thỏa thuận rằng thông tin liên quan đến các phiên truyền RS đo liên kết xuống sẽ được cấp cho UE để hỗ trợ các phép đo được thực hiện bằng cách xác định UE và bộ tiền mã hóa ứng viên. Ví dụ về RS đo liên kết xuống có thể là CSI - RS, nhưng các RS khác có thể được sử dụng. Tuy nhiên, vẫn cần cấp thông tin cho UE về CSI - RS để hỗ trợ truyền liên kết lên không dựa vào bảng mã.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên CSI - RS được cấp cho UE để UE có thể nhận CSI - RS và để suy ra ước tính kênh liên kết xuống. Cấu hình của tài nguyên CSI - RS bao gồm ID, hành vi miền thời gian, số cổng, mật độ miền tần số, và v.v., hoặc thông tin của nó. Như là ví dụ, ID của một hoặc nhiều tài nguyên CSI - RS có thể là thông tin mà cho phép UE định vị một hoặc nhiều tài nguyên CSI - RS trong số các tài nguyên thời gian - tần số, bao gồm (các) số khe thời gian, băng tần số hoặc (các) số âm điệu, (các) số phần tử tài nguyên, (các) số kênh mang thành phần, và v.v.. Cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên SRS được cấp cho UE để UE có thể truyền SRS trong tài nguyên SRS. Cấu hình của tài nguyên SRS bao gồm ID, hành vi miền thời gian, số lượng cổng, số lượng ký hiệu OFDM, băng thông SRS và băng thông nhảy tần số, và v.v., hoặc thông tin của nó. Như là ví dụ, ID của một hoặc nhiều tài nguyên SRS có thể là thông tin mà cho phép UE định vị một hoặc nhiều tài nguyên SRS trong số các tài nguyên thời gian - tần số, bao gồm (các) số khe thời gian, băng tần số hoặc (các) số âm sắc, (các) số phần tử tài nguyên, (các) số kênh mang thành phần, và v.v.. Thông tin điều khiển liên quan đến một hoặc nhiều RS đo liên kết xuống và một hoặc nhiều tài nguyên SRS cũng được cấp cho UE để UE có thể xác định các bộ tiền mã hóa ứng viên được sử dụng để truyền SRS trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS. Thông tin điều khiển thông báo UE RS đo liên kết xuống nào (chẳng hạn, CSI - RS) để đo

để xác định các bộ tiền mã hóa ứng viên để truyền SRS. Thông tin điều khiển thông báo UE tài nguyên SRS nào để sử dụng để truyền SRS được tiền mã hóa (vốn là SRS được tiền mã hóa bởi các bộ tiền mã hóa ứng viên, chẳng hạn). Mỗi tài nguyên trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS có một cổng anten, chẳng hạn cổng anten ảo hoặc cổng anten logic. UE có thể báo cáo khả năng của số lượng lớn nhất tài nguyên SRS mà có thể được truyền đồng thời. Nút truy nhập có thể tạo cấu hình số lượng tài nguyên SRS theo báo cáo khả năng UE. Số lượng tài nguyên SRS được tạo cấu hình có thể là số lượng lớp truyền lớn nhất của PUSCH, chẳng hạn.

Fig.3 minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động 300 lấy làm ví dụ xuất hiện trong nút truy nhập tham gia truyền liên kết lên từ UE. Các hoạt động 300 có thể chỉ báo các hoạt động xuất hiện trong nút truy nhập khi nút truy nhập tham gia vào phiên truyền UL từ UE.

Các hoạt động 300 bắt đầu với nút truy nhập tạo cấu hình một hoặc nhiều RS đo liên kết xuống (chẳng hạn các CSI - RS) và một hoặc nhiều tài nguyên SRS và gửi cấu hình (khối 305). Nút truy nhập gửi thông tin điều khiển liên quan đến một hoặc nhiều RS đo liên kết xuống (chẳng hạn CSI - RS) và một hoặc nhiều tài nguyên SRS đến UE (khối 307). Thông tin điều khiển liên quan đến một hoặc nhiều RS đo liên kết xuống và một hoặc nhiều tài nguyên SRS có thể được gửi đồng thời hoặc riêng rẽ. Thông tin điều khiển có thể được gửi trong thông điệp MAC CE hoặc thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), hoặc tổ hợp của cả thông điệp MAC CE lẫn RRC. Thông tin điều khiển có thể còn được gửi trong thông điệp DCI. Thông tin điều khiển có thể truyền thông tin về cấu hình của một hoặc nhiều RS đo liên kết xuống (mà có thể bao gồm thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên RS đo liên kết xuống và RS đo liên kết xuống, chẳng hạn) và một hoặc nhiều tài nguyên SRS để thông báo UE về cách thức nhận RS đo liên kết xuống và truyền SRS, cấu hình này ít nhất bao gồm vị trí miền tần số và thời gian của một hoặc nhiều tài nguyên RS đo liên kết xuống và một hoặc nhiều tài nguyên SRS. Đề cập chi tiết thông tin điều khiển và cách thức nó được gửi đến UE được nêu dưới đây.

Nút truy nhập gửi RS đo liên kết xuống (khối 309). RS đo liên kết xuống có thể là CSI - RS, chẳng hạn, nhưng các tín hiệu khác có thể được sử dụng. RS đo liên kết xuống có thể được gửi trong tài nguyên RS đo liên kết xuống, chẳng hạn tài nguyên CSI - RS. Nút truy nhập đo SRS được nhận từ UE (khối 311). Nút truy nhập thực hiện các phép đo kênh, chẳng hạn SINR, SNR, RSRP, RSRQ, công suất tín hiệu được nhận, và v.v., dựa trên SRS được truyền bởi UE. SRS có thể được tiền mã hóa bằng một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa ứng viên và nút truy nhập thực hiện các phép đo kênh của một hoặc nhiều SRS được tiền mã hóa mà được truyền trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS. Nút truy nhập lựa chọn một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa dựa trên các phép đo kênh khi nhiều hơn một tài nguyên SRS được tạo cấu hình (khối 313). Như là ví dụ, nút truy nhập lựa chọn bộ tiền mã hóa được liên kết với phép đo kênh cao nhất. Nếu có nhiều hơn một phép đo kênh giống nhau (hoặc gần giống nhau), hoặc nếu phiên truyền PUSCH ghép kênh không gian cao hơn được lập lịch, nút truy nhập lựa chọn nhiều hơn một bộ tiền mã hóa, với mỗi bộ trong nhiều hơn một bộ tiền mã hóa được sử dụng ngầm cho một lớp của phiên truyền PUSCH ghép kênh không gian cao hơn. Nút truy nhập gửi thông tin về một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được lựa chọn từ nhiều hơn một tài nguyên SRS bởi trường chỉ báo tài nguyên SRS (SRI) (khối 315). Như là ví dụ, nút truy nhập gửi ID của mỗi trong một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được chọn hoặc ID của tài nguyên SRS liên quan đến một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được chọn. Như là ví dụ, ID của một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được chọn có thể là thông tin cho phép UE xác định một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được chọn được lựa chọn bởi nút truy nhập, bao gồm (các) chỉ mục chùm được liên kết với phép đo kênh cao hơn. Nút truy nhập nhận phiên truyền PUSCH từ UE (khối 317). Phiên truyền PUSCH có thể được tiền mã hóa bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được chọn.

Fig.4 minh họa sơ đồ luồng các hoạt động 400 lấy làm ví dụ xuất hiện trong UE tham gia truyền liên kết lên đến nút truy nhập. Các hoạt động 400 có thể là chỉ báo của các hoạt động xuất hiện trong UE do UE tham gia vào phiên truyền UL đến nút truy nhập.

Các hoạt động 400 bắt đầu với việc UE nhận thông tin cấu hình về một hoặc nhiều RS đo liên kết xuống (chẳng hạn các CSI - RS) và một hoặc nhiều tài nguyên SRS (khối 405). UE nhận thông tin điều khiển liên quan đến một hoặc nhiều RS đo liên kết xuống (chẳng hạn CSI - RS) và một hoặc nhiều tài nguyên SRS từ nút truy nhập (khối 407). Thông tin điều khiển liên quan đến một hoặc nhiều RS đo liên kết xuống (có thể bao gồm thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên RS đo liên kết xuống và RS đo liên kết xuống, chẳng hạn) và một hoặc nhiều tài nguyên SRS có thể được gửi cùng nhau hoặc riêng rẽ. Thông tin điều khiển có thể được gửi trong thông điệp MAC CE hoặc thông điệp RRC, hoặc tổ hợp của cả thông điệp MAC CE lẫn RRC. Thông tin điều khiển có thể còn được gửi trong thông điệp DCI. Thông tin điều khiển có thể truyền thông tin về cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên RS đo liên kết xuống và một hoặc nhiều tài nguyên SRS để thông báo UE về cách thức nhận RS đo liên kết xuống và truyền SRS, cấu hình này ít nhất bao gồm vị trí miền tần số và thời gian của một hoặc nhiều tài nguyên RS đo liên kết xuống và một hoặc nhiều tài nguyên SRS. Phần đề cập chi tiết của thông tin điều khiển và cách thức được nhận bởi UE được nêu dưới đây.

UE nhận RS đo liên kết xuống (khối 409). RS đo liên kết xuống được nhận trong tài nguyên RS đo liên kết xuống (chẳng hạn tài nguyên CSI - RS) như được xác định bởi thông tin điều khiển. UE thực hiện các phép đo kênh dựa trên RS đo liên kết xuống. UE xác định một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa ứng viên dựa trên các phép đo kênh (khối 411). Như là ví dụ, UE sử dụng các chùm nhận để nhận RS đo liên kết xuống và, kết quả là, tạo các phép đo kênh. UE lựa chọn một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa của một hoặc nhiều chùm nhận được liên kết với các phép đo kênh cao nhất làm các bộ tiền mã hóa ứng viên. Như là ví dụ minh họa, các chùm nhận với các phép đo kênh được liên kết trong ngưỡng cụ thể của chùm nhận có phép đo kênh cao nhất được lựa chọn làm các bộ tiền mã hóa ứng viên. Như là ví dụ khác, UE suy ra thông tin kênh dựa trên RS đo liên kết xuống và thực hiện phân tích giá trị suy biến (singular value decomposition, SVD) trên thông tin kênh được suy diễn để suy ra vectơ riêng của kênh được suy diễn, và một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa ứng viên có thể

được suy ra dựa trên vector riêng. UE tiền mã hóa SRS với các bộ tiền mã hóa ứng viên và gửi các SRS được tiền mã hóa (khối 413). Các SRS được tiền mã hóa được truyền trong tài nguyên SRS như được xác định trong thông tin điều khiển. UE nhận thông tin về một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được chọn (khối 415). Như là ví dụ, thông tin về một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được chọn có thể được nhận trong cấp quyền UL, mà cũng phân phối các tài nguyên cho phiên truyền PUSCH. UE gửi phiên truyền PUSCH (khối 417). Phiên truyền PUSCH có thể được tiền mã hóa bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được chọn.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, thông tin điều khiển cho tài nguyên RS đo liên kết xuống (chẳng hạn, CSI - RS) và tập tài nguyên SRS mà bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS được tạo và được gửi đến UE, trong đó UE đo RS đo liên kết xuống để xác định các bộ tiền mã hóa ứng viên được sử dụng để gửi SRS trên một hoặc nhiều tài nguyên SRS. Tập tài nguyên SRS được tạo cấu hình bởi tham số lớp cao hơn (chẳng hạn, bằng tham số RRC *SRS-ResourceSet*), chẳng hạn. Đối với tập tài nguyên SRS, UE có thể được tạo cấu hình với $K \geq 1$ tài nguyên SRS bởi tham số lớp cao hơn (chẳng hạn, bởi tham số RRC *SRS-Resource*). Khả năng áp dụng tập tài nguyên SRS được tạo cấu hình bởi tham số lớp cao hơn (chẳng hạn, bởi tham số RRC *SRS-SetUse*). Trong tình huống khi tham số lớp cao hơn *SRS-SetUse* được gán bằng 'không bằng mã', chẳng hạn, mỗi tài nguyên SRS được tạo cấu hình trong tập tài nguyên SRS có một cổng anten SRS.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, thông tin điều khiển bao gồm nhiều thông tin điều khiển, thông tin điều khiển thứ nhất, thông tin điều khiển thứ hai, và thông tin điều khiển thứ ba, nếu cần. Theo phương án thực hiện, thông tin điều khiển thứ hai nhận diện một hoặc nhiều tài nguyên CSI - RS, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên CSI - RS được liên kết với tập tài nguyên SRS, nghĩa là bộ tiền mã hóa được sử dụng để truyền SRS trong tài nguyên SRS trong tập tài nguyên SRS được suy ra theo ít nhất một trong một hoặc nhiều tài nguyên CSI - RS. Ngoài ra, nếu nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS được nhận diện bởi thông tin điều khiển thứ hai, thông tin điều khiển thứ nhất

có thể được sử dụng để nhận diện tập tài nguyên SRS bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS mà UE sử dụng để gửi SRS, và thông tin điều khiển thứ ba có thể được sử dụng để nhận diện tài nguyên RS đo liên kết xuống (chẳng hạn, CSI - RS) từ nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS mà UE đo để xác định các bộ tiền mã hóa ứng viên. Như là ví dụ, ID của tập tài nguyên SRS có thể là thông tin cho phép UE xác định tập tài nguyên SRS nào trong số các tập tài nguyên SRS được truyền bởi nút truy nhập, bao gồm số tập tài nguyên SRS, ID của tài nguyên SRS (vốn là thành viên của tập tài nguyên SRS, chẳng hạn), ID của tài nguyên CSI - RS (mà có liên kết với tập tài nguyên SRS hoặc tài nguyên SRS vốn là thành viên của tập tài nguyên SRS), và v.v.. UE nhận thông tin điều khiển thứ hai và thông tin điều khiển thứ nhất (và thông tin điều khiển thứ ba nếu thông tin điều khiển thứ hai nhận diện nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS), và xác định các bộ tiền mã hóa ứng viên bằng cách sử dụng các phép đo của tài nguyên RS đo liên kết xuống để truyền các SRS được tiền mã hóa bằng cách sử dụng các bộ tiền mã hóa ứng viên trong tài nguyên SRS được nhận diện bởi thông tin điều khiển thứ nhất. Theo phương án thực hiện, thông tin điều khiển thứ hai được gửi trong thông điệp MAC CE hoặc thông điệp RRC, và thông tin điều khiển thứ nhất và thứ ba được gửi trong thông điệp DCI.

Fig.5 minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động 500 lấy làm ví dụ xuất hiện trong nút truy nhập báo hiệu thông tin điều khiển đến UE. Các hoạt động 500 có thể là chỉ báo của các hoạt động xuất hiện trong nút truy nhập do các nút truy nhập tạo và gửi thông tin điều khiển đến UE. Thông tin điều khiển xác định các tài nguyên RS đo liên kết xuống để xác định các bộ tiền mã hóa ứng viên để truyền SRS.

Các hoạt động 500 bắt đầu với nút truy nhập tạo thông tin điều khiển (khối 505). Thông tin điều khiển, mà nhận diện RS đo liên kết xuống và tập tài nguyên SRS bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS, có thể được tạo riêng rẽ, làm nhiều thông tin điều khiển, chẳng hạn. Nói cách khác, thông tin điều khiển có thể được tạo dưới dạng thông tin điều khiển thứ hai mà nhận diện một hoặc nhiều tài nguyên CSI - RS và thông tin điều khiển thứ nhất mà nhận diện tập tài nguyên SRS bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS. Ngoài ra, nếu nhiều hơn

một tài nguyên CSI - RS được truyền bởi thông tin điều khiển thứ hai, thông tin điều khiển thứ ba có thể sử dụng để nhận diện tài nguyên RS đo liên kết xuống từ nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS. Nút truy nhập gửi thông tin điều khiển (khối 507). Thông tin điều khiển có thể được gửi trong các thông điệp MAC CE, RRC, hoặc DCI riêng rẽ, hoặc được kết hợp trong thông điệp MAC CE, RRC, hoặc DCI. Thông tin điều khiển có thể được gửi kết hợp với các thông điệp MAC CE, RRC, hoặc DCI. Chẳng hạn, cấu hình của một hoặc nhiều CSI - RS và tài nguyên SRS được bao gồm trong tập tài nguyên SRS có thể được gửi trong thông điệp RRC. Thông điệp MAC CE có thể được sử dụng để lựa chọn một số cấu hình được vận chuyển bởi thông điệp RRC để được kích hoạt hoặc tái cấu hình một số cấu hình hoặc tạo cấu hình một vài tham số mới không được tạo cấu hình bởi thông điệp RRC.

Theo phương án thực hiện, thông tin điều khiển bao gồm liên kết giữa tài nguyên RS đo liên kết xuống và tập tài nguyên SRS bao gồm tài nguyên SRS. Như là ví dụ, thông tin điều khiển thứ hai bao gồm liên kết giữa tài nguyên RS đo liên kết xuống và tập tài nguyên SRS bao gồm tài nguyên SRS, hoặc thông tin của nó. Thông tin điều khiển thứ hai có thể được gửi trong thông điệp MAC CE hoặc thông điệp RRC.

Theo phương án thực hiện, trong tình huống khi nút truy nhập gửi ít nhất một thiết lập báo cáo đến UE, ít nhất một trong thiết lập báo cáo bao gồm ID của tập tài nguyên SRS bao gồm tài nguyên SRS.

Theo phương án thực hiện, trong tình huống khi nút truy nhập gửi thông tin điều khiển thứ nhất trong trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI được gửi trong thông điệp DCI, ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI bao gồm ID của ít nhất một thiết lập báo cáo, có ít nhất một trong thiết lập báo cáo bao gồm ID của tập tài nguyên SRS bao gồm tài nguyên SRS. Nói chung, thông điệp DCI mà bao gồm trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI sẽ kích hoạt người nhận thông điệp DCI (chẳng hạn UE) để gửi báo cáo CSI khi trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI được gán bằng giá trị. Giá trị này có thể được xác định theo chuẩn kỹ thuật, hoặc bởi người vận hành hệ thống truyền thông. Giá trị này cũng có thể được đồng thỏa thuận bởi các thiết bị của hệ

thông truyền thông. Như là ví dụ, ID của thiết lập báo cáo có thể là thông tin mà cho phép UE xác định thiết lập báo cáo nào trong số ít nhất một thiết lập báo cáo đang được vận chuyển, bao gồm chỉ mục cho các thiết lập báo cáo, mã trường thiết lập báo cáo, và v.v..

Theo phương án thực hiện, trong tình huống khi thông tin điều khiển thứ ba cũng được bao gồm trong trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI, ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI bao gồm ID của ít nhất một thiết lập báo cáo và ID của tài nguyên CSI - RS, với thiết lập báo cáo được liên kết với tài nguyên CSI - RS.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, tập tài nguyên SRS được tạo cấu hình dưới dạng thiết lập báo cáo. UE có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều tập tài nguyên SRS (chẳng hạn, có thể tạo cấu hình bởi tham số lớp cao hơn, chẳng hạn tham số *SRS-ResourceSetConfig*). Đối với mỗi tập tài nguyên SRS, UE có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều tài nguyên SRS, với một hoặc nhiều tài nguyên SRS được liên kết với cấu hình tài nguyên SRS mà được tạo cấu hình bằng báo hiệu RRC, chẳng hạn *SRS-ResourceConfig*. Các ví dụ về các tham số SRS có thể bao gồm số lượng cổng SRS, hành vi miền thời gian của cấu hình tài nguyên SRS, vị trí ký hiệu OFDM của tài nguyên SRS trong khe, băng thông nhảy tần số, vị trí miền tần số, dịch chuyển tuần hoàn (cyclic shift, CS), và v.v.. Tài nguyên SRS được sử dụng cho nút truy nhập để suy ra thông tin kênh UL.

Để suy ra các tham số truyền thông (được báo cáo bởi UE), chẳng hạn CQI, bộ chỉ báo ma trận tiền mã hóa (Precoding matrix indicator, PMI), chỉ mục tài nguyên CSI - RS (CRI), bộ chỉ báo xếp hạng (rank indicator, RI), và v.v., UE có thể được báo hiệu một hoặc nhiều thiết lập báo cáo (chẳng hạn, tham số lớp cao hơn *ReportConfig*) bởi thông điệp RRC. Mỗi thiết lập báo cáo *ReportConfig* bao gồm cấu hình báo cáo CSI, bao gồm một hoặc nhiều tham số để báo cáo thông tin đo kênh, chẳng hạn, loại CSI (loại I hoặc loại II), cấu hình bảng mã bao gồm giới hạn tập con bảng mã, hành vi miền thời gian của báo cáo, độ chi tiết tần số cho CQI và PMI, các cấu hình giới hạn đo, (các) tham số RSRP lớp 1 được báo cáo, CRI, bộ chỉ báo tài nguyên khối tín hiệu đồng bộ

(synchronization signal block resource indicator, SSBR), và v.v.. Mỗi *ReportConfig* bao gồm ID (chẳng hạn, *ReportConfigID*) để nhận diện *ReportConfig*. Nếu báo cáo được tạo cấu hình bởi thiết lập báo cáo là không tuần hoàn, tài nguyên mạng (chẳng hạn khe, ký hiệu OFDM, hoặc khung phụ), hoặc ID của nó, được sử dụng để báo cáo tuần hoàn có thể được nhận diện bởi thông điệp DCI, chẳng hạn trường yêu cầu CSI, trường yêu cầu CSI có thể được bao gồm trong thông điệp DCI để cấp quyền liên kết xuống hoặc trong thông điệp DCI để cấp quyền UL. Tài nguyên mạng có thể được nhận diện bằng thông tin, chẳng hạn, số khe thời gian, băng tần số hoặc số âm điệu, số phân tử tài nguyên, số kênh mang thành phần, và v.v.. Trường yêu cầu CSI cũng truyền tải thông tin về ít nhất một trong các thiết lập báo cáo được tạo cấu hình bởi tham số RRC để báo cáo UE. Khi UE giải mã trường yêu cầu CSI, UE có thể báo cáo các tham số truyền thông liên quan đến thiết lập báo cáo, mà được nhận diện bởi trường yêu cầu CSI. Tài nguyên mạng được sử dụng để báo cáo không định kỳ có thể được suy ra từ tài nguyên mạng được sử dụng để gửi trường yêu cầu CSI. Chẳng hạn, báo cáo không định kỳ có thể được truyền trong tài nguyên mạng tương tự như trường yêu cầu CSI, hoặc báo cáo không định kỳ có thể được truyền trong tài nguyên mạng sau X tài nguyên mạng sau trường yêu cầu CSI, trong đó X là giá trị nguyên khác 0 cụ thể.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI và trường yêu cầu đo CSI được sử dụng để nhận diện đồng thời tài nguyên CSI - RS mà UE đo để xác định các bộ tiền mã hóa ứng viên. Khi nút truy nhập báo hiệu trạng thái không đại diện báo cáo CSI trong trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI và báo hiệu một trạng thái trong trường yêu cầu đo CSI để kích hoạt truyền CSI - RS, CSI - RS được sử dụng để xác định các bộ tiền mã hóa ứng viên. Bảng 1 nêu các giá trị trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI lấy làm ví dụ có các phần mô tả của nó. Như là ví dụ, khi giá trị trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI bằng '00' được báo hiệu, một tài nguyên CSI - RS cũng được báo hiệu. Tài nguyên CSI - RS có thể được sử dụng để truyền tải RS đo liên kết xuống để đo kênh bởi UE để xác định các bộ tiền mã hóa ứng viên.

Giá trị của trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI	Phần mô tả
'00'	Không báo cáo CSI không định kỳ được kích hoạt
'01'	Thiết lập báo cáo được kích hoạt thứ nhất
'10'	Thiết lập báo cáo được kích hoạt thứ hai
'11'	Thiết lập báo cáo được kích hoạt thứ ba

Bảng 1: Ví dụ của các giá trị trường yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI có phần mô tả.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, nếu tập tài nguyên SRS được tạo cấu hình dưới dạng thiết lập báo cáo, trường yêu cầu CSI có thể được sử dụng để truyền tải thông tin về phiên truyền SRS trên tài nguyên SRS trong tập tài nguyên SRS. Nếu tập tài nguyên SRS không định kỳ, tài nguyên mạng được sử dụng để tập tài nguyên SRS có thể được nhận diện bởi trường yêu cầu CSI. Trường yêu cầu CSI cũng truyền tải thông tin về ít nhất một trong các tập tài nguyên SRS được tạo cấu hình bởi tham số RRC. Khi UE giải mã trường yêu cầu CSI, UE có thể truyền tập tài nguyên SRS mà được nhận diện bởi trường yêu cầu CSI. Tài nguyên mạng được sử dụng để tập tài nguyên SRS có thể được suy ra theo tài nguyên mạng được sử dụng để gửi trường yêu cầu CSI. Chẳng hạn, SRS có thể được truyền trong tài nguyên mạng tương tự như trường yêu cầu CSI, hoặc SRS có thể được truyền trong tài nguyên mạng sau X tài nguyên mạng sau trường yêu cầu CSI, trong đó X là giá trị nguyên khác 0 cụ thể.

Để suy ra các tham số truyền thông để báo cáo cho nút truy nhập, UE có thể suy ra thông tin kênh dựa trên việc đo CSI - RS nhận trong tài nguyên CSI - RS được nhận diện bởi thông điệp RRC. Cấu hình tài nguyên CSI - RS bao gồm các tham số, bao gồm số công, vị trí tần số - thời gian, ghép kênh phân chia mã (code division multiplexing, CDM), loại tài nguyên, và v.v.. Nếu tài nguyên CSI - RS được tạo cấu hình bởi thông điệp RRC là không định kỳ, tài nguyên mạng được sử dụng để truyền CSI - RS không định kỳ có thể được nhận diện bởi thông điệp DCI, chẳng hạn trường yêu cầu CSI. Tài nguyên

mạng được sử dụng cho tài nguyên CSI - RS không định kỳ có thể được suy ra theo tài nguyên mạng được sử dụng để gửi trường yêu cầu CSI. Chẳng hạn, CSI - RS được truyền trong tài nguyên CSI - RS không định kỳ có thể được nhận trong tài nguyên mạng giống như trường yêu cầu CSI, hoặc tài nguyên CSI - RS không định kỳ có thể được truyền trong tài nguyên mạng sau X tài nguyên mạng sau trường yêu cầu CSI. Trường yêu cầu CSI cũng nhận diện ít nhất một trong nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS được tạo cấu hình bởi tham số RRC. Khi UE giải mã trường yêu cầu CSI, UE có thể nhận CSI - RS trong tài nguyên CSI - RS được nhận diện bởi RS - trường yêu cầu CSI. UE có thể sử dụng tài nguyên CSI - RS được nhận diện để báo cáo các tham số truyền thông liên quan đến thiết lập báo cáo mà được liên kết với tài nguyên CSI - RS. Liên kết giữa tài nguyên CSI - RS và thiết lập báo cáo được truyền tải bởi thông điệp RRC. Trong trường hợp này, việc kích hoạt tài nguyên CSI - RS và thiết lập báo cáo được liên kết có thể được khởi tạo đồng thời bởi trường yêu cầu CSI.

Do vậy, trường yêu cầu CSI có thể sử dụng được để kích hoạt cả truyền (các) tài nguyên CSI - RS và (các) tài nguyên SRS, trong đó (các) tài nguyên CSI - RS được liên kết với (các) tài nguyên SRS, nghĩa là việc bộ tiền mã hóa được sử dụng để truyền SRS trong tài nguyên SRS được suy ra dựa trên các phép đo của tài nguyên CSI - RS.

Việc liên kết thiết lập báo cáo với tài nguyên CSI - RS có thể được báo hiệu bởi thông điệp RRC. Nếu tập tài nguyên SRS được tạo cấu hình là thiết lập báo cáo, thì liên kết giữa tài nguyên CSI - RS và tập tài nguyên SRS có thể cũng được báo hiệu bởi thông điệp RRC. Ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI có thể bao gồm cả ID của tài nguyên CSI - RS lẫn ID của thiết lập báo cáo, và thiết lập báo cáo có thể bao gồm cấu hình của tập tài nguyên SRS. Khi trường yêu cầu CSI được gán bằng ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI, cả tài nguyên CSI - RS lẫn tập tài nguyên SRS được báo hiệu. Ngoài ra, tài nguyên CSI - RS được kích hoạt, và UE có thể nhận CSI - RS trong khe được tạo cấu hình, chẳng hạn khe tương tự như khe bao gồm trường yêu cầu CSI hoặc N khe sau khe này bao gồm trường yêu cầu CSI, trong đó N là giá trị nguyên dương khác 0 cụ thể. Tập tài nguyên SRS cũng được kích hoạt, và UE

có thể truyền SRS sau khi tiền mã hóa với các bộ tiền mã hóa dựa trên việc đo CSI - RS trong khe được tạo cấu hình, chẳng hạn khe tương tự như khe này bao gồm trường yêu cầu CSI hoặc M khe sau khe này bao gồm trường yêu cầu CSI, trong đó M là giá trị nguyên dương khác 0 cụ thể lớn hơn N. Trong tình huống này, trường yêu cầu CSI có thể được sử dụng để thể hiện sự có mặt của tài nguyên SRS trong tập tài nguyên SRS và sự có mặt của tài nguyên CSI-RS được liên kết; hoặc trường yêu cầu CSI có được sử dụng để kích hoạt truyền SRS trong tài nguyên SRS trong tập tài nguyên SRS và truyền CSI - RS trong tài nguyên CSI-RS được liên kết.

Fig.6 minh họa sơ đồ luồng các hoạt động 600 lấy làm ví dụ xuất hiện trong thông tin điều khiển gửi của nút truy nhập cho tập tài nguyên SRS bằng cách sử dụng thiết lập báo cáo. Các hoạt động 600 có thể là chỉ báo của các hoạt động xuất hiện trong nút truy nhập khi nút truy nhập gửi thông tin điều khiển cho tập tài nguyên SRS bằng thiết lập báo cáo.

Các hoạt động 600 bắt đầu với nút truy nhập tạo cấu hình tập tài nguyên SRS dưới dạng thiết lập báo cáo (khối 605). Nút truy nhập cũng tạo cấu hình trạng thái của trường yêu cầu CSI (yêu cầu kích hoạt báo cáo CSI được mã hóa đồng thời và yêu cầu đo CSI) để kích hoạt truyền SRS khi nút truy nhập báo hiệu một trạng thái của trường yêu cầu CSI (khối 607). Nút truy nhập gửi trường yêu cầu CSI (chẳng hạn, thông tin điều khiển) (khối 609). Trường yêu cầu CSI và thiết lập báo cáo tạo cấu hình tài nguyên SRS ở UE nhận thông tin điều khiển và kích hoạt truyền SRS bởi UE. Lưu ý rằng mỗi thiết lập báo cáo được liên kết với ít nhất một thiết lập tài nguyên CSI - RS. Cũng lưu ý rằng thiết lập báo cáo, thiết lập tài nguyên CSI - RS, và liên kết giữa hai thiết lập này được báo hiệu bằng thông điệp RRC. Nếu thiết lập tài nguyên SRS (mà bao gồm ít nhất một ID tài nguyên SRS hoặc các tham số cấu hình của nó) được tạo cấu hình dưới dạng CSI thiết lập báo cáo, thiết lập tài nguyên CSI - RS có thể được liên kết với thiết lập tài nguyên SRS trong khung làm việc CSI. Trong tình huống này, khi yêu cầu CSI được kích hoạt, tài nguyên SRS và tài nguyên CSI - RS cũng được kích hoạt.

Theo phương án thực hiện, khi thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm ID của ít nhất một tập tài nguyên SRS mà bao gồm ít nhất một tài nguyên SRS được tạo cấu hình bởi thông điệp RRC được sử dụng bởi UE để truyền SRS.

Nếu tập tài nguyên SRS về cơ bản là không định kỳ, tài nguyên mạng được sử dụng cho tập tài nguyên SRS có thể được báo hiệu bởi trường yêu cầu SRS, và trường yêu cầu SRS có thể được bao gồm trong thông điệp DCI để cấp quyền liên kết xuống hoặc trong thông điệp DCI để cấp quyền UL. Khi UE giải mã trường yêu cầu SRS, UE có thể truyền tài nguyên SRS với tập tài nguyên SRS được báo hiệu bởi trường yêu cầu SRS. Tài nguyên mạng được sử dụng cho tài nguyên SRS có thể được suy ra theo tài nguyên mạng được sử dụng để gửi trường yêu cầu SRS. Chẳng hạn, SRS có thể được truyền trong tài nguyên mạng tương tự như trường yêu cầu SRS, hoặc SRS có thể được truyền trong tài nguyên mạng X tài nguyên mạng sau trường yêu cầu SRS, trong đó X là giá trị nguyên khác 0 cụ thể. Theo phương án thực hiện, khi thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ID của tập tài nguyên SRS và ID của tài nguyên CSI - RS, và UE có thể suy ra thông tin mà tập tài nguyên SRS được liên kết với tài nguyên CSI - RS dựa trên thông tin điều khiển thứ hai. Theo phương án thực hiện, khi tập tài nguyên SRS được liên kết với nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS, thông tin điều khiển thứ ba được sử dụng để lựa chọn một CSI - RS từ nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS được liên kết với tập tài nguyên SRS. Thông tin điều khiển thứ ba cũng có thể được bao gồm trong trường yêu cầu SRS. Nếu tài nguyên CSI - RS được tạo cấu hình bởi thông điệp RRC là không định kỳ, tài nguyên mạng được sử dụng để truyền CSI - RS không định kỳ có thể được báo hiệu bởi trường yêu cầu SRS. Tài nguyên mạng được sử dụng để tài nguyên CSI - RS không định kỳ có thể được suy ra theo tài nguyên mạng được sử dụng để gửi trường yêu cầu SRS. Chẳng hạn, CSI - RS được truyền trong tài nguyên CSI - RS không định kỳ có thể được nhận trong cùng tài nguyên mạng với trường yêu cầu SRS, hoặc tài nguyên CSI - RS không định kỳ có thể được truyền trong tài nguyên mạng X tài nguyên mạng sau trường yêu cầu SRS,

trong đó X là giá trị nguyên khác 0 cụ thể. Trường yêu cầu SRS cũng báo hiệu ít nhất một trong nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS được tạo cấu hình bởi tham số RRC. Khi UE giải mã trường yêu cầu SRS, UE có thể nhận CSI - RS trong tài nguyên CSI - RS được báo hiệu bởi trường yêu cầu SRS. UE có thể sử dụng tài nguyên CSI - RS được báo hiệu để suy ra các bộ tiền mã hóa ứng viên được sử dụng để truyền SRS mà được liên kết với tài nguyên CSI - RS. Trong trường hợp này, việc kích hoạt truyền CSI - RS và truyền SRS được liên kết có thể được đồng thời khởi tạo bởi trường yêu cầu SRS. Trong tình huống này, trường yêu cầu SRS có thể được sử dụng để thể hiện sự xuất hiện của tài nguyên SRS trong tập tài nguyên SRS và tài nguyên CSI-RS được liên kết; hoặc trường yêu cầu SRS có thể được sử dụng để kích hoạt truyền SRS trong tài nguyên SRS trong tập tài nguyên SRS và truyền CSI - RS trong tài nguyên CSI - RS.

Ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS có thể bao gồm cả ID của tài nguyên CSI - RS lẫn ID của tập tài nguyên SRS. Khi trường yêu cầu SRS được gán bằng ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS, cả tài nguyên CSI - RS lẫn tập tài nguyên SRS được báo hiệu. Ngoài ra, tài nguyên CSI - RS được kích hoạt, và UE có thể nhận CSI - RS trong khe được tạo cấu hình, chẳng hạn khe tương tự như khe này bao gồm trường yêu cầu SRS hoặc N khe sau khe này bao gồm trường yêu cầu SRS, trong đó N là giá trị nguyên dương khác 0 cụ thể. Tập tài nguyên SRS cũng được kích hoạt, và UE có thể truyền SRS sau khi tiền mã hóa với các bộ tiền mã hóa dựa trên đo CSI - RS trong khe được tạo cấu hình, chẳng hạn khe tương tự như khe này được bao gồm trong trường yêu cầu SRS hoặc M khe sau khe này bao gồm trường yêu cầu SRS, trong đó M là giá trị nguyên dương khác 0 cụ thể lớn hơn N .

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, trường yêu cầu SRS cũng được sử dụng để kích hoạt truyền CSI - RS. Có thể có mối quan hệ giữa tài nguyên CSI - RS và tập tài nguyên SRS. Ngoài ra, liên kết giữa SRS và CSI - RS có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu RRC hoặc thông điệp MAC CE, chẳng hạn thông điệp bao gồm thông tin điều khiển thứ hai. Trường yêu cầu SRS được sử dụng để kích hoạt truyền tài nguyên SRS, với ít nhất một trạng

thái của trường yêu cầu SRS bao gồm ít nhất một ID tập tài nguyên SRS. Khi trạng thái cụ thể được báo hiệu, tập tài nguyên SRS liên quan đến trạng thái cụ thể được kích hoạt, tức là, được truyền. Nếu nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS được tạo cấu hình để được liên kết với tập tài nguyên SRS, thông điệp bao gồm thông tin điều khiển thứ ba bao gồm trong trường yêu cầu SRS được sử dụng để lựa chọn một trong nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS. Ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS cũng bao gồm ID của một tài nguyên CSI - RS được lựa chọn. Khi trạng thái cụ thể được báo hiệu, tập tài nguyên SRS và tài nguyên CSI-RS được liên kết liên quan đến trạng thái cụ thể được kích hoạt, tức là, SRS được truyền bởi UE và CSI - RS được truyền bởi nút truy nhập.

Mỗi trạng thái của trường yêu cầu SRS có thể bao gồm một hoặc nhiều ID tập tài nguyên SRS, với tài nguyên SRS trong một hoặc nhiều tập tài nguyên SRS của mỗi trạng thái được liên kết với ID của tài nguyên CSI - RS, được tạo cấu hình bởi thông điệp bao gồm thông tin điều khiển thứ hai. Khi nút truy nhập gửi yêu cầu SRS, CSI - RS được liên kết cũng có thể được truyền bởi nút truy nhập trong khe tương tự với trường yêu cầu SRS. Sau khi truyền CSI - RS, SRS có thể được truyền. Bảng 2 trình bày các giá trị trường yêu cầu SRS lấy làm ví dụ với các phần mô tả của nó. Mỗi trạng thái của trường yêu cầu SRS được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu RRC. Báo hiệu RRC và thông điệp bao gồm thông tin điều khiển thứ hai có thể xuất hiện riêng rẽ hoặc đồng thời.

Giá trị của trường yêu cầu SRS	Mô tả
'00'	Không tập tài nguyên SRS nào được kích hoạt
'01'	Tập tài nguyên SRS thứ nhất, tập tài nguyên SRS thứ hai được kích hoạt
'10'	Tập tài nguyên SRS thứ hai, tập tài nguyên SRS thứ ba được kích hoạt
'11'	Tập tài nguyên SRS thứ nhất, tập tài nguyên SRS thứ ba được kích hoạt

Bảng 2: Các giá trị trường yêu cầu SRS lấy làm ví dụ có mô tả.

Nếu nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS được liên kết với tập tài nguyên SRS được tạo cấu hình bởi thông điệp bao gồm thông tin điều khiển thứ hai, thông tin điều khiển thứ ba và thông tin điều khiển thứ nhất có thể được mã hóa đồng thời trong trường yêu cầu SRS. Mỗi trạng thái của trường yêu cầu SRS có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu RRC hoặc MAC CE để bao gồm một hoặc nhiều ID tài nguyên SRS cũng như ID tài nguyên CSI - RS được liên kết. Khi nút truy nhập gửi yêu cầu SRS, CSI - RS được liên kết có thể được truyền trong cùng khe. Sau khi truyền CSI - RS, SRS có thể được truyền theo hành vi SRS được tạo cấu hình. Bảng 3 nêu các giá trị trường yêu cầu SRS lấy làm ví dụ có mô tả của nó.

Giá trị của trường yêu cầu SRS	Mô tả
'00'	Không tập tài nguyên SRS được kích hoạt
'01'	{tập tài nguyên SRS thứ nhất, CSI-RS thứ nhất được liên kết} được kích hoạt
'10'	{tập tài nguyên SRS thứ nhất, CSI-RS thứ hai được liên kết} được kích hoạt
'11'	{tập tài nguyên SRS thứ nhất, CSI - RS thứ nhất được liên kết} và tập tài nguyên SRS thứ hai được liên kết

Bảng 3: Ví dụ về các giá trị trường yêu cầu SRS có phần mô tả.

Fig.7 minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động 700 lấy làm ví dụ xuất hiện trong thông tin điều khiển gửi của nút truy nhập để kích hoạt truyền CSI - RS bằng cách sử dụng lại kích hoạt cho phiên truyền SRS. Các hoạt động 700 có thể là chỉ báo của các hoạt động xuất hiện trong nút truy nhập khi nút truy nhập gửi thông tin điều khiển để kích hoạt truyền CSI-RS bằng cách sử dụng lại kích hoạt cho phiên truyền SRS.

Các hoạt động 700 bắt đầu với nút truy nhập tạo cấu hình liên kết giữa tài nguyên CSI - RS và tài nguyên SRS (khối 705). Nút truy nhập cũng tạo cấu

hình trường yêu cầu SRS để kích hoạt truyền CSI-RS (khối 707). Trường yêu cầu SRS thường được sử dụng để kích hoạt truyền SRS. Việc tạo cấu hình trường yêu cầu SRS cũng để kích hoạt truyền CSI-RS dẫn đến mã hóa đồng thời trường được sử dụng để kích hoạt truyền SRS và trường được sử dụng để kích hoạt truyền CSI-RS. Nút truy nhập gửi trường yêu cầu SRS để kích hoạt truyền SRS và CSI - RS liên kết (khối 709).

Theo phương án thực hiện, liên kết giữa thiết lập báo cáo mà bao gồm các cấu hình liên quan đến báo cáo CSI và ít nhất một tài nguyên CSI - RS được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, và UE có thể suy ra nội dung của báo cáo CSI dựa trên việc đo ít nhất một trong ít nhất một tài nguyên CSI - RS mà được liên kết với thiết lập báo cáo CSI. Và liên kết giữa ít nhất một tài nguyên CSI - RS và tập tài nguyên SRS được tạo cấu hình bằng cách sử dụng thông tin điều khiển thứ hai, và UE có thể suy ra bộ tiền mã hóa của SRS được truyền trong tài nguyên SRS dựa trên việc đo ít nhất một trong ít nhất một tài nguyên CSI - RS mà được liên kết với tài nguyên SRS. Nội dung của thiết lập báo cáo có thể được gán bằng không báo cáo, dẫn đến không báo cáo nào được kích hoạt. Chẳng hạn, đối với tài nguyên CSI - RS, nếu tài nguyên CSI - RS được liên kết với tài nguyên SRS, tài nguyên CSI - RS không thể được liên kết với thiết lập báo cáo hoặc tài nguyên CSI - RS bất kỳ có thể được liên kết với thiết lập báo cáo và nội dung của thiết lập báo cáo được gán bằng không báo cáo. Khi nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS được liên kết với tập tài nguyên SRS, một trong nhiều hơn một tài nguyên CSI - RS được sử dụng bởi UE để suy ra các bộ tiền mã hóa ứng viên để truyền SRS, và một CSI - RS được liên kết với thiết lập báo cáo được tạo cấu hình với không báo cáo nào trong nội dung của nó.

Bảng 4 nêu các giá trị trường yêu cầu CSI lấy làm ví dụ có các phần mô tả của nó. Tập tài nguyên SRS được liên kết với tài nguyên CSI - RS thứ nhất và tài nguyên CSI - RS thứ hai bởi thông điệp thứ ba. Khi giá trị này của trường yêu cầu CSI là '00', tài nguyên CSI - RS thứ nhất được sử dụng để suy ra các bộ tiền mã hóa ứng viên để truyền SRS, khi giá trị này của trường yêu cầu CSI bằng '01', tài nguyên CSI - RS thứ hai được sử dụng để suy ra các bộ tiền mã

hóa ứng viên để truyền SRS, chẳng hạn. Tập tài nguyên SRS cũng có thể được kích hoạt bởi trường yêu cầu CSI hoặc bởi trường yêu cầu SRS. Tập tài nguyên SRS được liên kết với tài nguyên CSI - RS thứ nhất và tài nguyên CSI - RS thứ hai bởi thông tin điều khiển thứ hai.

Giá trị của trường yêu cầu CSI	Mô tả
'00'	{Không thiết lập báo cáo, CSI-RS thứ nhất} được kích hoạt
'01'	{Không thiết lập báo cáo, CSI-RS thứ hai} được kích hoạt
'10'	{Thiết lập báo cáo thứ nhất, CSI-RS thứ nhất} được kích hoạt
'11'	{Thiết lập báo cáo thứ hai, CSI-RS thứ hai} được kích hoạt

Bảng 4: Ví dụ về các giá trị trường yêu cầu CSI có phân mô tả.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, nếu nhiều hơn một tập tài nguyên SRS được tạo cấu hình bởi nút truy nhập qua thông điệp RRC, UE sẽ tính toán các bộ tiền mã hóa để truyền SRS dựa trên phép đo CSI - RS được liên kết và gửi SRS trong ít nhất một trong nhiều hơn một tập tài nguyên SRS nếu ít nhất một trong nhiều hơn một tập tài nguyên SRS được gán bằng 'không bằng mã'.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, khi tài nguyên CSI - RS được liên kết với tập tài nguyên SRS mà bao gồm nhiều hơn một tài nguyên SRS, với mỗi trong nhiều hơn một tài nguyên SRS bao gồm chỉ một cổng anten, UE có thể suy ra bộ tiền mã hóa được sử dụng để truyền SRS dựa trên CSI - RS được liên kết. Hoặc khi tài nguyên CSI - RS mà được liên kết với tập tài nguyên SRS có thể được sử dụng để thu thập CSI, UE có thể suy ra bộ tiền mã hóa được sử dụng để truyền SRS dựa trên CSI - RS được liên kết. tài nguyên CSI - RS được sử dụng để thu thập CSI được liên kết với ít nhất một thiết lập báo cáo, và nội dung của ít nhất một thiết lập báo cáo bao gồm ít nhất một trong các tham số, bao gồm CRI, RI, PMI, và CQI.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, khi tài nguyên CSI - RS được liên kết với tập tài nguyên SRS mà bao gồm nhiều hơn một tài nguyên SRS, với mỗi trong số nhiều hơn một tài nguyên SRS bao gồm chỉ một cổng anten, UE

có thể suy ra bộ tiền mã hóa được sử dụng để truyền SRS dựa trên CSI - RS được liên kết. Hoặc khi tài nguyên CSI - RS mà được liên kết với tập tài nguyên SRS được sử dụng để thu được CSI, UE có thể suy ra bộ tiền mã hóa được sử dụng để truyền SRS dựa trên CSI - RS được liên kết. tài nguyên CSI - RS được sử dụng để thu được CSI được liên kết với ít nhất một CSI thiết lập báo cáo, và nội dung của ít nhất một CSI thiết lập báo cáo bao gồm ít nhất một trong các tham số bao gồm CRI, RI, PMI, và CQI.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, khi tài nguyên CSI - RS được liên kết với tài nguyên SRS, và có nhiều hơn một cổng SRS trong mỗi tài nguyên trong các tài nguyên SRS được liên kết, UE có thể suy ra bộ lọc phiên truyền miền không gian được sử dụng để truyền SRS dựa trên bộ lọc phiên truyền miền không gian được sử dụng để nhận CSI - RS được liên kết. Hoặc, khi tài nguyên CSI - RS được liên kết với tập tài nguyên SRS được sử dụng để quản lý chùm, UE có thể suy ra bộ lọc phiên truyền miền không gian được sử dụng để truyền SRS dựa trên bộ lọc phiên truyền miền không gian được sử dụng để nhận CSI - RS được liên kết. tài nguyên CSI - RS được sử dụng để quản lý chùm được liên kết với ít nhất một thiết lập báo cáo, và nội dung của ít nhất một thiết lập báo cáo bao gồm ít nhất một trong các tham số bao gồm RSRP, và CRI.

Theo phương án thực hiện, mỗi tài nguyên CSI - RS có cấu hình loại CSI - RS dưới dạng một trong các tham số trong cấu hình của tài nguyên CSI - RS, và loại CSI - RS bao gồm ít nhất hai tùy chọn, chẳng hạn một loại CSI - RS là để thu được CSI và loại CSI - RS kia là để quản lý chùm. UE có thể giả sử rằng khi nhận thông tin điều khiển thứ hai, loại CSI - RS của cấu hình tài nguyên CSI - RS được truyền tải bởi thông điệp điều khiển thứ hai có thể được thiết lập để thu được CSI.

Fig.8 minh họa sơ đồ luồng của các hoạt động 800 lấy làm ví dụ xuất hiện trong thông tin điều khiển gửi của nút truy nhập mà bao gồm trường yêu cầu SRS và trường yêu cầu đo CSI-RS được mã hóa đồng thời. Các hoạt động 800 có thể là chỉ báo của các hoạt động xuất hiện trong nút truy nhập khi nút truy

nhập gửi thông tin điều khiển mà bao gồm yêu cầu SRS và các trường yêu cầu đo CSI - RS được mã hóa đồng thời.

Các hoạt động 800 bắt đầu với nút truy nhập tạo cấu hình trường yêu cầu SRS và trường yêu cầu đo CSI - RS để đồng thời nhận diện tài nguyên CSI - RS (khối 805). Nút truy nhập gửi thông tin điều khiển (trường yêu cầu SRS và trường yêu cầu đo CSI - RS) (khối 807).

Fig.9 minh họa hệ thống truyền thông 900 lấy làm ví dụ. Nói chung, hệ thống 900 cho phép người dùng không dây hoặc hữu tuyến có thể truyền và nhận dữ liệu và nội dung khác. Hệ thống 900 có thể triển khai một hoặc nhiều phương pháp truy nhập kênh, như đa truy nhập phân chia mã (code division multiple access, CDMA), đa truy nhập phân chia thời gian (time division multiple access, TDMA), đa truy nhập phân chia tần số (frequency division multiple access, FDMA), FDMA trực giao (orthogonal FDMA, OFDMA), FDMA đơn kênh mang (single-carrier FDMA, SC-FDMA), hoặc đa truy nhập phi trực giao (non-orthogonal multiple access, NOMA).

Trong ví dụ này, hệ thống truyền thông 900 bao gồm các thiết bị điện tử (electronic device, ED) từ 910a đến 910c, các mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) từ 920a đến 920b, mạng lõi 930, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (public switched telephone network, PSTN) 940, mạng Internet 950, và các mạng 960 khác. Trong khi số lượng thành phần hoặc phần tử cụ thể này được thể hiện trên Fig.9, số lượng thành phần hoặc phần tử bất kỳ có thể được bao gồm trong hệ thống 900.

Các ED từ 910a đến 910c được tạo cấu hình để vận hành hoặc truyền thông trong hệ thống 900. Chẳng hạn, các ED từ 910a đến 910c được tạo cấu hình để truyền hoặc nhận qua các kênh truyền thông không dây hoặc hữu tuyến. Mỗi ED từ 910a đến 910c biểu diễn thiết bị người dùng cuối thích hợp bất kỳ và có thể bao gồm các thiết bị này (hoặc có thể được gọi là) như là thiết bị người dùng (user equipment, UE), khối truyền hoặc nhận không dây (wireless transmit or receive unit, WTRU), trạm di động, khối người thuê bao di động hoặc cố định, điện thoại tế bào, hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant,

PDA), điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính, vùng phím chạm (touchpad), bộ cảm biến không dây, hoặc thiết bị điện tử tiêu dùng.

Các RAN 920a và 920b ở đây lần lượt bao gồm các trạm cơ sở 970a và 970b. Mỗi trạm cơ sở 970a và 970b được tạo cấu hình để giao diện không dây với một hoặc nhiều ED từ 910a đến 910c để có thể truy nhập vào mạng lõi 930, PSTN 940, mạng Internet 950, hoặc các mạng 960 khác. Chẳng hạn, các trạm cơ sở 970a và 970b có thể bao gồm (hoặc là) một hoặc nhiều thiết bị đã biết, chẳng hạn trạm thu phát cơ sở (base transceiver station, BTS), NodeB, eNodeB, gNB, NodeB tại gia, eNodeB tại gia, bộ điều khiển địa điểm, điểm truy nhập (access point, AP), hoặc bộ định tuyến không dây. Các ED từ 910a đến 910c được tạo cấu hình để giao diện và truyền thông với mạng Internet 950 và có thể truy nhập mạng lõi 930, PSTN 940, hoặc các mạng 960 khác.

Theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.9, trạm cơ sở 970a tạo thành một phần RAN 920a, có thể bao gồm các trạm cơ sở, các phần tử, hoặc các thiết bị khác. Trạm cơ sở 970b cũng tạo thành một phần của RAN 920b, có thể bao gồm các trạm cơ sở, các phần tử, hoặc các thiết bị khác. Mỗi trạm cơ sở 970a và 970b hoạt động để truyền hoặc nhận các tín hiệu không dây trong vùng hoặc khu vực địa lý cụ thể, đôi lúc được gọi là “tế bào”. Theo một số phương án thực hiện, công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output, MIMO) có thể được tận dụng có nhiều bộ thu phát cho mỗi tế bào.

Các trạm cơ sở 970a và 970b truyền thông với một hoặc nhiều ED từ 910a đến 910c trên một hoặc nhiều giao diện không gian 990 bằng cách sử dụng các liên kết truyền thông không dây. Các giao diện không gian 990 có thể tận dụng công nghệ truy nhập vô tuyến thích hợp bất kỳ.

Xem xét rằng hệ thống 900 có thể sử dụng nhiều chức năng truy nhập kênh, bao gồm các phương tiện như nêu trên. Theo các phương án thực hiện cụ thể, các trạm cơ sở và các ED triển khai 5G NR, LTE, LTE-A, hoặc LTE-B. Dĩ nhiên, các phương tiện đa truy nhập khác và các giao thức không dây có thể được tận dụng.

Các RAN 920a và 920b truyền thông với mạng lõi 930 để cấp thoại, dữ liệu, ứng dụng, thoại trên giao thức Internet (Voice over Internet Protocol,

VoIP), hoặc các dịch vụ khác cho các ED từ 910a đến 910c. Có thể hiểu rằng, các RAN 920a và 920b hoặc mạng lõi 930 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với một hoặc nhiều RAN khác (không được thể hiện trên hình vẽ). Mạng lõi 930 cũng có thể dùng làm truy nhập cổng nối cho các mạng khác (chẳng hạn PSTN 940, mạng Internet 950, và các mạng 960 khác). Ngoài ra, một số hoặc tất cả các ED từ 910a đến 910c có thể bao gồm chức năng truyền thông với các mạng không dây khác nhau trên các liên kết không dây khác nhau bằng cách sử dụng các công nghệ hoặc các giao thức không dây khác nhau. Thay cho truyền thông không dây (hoặc bên cạnh đó), các ED có thể truyền thông qua các kênh truyền thông hữu tuyến đến nhà cung cấp dịch vụ hoặc bộ chuyển mạch (không được thể hiện trên hình vẽ), và đến mạng Internet 950.

Mặc dù Fig.9 minh họa một ví dụ về hệ thống truyền thông, các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện cho Fig.9. Chẳng hạn, hệ thống truyền thông 900 có thể bao gồm số lượng ED, trạm cơ sở, mạng, hoặc các thành phần khác bất kỳ trong cấu hình thích hợp bất kỳ.

Fig.10A và Fig.10B minh họa các thiết bị lấy làm ví dụ có thể triển khai các phương pháp và các phân đề cập theo sáng chế. Cụ thể, Fig.10A minh họa ED 1010 ví dụ, và Fig.10B minh họa trạm cơ sở 1070 lấy làm ví dụ. Các thành phần này có thể được sử dụng trong hệ thống 900 hoặc trong hệ thống thích hợp khác bất kỳ.

Như được thể hiện trên Fig.10A, ED 1010 bao gồm ít nhất một khối xử lý 1000. Khối xử lý 1000 triển khai các hoạt động xử lý khác của ED 1010. Chẳng hạn, khối xử lý 1000 có thể thực hiện mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý nhập/xuất (input/output, I/O), hoặc chức năng khác bất kỳ cho phép ED 1010 có thể hoạt động trong hệ thống 900. Khối xử lý 1000 cũng hỗ trợ các phương pháp và các phần thảo luận được mô tả chi tiết hơn trên đây. Mỗi khối xử lý 1000 bao gồm thiết bị tính toán hoặc xử lý thích hợp bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều các hoạt động. Mỗi khối xử lý 1000 có thể, chẳng hạn, bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mảng cổng dạng trường lập trình

được (field programmable gate array, FPGA), hoặc mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application specific integrated circuit, ASIC).

ED 1010 cũng bao gồm ít nhất một bộ thu phát 1002. Bộ thu phát 1002 được tạo cấu hình để điều biến dữ liệu hoặc nội dung khác để truyền bởi ít nhất một anten hoặc bộ điều khiển giao diện mạng (Network Interface Controller, NIC) 1004. Bộ thu phát 1002 cũng được tạo cấu hình để giải điều biến dữ liệu hoặc nội dung khác được nhận bởi ít nhất một anten 1004. Mỗi bộ thu phát 1002 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để tạo các tín hiệu để truyền không dây hoặc hữu tuyến hoặc các tín hiệu xử lý được nhận không dây hoặc hữu tuyến. Mỗi anten 1004 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để truyền hoặc nhận các tín hiệu không dây hoặc hữu tuyến. Một hoặc nhiều bộ thu phát 1002 có thể được sử dụng trong ED 1210, và một hoặc nhiều anten 1004 có thể được sử dụng trong ED 1010. Mặc dù được thể hiện dưới dạng một khối chức năng, bộ thu phát 1002 cũng có thể được triển khai bằng cách sử dụng ít nhất một bộ truyền và ít nhất một bộ nhận riêng rẽ.

ED 1010 còn bao gồm một hoặc nhiều bộ phận I/O 1006 hoặc các giao diện (chẳng hạn giao diện hữu tuyến với mạng Internet 950). Các bộ phận I/O 1006 tạo thuận tiện tương tác với người dùng hoặc các thiết bị khác (các truyền thông mạng) trong mạng. Mỗi bộ phận I/O 1006 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để cấp thông tin hoặc nhận thông tin từ người dùng, chẳng hạn loa, micro, vùng phím bấm, bàn phím, phần hiển thị, hoặc màn hình cảm ứng, bao gồm truyền thông giao diện mạng.

Ngoài ra, ED 1010 bao gồm ít nhất một bộ nhớ 1008. Bộ nhớ 1008 lưu trữ các lệnh và dữ liệu được sử dụng, được tạo, hoặc được tập hợp bằng ED 1010. Chẳng hạn, bộ nhớ 1008 có thể lưu trữ các lệnh phần mềm hoặc firmware được thực thi bởi (các) khối xử lý 1000 và dữ liệu được sử dụng để giảm hoặc loại bỏ giao thoa trong các tín hiệu đến. Mỗi bộ nhớ 1008 bao gồm (các) thiết bị truy xuất và lưu trữ bất biến hoặc khả biến thích hợp bất kỳ. Loại bộ nhớ thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng, chẳng hạn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory, ROM),

đĩa cứng, đĩa quang, thẻ môđun danh tính thuê bao (subscriber identity module, SIM), thẻ nhớ, thẻ nhớ bảo mật số (secure digital, SD), và tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.10B, trạm cơ sở 1070 bao gồm ít nhất một khối xử lý 1050, ít nhất một bộ thu phát 1052, bao gồm chức năng cho bộ truyền và bộ nhận, một hoặc nhiều anten 1056, ít nhất một bộ nhớ 1058, và một hoặc nhiều bộ phận I/O hoặc giao diện 1066. Bộ lập lịch, mà chuyên gia trong lĩnh vực sẽ hiểu, được ghép nối với khối xử lý 1050. Bộ lập lịch có thể được bao gồm trong hoặc được vận hành riêng với trạm cơ sở 1070. Khối xử lý 1050 triển khai các hoạt động xử lý khác nhau của trạm cơ sở 1070, chẳng hạn mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý I/O, hoặc chức năng khác bất kỳ. Khối xử lý 1050 cũng có thể hỗ trợ các phương pháp và các phần thảo luận nêu trên. Mỗi khối xử lý 1050 bao gồm bộ phận tính toán hoặc xử lý thích hợp bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều các hoạt động. Mỗi khối xử lý 1050 có thể, chẳng hạn, bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, DSP, FPGA, hoặc ASIC.

Mỗi bộ thu phát 1052 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để tạo các tín hiệu để truyền không dây hoặc hữu tuyến đến một hoặc nhiều ED hoặc các thiết bị khác. Mỗi bộ thu phát 1052 còn bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để xử lý các tín hiệu được nhận không dây hoặc hữu tuyến từ một hoặc nhiều ED hoặc các bộ phận khác. Mặc dù được kết hợp như là bộ thu phát 1052, bộ truyền và bộ nhận có thể là các thành phần riêng rẽ. Mỗi anten 1056 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để truyền hoặc nhận các tín hiệu không dây hoặc hữu tuyến. Trong khi anten 1056 chung được thể hiện ở đây như là được nối với bộ thu phát 1052, một hoặc nhiều anten 1056 có thể được nối với (các) bộ thu phát 1052, cho phép các anten 1056 riêng rẽ được ghép nối với bộ truyền và bộ nhận nếu được trang bị làm các thành phần riêng rẽ. Mỗi bộ nhớ 1058 bao gồm (các) thiết bị truy xuất và lưu trữ khả biến hoặc bất biến thích hợp bất kỳ. Mỗi bộ phận I/O 1066 dễ tương tác với người dùng hoặc các bộ phận khác (truyền thông mạng) trong mạng. Mỗi bộ phận I/O 1066 bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để cấp thông tin cho hoặc nhận/cấp thông tin từ người dùng, bao gồm các truyền thông giao diện mạng.

Fig.11 là sơ đồ khối của hệ thống tính toán 1100 mà có thể được sử dụng để triển khai các thiết bị và các phương pháp được bộc lộ ở đây. Chẳng hạn, hệ thống tính toán có thể là thực thể bất kỳ của UE, mạng truy nhập (access network, AN), quản lý di động (mobility management, MM), quản lý phiên (session management, SM), cổng nối mặt phẳng người dùng (user plane gateway, UPGW), hoặc tầng truy nhập (access stratum, AS). Các thiết bị cụ thể có thể tận dụng tất cả các thành phần được thể hiện hoặc chỉ một tập con của các thành phần, và các mức tích hợp có thể thay đổi từ thiết bị này sang thiết bị khác. Ngoài ra, thiết bị có thể chứa nhiều thực thể của thành phần, chẳng hạn nhiều khối xử lý, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ nhận, v.v.. Hệ thống tính toán 1100 bao gồm khối xử lý 1102. Khối xử lý bao gồm khối xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) 1114, bộ nhớ 1108, và có thể còn bao gồm bộ nhớ khối 1104, bộ điều hợp video 1110, và giao diện I/O 1112 được kết nối với đường truyền 1120.

Đường truyền 1120 có thể là một hoặc nhiều trong số loại bất kỳ của các kiến trúc đường truyền bao gồm đường truyền bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, đường truyền ngoại vi, hoặc đường truyền video. CPU 1114 có thể bao gồm loại bất kỳ của bộ xử lý dữ liệu điện tử. Bộ nhớ 1108 có thể bao gồm loại bất kỳ của bộ nhớ hệ thống bất biến chẳng hạn bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (static random access memory, SRAM), bộ nhớ ngẫu nhiên động (dynamic random access memory, DRAM), DRAM (synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), hoặc tổ hợp của nó. Theo phương án thực hiện, bộ nhớ 1108 có thể bao gồm ROM để sử dụng lúc khởi động, và DRAM cho chương trình và lưu trữ dữ liệu để sử dụng khi thực thi các chương trình.

Bộ lưu trữ khối 1104 có thể bao gồm loại bất kỳ của bộ lưu trữ bất kỳ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác và để khiêu dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác truy nhập được qua đường truyền 1120. Bộ lưu trữ khối 1104 có thể bao gồm, chẳng hạn, một hoặc nhiều trong số ổ trạng thái rắn, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, hoặc ổ đĩa quang.

Bộ điều hợp video 1110 và giao diện I/O 1112 tạo các giao diện để ghép nối các bộ phận I/O bên ngoài với khối xử lý 1102. Như được minh họa, các ví dụ của các bộ phận I/O bao gồm phần hiển thị 1118 được ghép nối với bộ điều hợp video 1110 và chuột, bàn phím, hoặc máy in 1116 được ghép nối với giao diện I/O 1112. Các thiết bị khác có thể được ghép nối với khối xử lý 1102, và vài thẻ giao diện có thể được tận dụng. Chẳng hạn, giao diện nối tiếp chẳng hạn đường truyền nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB) (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được sử dụng để tạo giao diện cho thiết bị ngoài.

Khối xử lý 1102 cũng bao gồm một hoặc nhiều giao diện mạng 1106, có thể bao gồm các liên kết hữu tuyến, chẳng hạn cáp Ethernet, hoặc các liên kết không dây với các nút truy nhập hoặc các mạng khác. Các giao diện mạng 1106 cho phép khối xử lý 1102 để truyền thông với các khối từ xa qua các mạng. Chẳng hạn, các giao diện mạng 1106 có thể cấp truyền thông không dây qua một hoặc nhiều bộ truyền/anten truyền và một hoặc nhiều bộ nhận/anten nhận. Theo phương án thực hiện, khối xử lý 1102 được ghép nối với mạng cục bộ 1122 hoặc mạng diện rộng để xử lý dữ liệu và truyền thông với các thiết bị từ xa, chẳng hạn các khối xử lý khác, mạng Internet, hoặc các thiết bị lưu trữ từ xa.

Nên hiểu rằng một hoặc nhiều bước của các phương pháp theo phương án thực hiện nêu ở đây có thể được thực hiện bởi các khối hoặc các môđun tương ứng. Chẳng hạn, tín hiệu có thể được truyền bởi khối truyền hoặc môđun truyền. Tín hiệu có thể được nhận bởi khối nhận hoặc môđun nhận. Tín hiệu có thể được xử lý bởi khối xử lý hoặc môđun xử lý. Các bước khác có thể được thực hiện bởi khối hoặc môđun tạo, khối hoặc môđun xác định, khối hoặc môđun tiền mã hóa, hoặc khối hoặc môđun phân phối. Các khối hoặc các môđun riêng rẽ có thể là phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp của nó. Chẳng hạn, một hoặc nhiều khối hoặc môđun có thể là mạch tích hợp, chẳng hạn các FPGA hoặc các ASIC.

Mặc dù sáng chế và các ưu điểm đã được mô tả chi tiết, song nên hiểu rằng các thay đổi, thay thế và các cải biến có thể được thực hiện ở đây mà không xa

rời tinh thần và phạm vi của sáng chế như được định nghĩa bởi các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp vận hành nút truy nhập, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

gửi, bằng nút truy nhập đến thiết bị người dùng (user equipment, UE), cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal (CSI-RS) thứ nhất và cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS);

gửi, bằng nút truy nhập, thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai, thông tin điều khiển thứ nhất bao gồm định danh (identifier, ID) của tập hợp tài nguyên SRS bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS, và thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ID của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất, một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất được liên kết với tập hợp tài nguyên SRS được nhận diện, một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất truyền CSI-RS thứ nhất cần được sử dụng bởi UE để thực hiện các phép đo để xác định một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa;

gửi, bằng nút truy nhập, CSI-RS thứ nhất trong tài nguyên mạng được sử dụng để gửi trường yêu cầu SRS; và

nhận, bằng nút truy nhập, ít nhất một tài nguyên SRS được tiền mã hóa bởi một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa trong ít nhất một trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS, ít nhất một tài nguyên SRS được đặt sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để gửi CSI-RS thứ nhất trong miền thời gian, mỗi tài nguyên trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS là một trong khe, khung phụ, hoặc ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa được sử dụng để tiền mã hóa ít nhất một tài nguyên SRS được dẫn xuất theo ít nhất một trong một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin điều khiển thứ hai nhận dạng các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai, phương pháp còn bao gồm các bước:

tạo, bằng nút truy nhập, thông tin điều khiển thứ ba bao gồm ID của tài nguyên CSI-RS thứ hai;

gửi, bằng nút truy nhập, thông tin điều khiển thứ ba, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được gửi trong phần tử điều khiển điều khiển truy nhập phương tiện ((media access control, (MAC) control element, MAC CE)) hoặc tin nhắn thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI); và

gửi, bằng nút truy nhập, CSI-RS thứ hai trong tài nguyên CSI-RS thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

gửi, bằng nút truy nhập, một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, trong đó ít nhất một thiết lập báo cáo thứ nhất của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI), và trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo; và

gửi, bằng nút truy nhập, trường yêu cầu CSI, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI bao gồm ID của ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, và trong đó trường yêu cầu CSI được gửi trong tin nhắn DCI.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó thông tin điều khiển thứ hai nhận dạng các tài nguyên CSI-RS bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai và ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI bao gồm định danh của ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được bao gồm trong trường yêu cầu CSI, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI cũng bao gồm định danh của tài nguyên CSI-RS thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó trạng thái của trường yêu cầu CSI bao gồm định danh của tài nguyên CSI-RS thứ hai cũng bao gồm truyền thông tin mà không kích hoạt báo cáo.

7. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm định danh của tập hợp tài nguyên SRS.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông tin điều khiển thứ hai nhận dạng các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai và ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS cũng bao gồm định danh của tài nguyên CSI-RS thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin điều khiển thứ hai còn bao gồm định danh của tập hợp tài nguyên SRS, và ít nhất một chỉ số của ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó tài nguyên CSI-RS thứ hai không được liên kết với thiết lập báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo CSI.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó tài nguyên CSI-RS thứ hai được liên kết với thiết lập báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo CSI có giá trị nội dung báo cáo được thiết lập bằng không báo cáo.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:
gửi, bằng nút truy nhập đến UE, trường yêu cầu SRS để kích hoạt đo CSI-RS thứ nhất và truyền ít nhất một tài nguyên SRS.

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

gửi, bằng nút truy nhập đến UE, trường yêu cầu SRS để truyền tải sự có mặt của CSI-RS thứ nhất.

14. Phương pháp vận hành UE, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

nhận, bởi UE từ nút truy nhập, cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất và cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên SRS;

nhận, bởi UE, thông tin điều khiển thứ nhất bao gồm định danh của tập hợp tài nguyên SRS bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS;

nhận, bởi UE, thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ID của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất, một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất được liên kết với tập hợp tài nguyên SRS được nhận diện;

nhận, bởi UE, CSI-RS thứ nhất ở một trong tài nguyên CSI-RS thứ nhất và trong tài nguyên mạng được sử dụng để nhận trường yêu cầu SRS;

đo, bởi UE, CSI-RS thứ nhất;

xác định, bởi UE, một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa để truyền các SRS trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS theo phép đo của CSI-RS thứ nhất; và

gửi, bởi UE, ít nhất một tài nguyên SRS được tiền mã hóa bởi một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa trong ít nhất một trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS, ít nhất một tài nguyên SRS được đặt sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để nhận CSI-RS thứ nhất trong miền thời gian, mỗi tài nguyên trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS là một trong khe, khung phụ, hoặc ký hiệu OFDM.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó thông tin điều khiển thứ hai nhận dạng các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận, bởi UE, thông tin điều khiển thứ ba bao gồm ID của tài nguyên CSI-RS thứ hai, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được gửi trong MAC CE hoặc tin nhắn DCI;

nhận, bởi UE, CSI-RS thứ hai trong tài nguyên CSI-RS thứ hai; và

xác định, bởi UE, bộ tiền mã hóa được sử dụng để truyền các SRS trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS bằng cách đo CSI-RS thứ hai trong tài nguyên

CSI-RS thứ hai, bộ tiền mã hóa được bao gồm trong hoặc bị loại trừ khỏi một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận, bởi UE, một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, trong đó ít nhất một thiết lập báo cáo thứ nhất của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo CSI, và trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo; và

nhận, bởi UE, trường yêu cầu CSI, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI bao gồm ID của ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, và trong đó trường yêu cầu CSI được gửi trong tin nhắn DCI.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm định danh của tập hợp tài nguyên SRS.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó thông tin điều khiển thứ hai nhận dạng các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai và ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS cũng bao gồm định danh của tài nguyên CSI-RS thứ hai.

19. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận, bởi UE từ nút truy nhập, trường yêu cầu SRS để kích hoạt đo CSI-RS thứ nhất và truyền ít nhất một tài nguyên SRS.

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

nhận, bởi UE từ nút truy nhập, trường yêu cầu SRS truyền sự xuất hiện của CSI-RS thứ nhất.

21. Nút truy nhập bao gồm:

bộ nhớ bất biến bao gồm các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để:

gửi, đến UE, cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất và cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên SRS,

gửi thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai, trong đó thông tin điều khiển thứ nhất bao gồm định danh của tập hợp tài nguyên SRS bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS, và thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ID của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất, một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất được liên kết với tập hợp tài nguyên SRS được nhận diện, một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất truyền CSI-RS thứ nhất cần được sử dụng bởi UE để thực hiện các phép đo để xác định một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa,

gửi CSI-RS thứ nhất trong tài nguyên mạng được sử dụng để gửi trường yêu cầu SRS; và

nhận ít nhất một tài nguyên SRS được tiền mã hóa bởi một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa trong ít nhất một trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS, ít nhất một tài nguyên SRS được đặt sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để gửi CSI-RS thứ nhất trong miền thời gian, mỗi tài nguyên trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS là một trong khe, khung phụ, hoặc ký hiệu OFDM.

22. Nút truy nhập theo điểm 21, trong đó thông tin điều khiển thứ hai nhận dạng các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý còn thực thi các lệnh để:

tạo thông tin điều khiển thứ ba bao gồm ID của tài nguyên CSI-RS thứ hai,

gửi thông tin điều khiển thứ ba, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được gửi trong MAC CE hoặc tin nhắn DCI, và

gửi CSI-RS thứ hai trong tài nguyên CSI-RS thứ hai.

23. Nút truy nhập theo điểm 22, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn thực thi các lệnh để gửi một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, trong đó ít nhất một thiết lập báo cáo thứ nhất của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo CSI, và trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, và gửi trường yêu cầu CSI, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI bao gồm ID của ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, và trong đó trường yêu cầu CSI được gửi trong tin nhắn DCI.

24. Nút truy nhập theo điểm 22, trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm định danh của tập hợp tài nguyên SRS, trong đó thông tin điều khiển thứ hai nhận dạng các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai và ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS cũng bao gồm định danh của tài nguyên CSI-RS thứ hai.

25. Nút truy nhập theo điểm 21, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để:

gửi trường yêu cầu SRS đến UE để kích hoạt đo CSI-RS thứ nhất và truyền ít nhất một tài nguyên SRS.

26. Nút truy nhập theo điểm 21, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để:

gửi trường yêu cầu SRS đến UE để truyền tải sự có mặt của CSI-RS thứ nhất.

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

bộ nhớ bất biến bao gồm các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để:

nhận, từ nút truy nhập, cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất và cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên SRS,

nhận thông tin điều khiển thứ nhất bao gồm định danh của tập hợp tài nguyên SRS bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SRS,

nhận thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ID của một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS thứ nhất được liên kết với tập hợp tài nguyên SRS được nhận diện,

nhận CSI-RS thứ nhất ở một trong tài nguyên CSI-RS thứ nhất và trong tài nguyên mạng được sử dụng để nhận trường yêu cầu SRS;

đo CSI-RS thứ nhất;

xác định một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa để truyền các SRS trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS theo phép đo của CSI-RS thứ nhất; và

gửi ít nhất một tài nguyên SRS được tiền mã hóa bởi một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa trong ít nhất một trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS, ít nhất một tài nguyên SRS được đặt sau khi tài nguyên mạng được sử dụng để nhận CSI-RS thứ nhất trong miền thời gian, mỗi tài nguyên trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS là một trong khe, khung phụ, hoặc ký hiệu OFDM.

28. Thiết bị người dùng theo điểm 27, trong đó thông tin điều khiển thứ hai nhận dạng các tài nguyên CSI-RS bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý còn thực thi các lệnh để:

nhận thông tin điều khiển thứ ba bao gồm ID của tài nguyên CSI-RS thứ hai, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được gửi trong MAC CE hoặc tin nhắn DCI,

nhận CSI-RS thứ hai trong tài nguyên CSI-RS thứ hai, và

xác định bộ tiền mã hóa được sử dụng để truyền các SRS trong một hoặc nhiều tài nguyên SRS bằng cách đo CSI-RS thứ hai trong tài nguyên CSI-RS thứ hai, bộ tiền mã hóa được bao gồm trong hoặc bị loại trừ khỏi một hoặc nhiều bộ tiền mã hóa.

29. Thiết bị người dùng theo điểm 28, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn thực thi các lệnh để nhận một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, trong đó ít nhất một thiết lập báo cáo thứ nhất của một hoặc nhiều thiết lập báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo CSI, và trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai trong một hoặc nhiều thiết lập báo cáo, và nhận trường yêu cầu CSI, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu CSI bao gồm ID của ít nhất một thiết lập báo cáo thứ hai bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, và trong đó trường yêu cầu CSI được gửi trong tin nhắn DCI.

30. Thiết bị người dùng theo điểm 25, trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm định danh của tập hợp tài nguyên SRS, trong đó thông tin điều khiển thứ hai nhận dạng các tài nguyên CSI-RS thứ nhất bao gồm tài nguyên CSI-RS thứ hai và ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển thứ ba được bao gồm trong trường yêu cầu SRS, và trong đó ít nhất một trạng thái của trường yêu cầu SRS cũng bao gồm định danh của tài nguyên CSI-RS thứ hai.

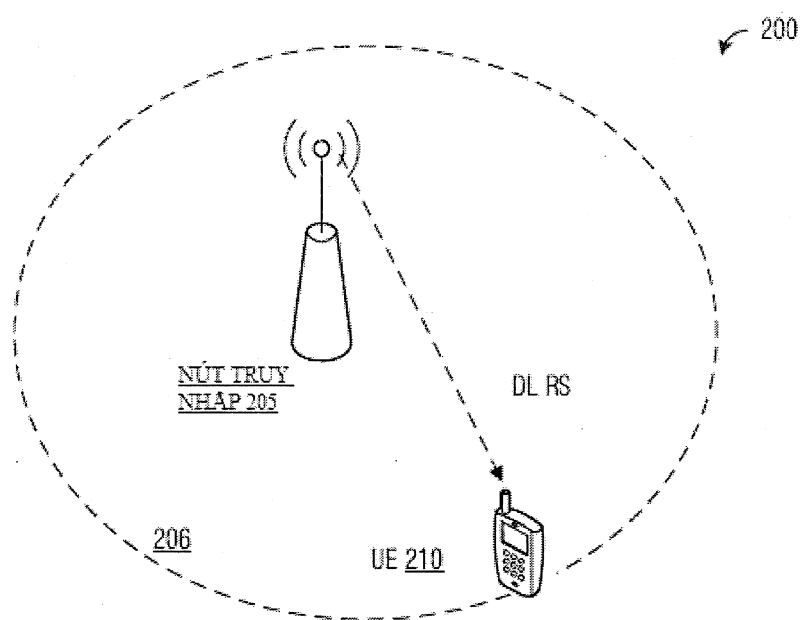
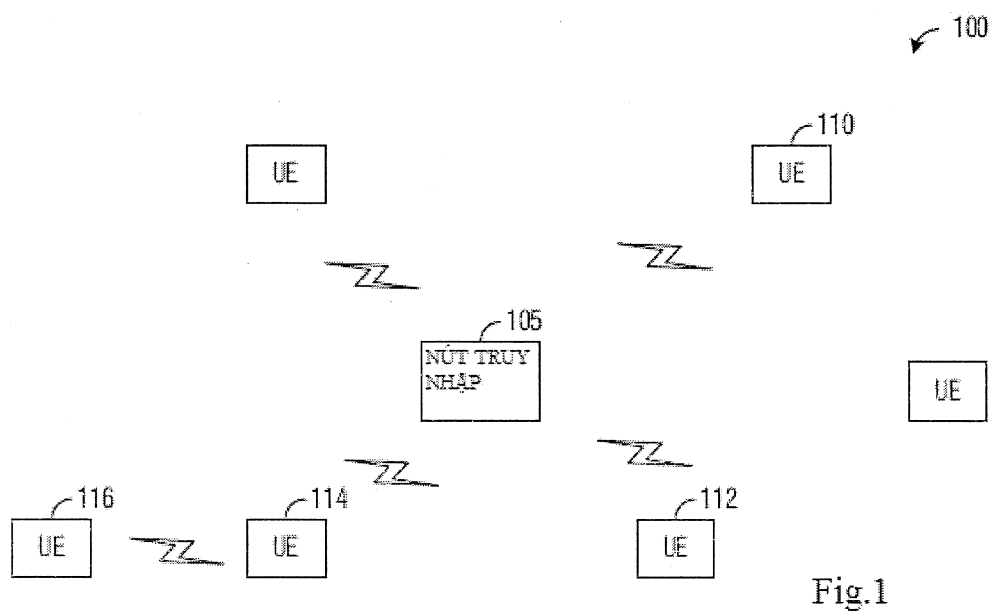
31. Thiết bị người dùng theo điểm 27, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để:

nhận trường yêu cầu SRS từ nút truy nhập để kích hoạt đo CSI-RS thứ nhất và truyền ít nhất một tài nguyên SRS.

32. Thiết bị người dùng theo điểm 27, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh để:

nhận trường yêu cầu SRS từ nút truy nhập truyền sự xuất hiện của CSI-RS thứ nhất.

1/7



2/7

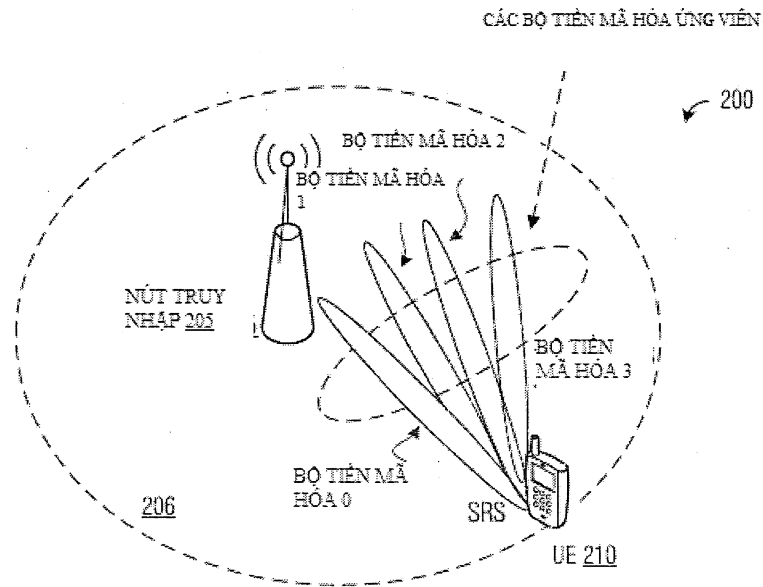


Fig.2B

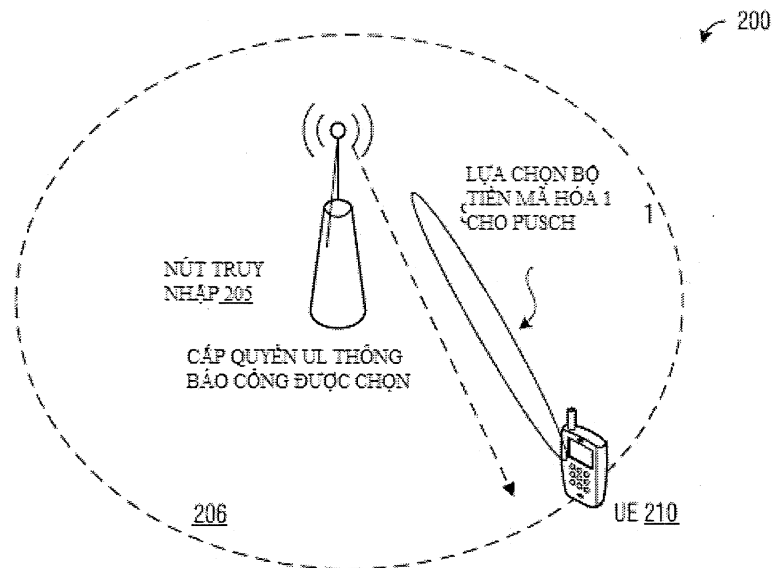


Fig.2C

3/7

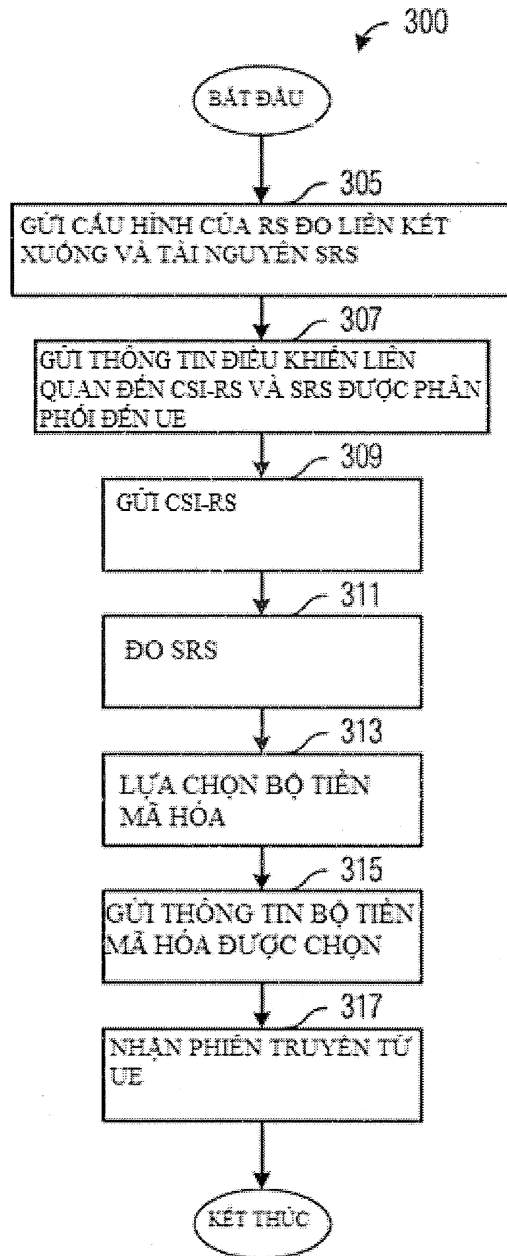


Fig.3

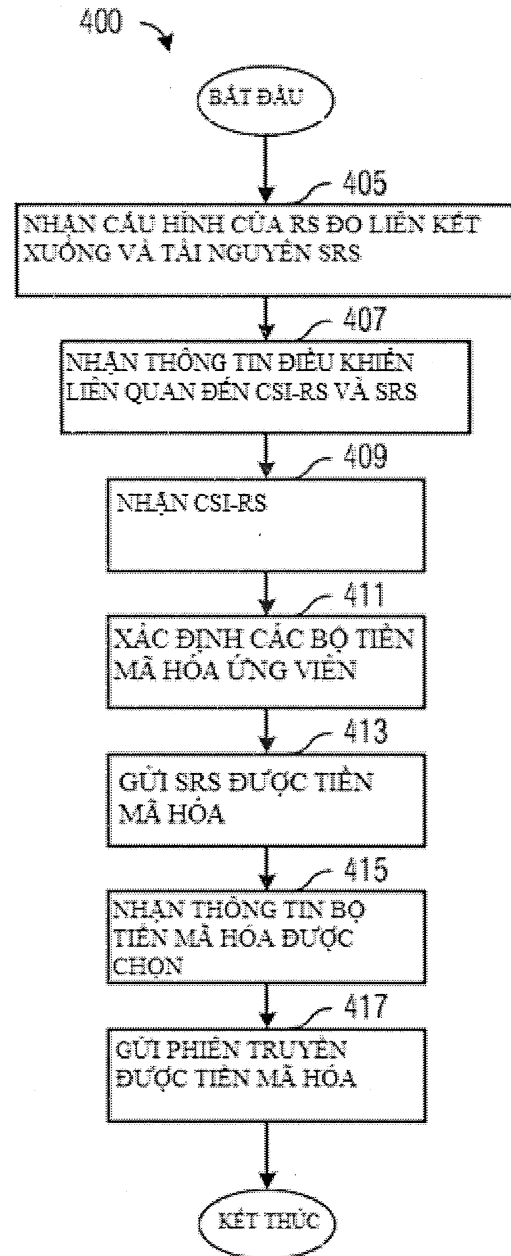


Fig.4

4/7

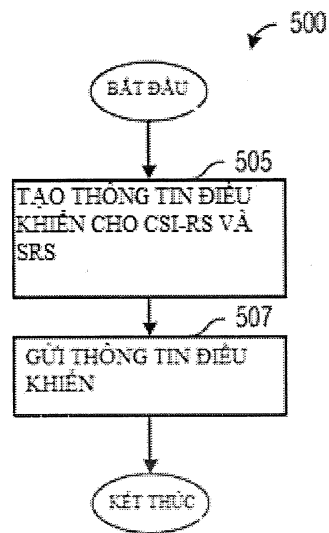


Fig.5

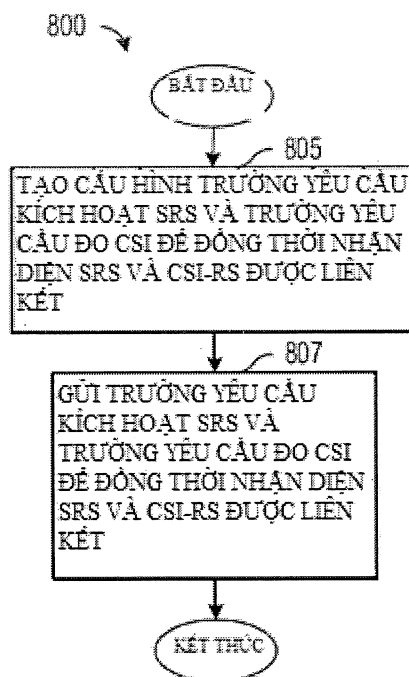


Fig.8

5/7

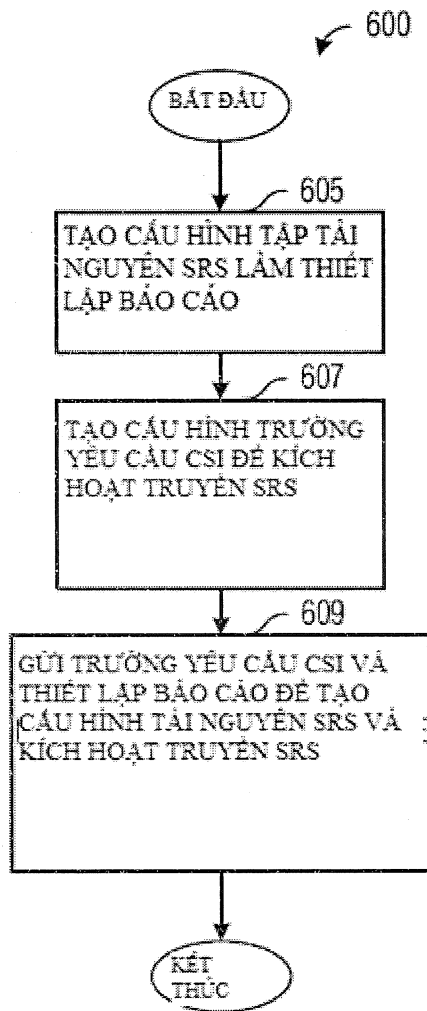


Fig.6

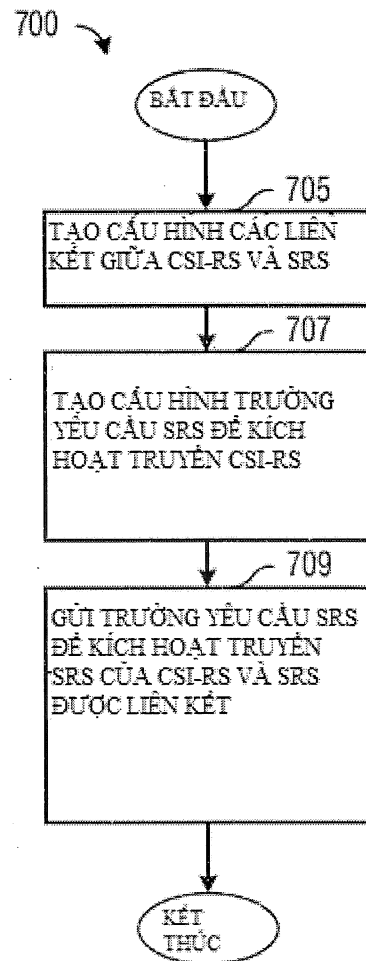


Fig.7

6/7

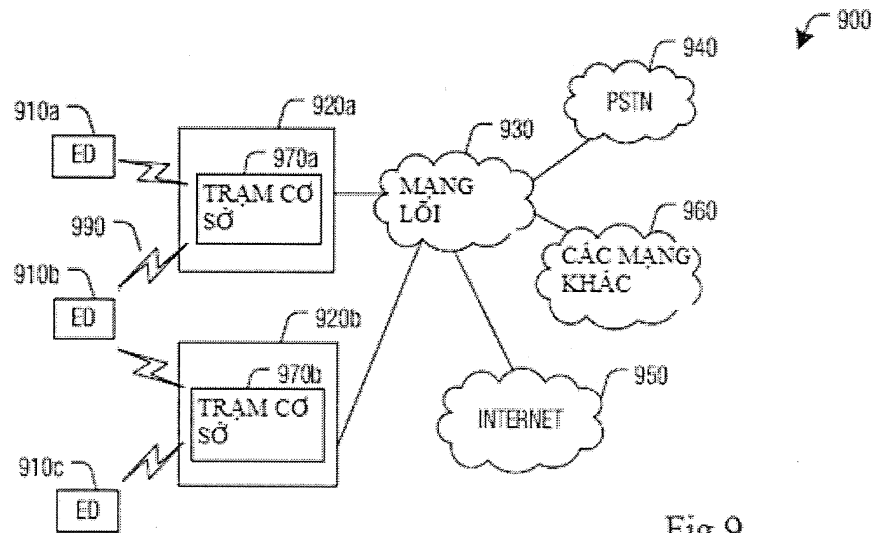


Fig.9

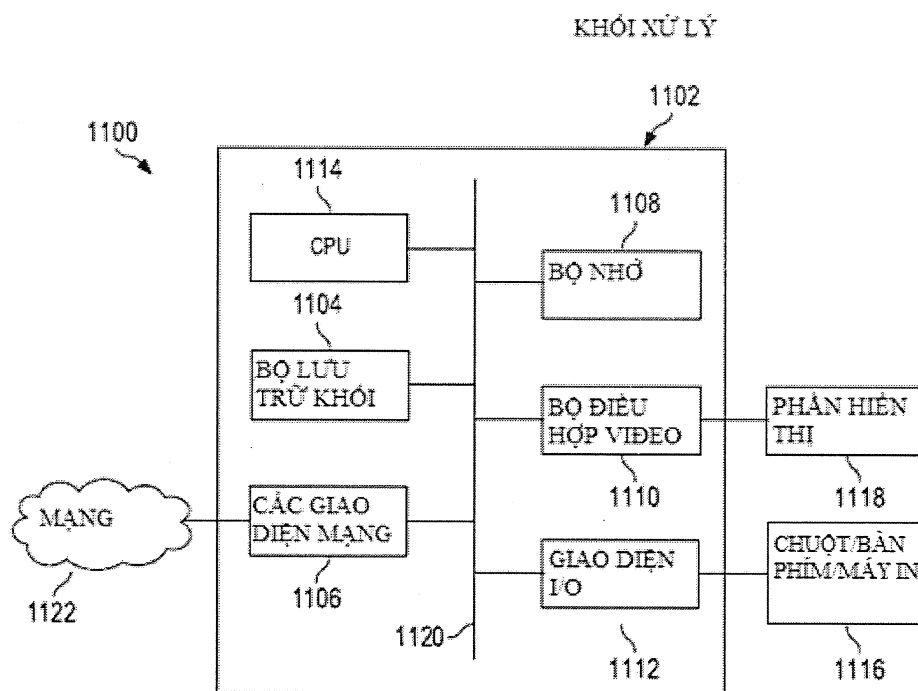


Fig.11

7/7

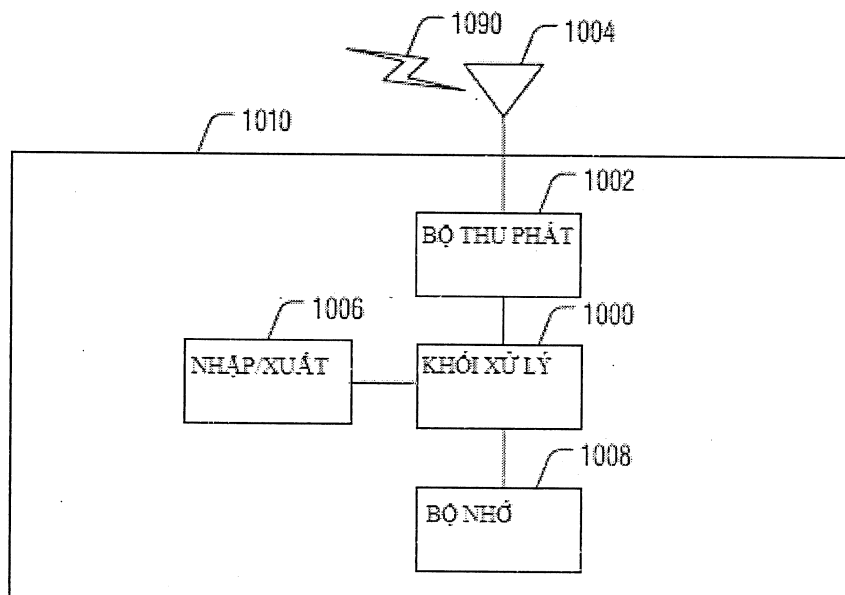


Fig.10A

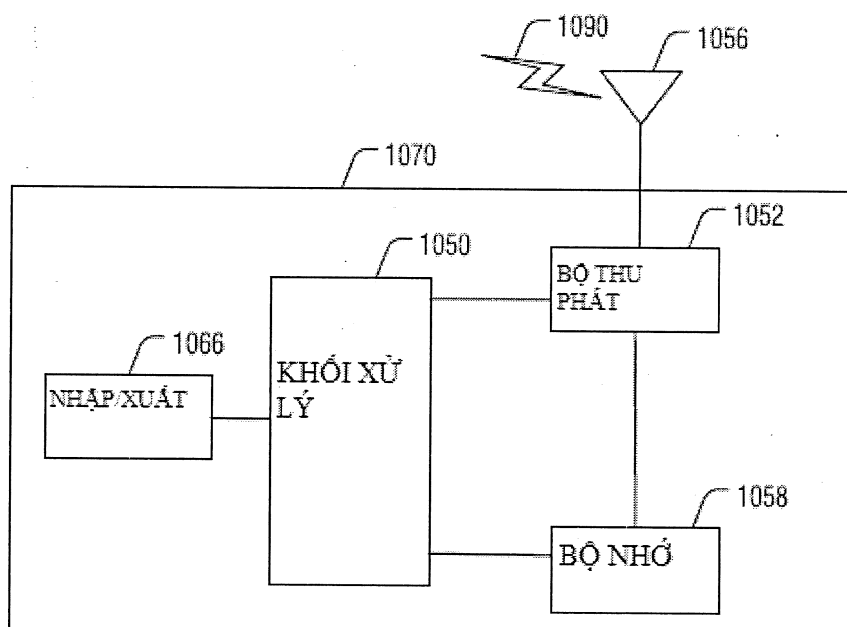


Fig.10B