



(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)



1-0042605

(51)^{2020.01} H04W 24/00; H04W 52/00

(13) B

(21) 1-2021-08522

(22) 09/06/2020

(86) PCT/CN2020/095056 09/06/2020

(87) WO2020/259275 30/12/2020

(30) 201910569112.1 27/06/2019 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/03/2022 408

(73) Vivo Mobile Communication Co., Ltd. (CN)

#283, BBK Road, Wusha, Chang'an Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) SUN, Yanliang (CN); WU, Kai (CN); SHEN, Xiaodong (CN); JIANG, Dajie (CN);
SUN, Peng (CN).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ LIÊN KẾT, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ THIẾT BỊ MẠNG

(21) 1-2021-08522

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp quản lý liên kết, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Trong đó, phương pháp này bao gồm: nhận thông tin chỉ cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator, TCI), trong đó thông tin TCI được sử dụng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức (Wake-Up Signal, WUS), và M là số nguyên dương; và trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục (Discontinuous Reception, DRX), thực hiện thao tác quản lý liên kết dựa trên M trạng thái TCI, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến. Các phương án thực hiện của sáng chế có thể giải quyết được vấn đề trong kỹ thuật hiện nay là thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối DRX không thể thực hiện phát hiện lỗi chùm hoặc phát hiện lỗi liên kết vô tuyến, và có thể giảm mức điện năng tiêu thụ của thiết bị đầu cuối.

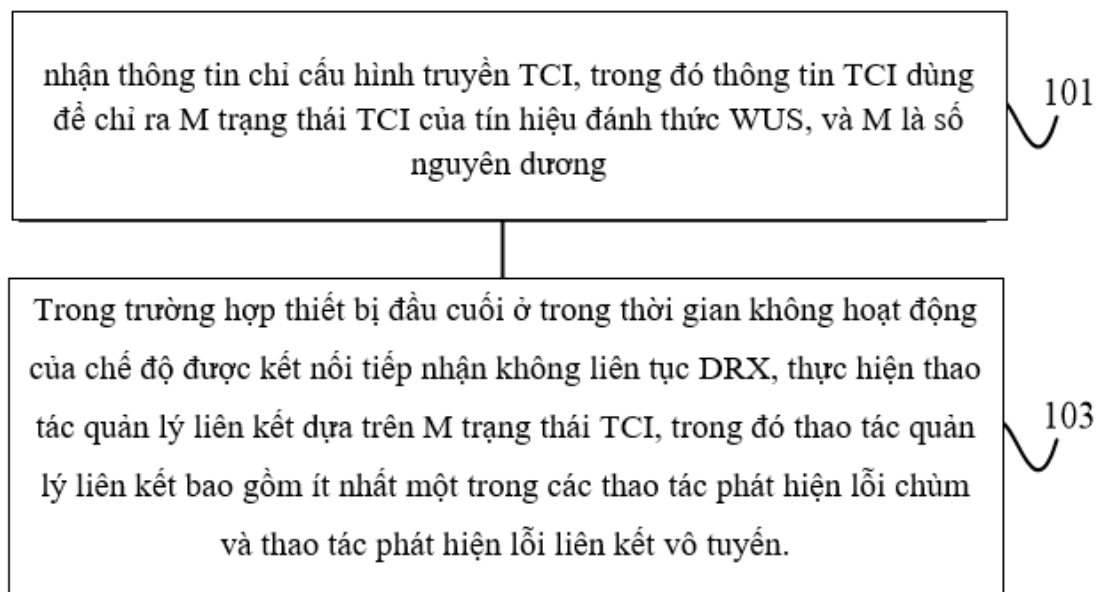


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập lĩnh vực truyền thông và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp quản lý liên kết, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, trong hệ thống truyền tin di động vô tuyến mới (New Radio, NR) (gọi tắt là hệ thống NR), đối với trạng thái kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Connected), trạm gốc có thể cấu hình tiếp nhận không liên tục (Discontinuous Reception, DRX), cụ thể là chế độ kết nối DRX (viết tắt là C-DRX), cho thiết bị của người dùng (User Equipment, UE) dựa trên đặc tính dịch vụ của UE, để giảm mức điện năng tiêu thụ của UE.

Cụ thể, trước thời gian bật (On-duration) của C-DRX, UE có thể xác định xem có được đánh thức bằng cách nhận tín hiệu đánh thức (Wake-Up Signal, WUS) hay không. Tuy nhiên, thời gian không hoạt động của C-DRX có thể tương đối dài, khi UE ở trong thời gian không hoạt động (Inactive-time), lỗi chùm hoặc lỗi liên kết vô tuyến có thể do các nguyên nhân như là chuyển động, do đó ảnh hưởng đến việc nhận dữ liệu của UE trong thời gian bật của C-DRX. Tuy nhiên, trong thời gian không hoạt động của C-DRX, hiện tại UE không thể giám sát xem liệu liên kết chùm hoặc liên kết vô tuyến có bị lỗi hay không.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là đề xuất phương pháp khắc phục vấn đề thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối thu nhận không liên tục DRX không thể giám sát xem liệu liên kết chùm hoặc liên kết vô tuyến có bị lỗi hay không.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp quản lý liên kết, áp dụng cho thiết bị đầu cuối. Phương pháp này bao gồm:

nhận thông tin chỉ cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator, TCI), trong đó thông tin TCI dùng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, và M là số nguyên dương; và

trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, thực hiện thao tác quản lý liên kết dựa trên M trạng thái TCI, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

mô-đun nhận, được cấu hình để nhận thông tin chỉ cấu hình truyền TCI, trong đó thông tin TCI dùng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, và M là số nguyên dương; và

mô-đun quản lý, được cấu hình để: trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, thực hiện thao tác quản lý liên kết dựa trên M trạng thái TCI, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể thực thi trên bộ xử lý. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các bước của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các bước của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp quản lý liên kết, áp dụng cho thiết bị mạng. Phương pháp bao gồm:

gửi thông tin chỉ cấu hình truyền TCI tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin TCI dùng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, và M là số nguyên dương, trong đó

thiết bị đầu cuối được cấu hình để: trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, thực hiện thao tác quản lý liên kết dựa trên M trạng thái TCI, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng bao gồm:

mô-đun gửi, được cấu hình để gửi thông tin chỉ cấu hình truyền TCI tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin TCI dùng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, và M là số nguyên dương.

Thiết bị đầu cuối được cấu hình để: trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, thực hiện thao tác quản lý liên kết dựa trên M trạng thái TCI, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị mạng, bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể thực thi trên bộ xử lý. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các bước của phương pháp theo khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các bước của phương pháp theo khía cạnh thứ năm.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, trong trường hợp thiết bị mạng đã cấu hình thông tin chỉ cấu hình truyền TCI dùng để chỉ ra ít nhất một trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, khi thực hiện thao tác quản lý liên kết tương ứng dựa trên M trạng thái TCI, thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ được kết nối tiếp nhận

không liên tục DRX có thể thực hiện ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Theo cách này, có thể giải quyết được vấn đề là thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối DXR không thể thực hiện phát hiện lỗi chùm hoặc phát hiện lỗi liên kết vô tuyến trong kỹ thuật hiện nay, để quá trình phát hiện lỗi chùm và lỗi liên kết vô tuyến không bị ảnh hưởng bởi kết quả giải mã WUS hoặc cấu hình được kết nối chế độ DRX, và có thể đảm bảo hiệu năng theo dõi trạng thái liên kết, nghĩa là, lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến có thể được theo dõi kịp thời và chính xác, và có thể giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối. Hơn nữa, vì lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến có thể được theo dõi kịp thời và chính xác, nên điều này giúp thiết bị đầu cuối chuẩn bị trước cho việc khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến khi thời gian bật của DRX là sắp được đánh thức, để ngăn việc hiệu năng nhận dữ liệu của thiết bị đầu cuối bị ảnh hưởng bởi sự trì hoãn của việc xác định tài nguyên để khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi thiết bị đầu cuối được đánh thức để truy nhập thời gian bật của DRX.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, các mục tiêu, giải pháp kỹ thuật và ưu điểm của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua các phương án thực hiện cụ thể cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp quản lý liên kết thứ nhất theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ minh họa cấu hình thứ nhất của chu kỳ WUS và phần bù theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ minh họa cấu hình thứ hai của chu kỳ WUS và phần bù theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ minh họa cấu hình thứ nhất của M tín hiệu tham chiếu mục tiêu theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ minh họa cấu hình thứ hai của M tín hiệu tham chiếu mục tiêu theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ minh họa cấu hình thứ ba của M tín hiệu tham chiếu mục tiêu theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ minh họa phương pháp phát hiện tín hiệu đánh thức theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp quản lý liên kết thứ hai theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc minh họa thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc minh họa thiết bị đầu cuối thứ hai theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc minh họa thiết bị mạng theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc minh họa thiết bị đầu cuối thứ ba theo phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc minh họa thiết bị mạng thứ hai theo phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương pháp thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua các phương án thực hiện cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Các phương án thực hiện được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Dưới đây sẽ mô tả rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật của sáng chế thông qua các phương án thực hiện cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Như được thể hiện trên Fig. 1, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp quản lý liên kết, thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Phương pháp này có thể bao gồm các nội dung sau:

Bước 101: Nhận thông tin chỉ cấu hình truyền TCI, trong đó thông tin TCI được sử dụng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, và M là số nguyên dương.

M có thể là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Bước 103: Trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, thực hiện thao tác quản lý liên kết dựa trên M trạng thái TCI, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, trong trường hợp thiết bị mạng đã cấu hình thông tin chỉ cấu hình truyền TCI dùng để chỉ ra ít nhất một trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, khi thực hiện thao tác quản lý liên kết tương ứng dựa trên M trạng thái TCI, thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX có thể thực hiện ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến. Theo cách này, có thể giải quyết được vấn đề thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối DRX không thể thực hiện phát hiện lỗi chùm hoặc phát hiện lỗi liên kết vô tuyến trong kỹ thuật hiện nay, do đó phát hiện lỗi chùm và phát hiện lỗi liên kết vô tuyến không bị ảnh hưởng bởi kết quả giải mã WUS hoặc cấu hình chế độ kết nối DRX, và hiệu năng theo dõi trạng thái liên kết có thể được đảm bảo, nghĩa là, lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến có thể được giám sát kịp thời và chính xác, và có thể giảm mức điện năng tiêu thụ của thiết bị đầu cuối. Hơn nữa, vì lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến có thể được theo dõi kịp thời và chính xác, điều này giúp thiết bị đầu cuối chuẩn bị trước cho việc khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến, ví dụ, xác định trước chùm đáp ứng điều kiện khôi phục chùm, khi thời gian bật của DRX sắp được đánh thức, để ngăn việc hiệu năng nhận dữ liệu của thiết bị đầu cuối bị ảnh hưởng bởi sự trì hoãn của việc xác định tài nguyên dùng để khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi thiết bị đầu cuối được đánh thức để truy nhập thời gian bật của DRX.

Có thể hiểu rằng đối với thiết bị đầu cuối, trong trường hợp có nhiều M trạng thái TCI, thiết bị mạng sẽ gửi cùng một WUS dựa trên hai trạng thái TCI bất kỳ của M trạng thái TCI, nghĩa là trong trường hợp WUS được giải mã thành công, kết quả giải mã của chỉ dẫn thiết bị đầu cuối bởi thiết bị mạng ở trong thời gian không hoạt động của DRX hoặc truy nhập thời gian bật của DRX từ thời gian không hoạt động của DRX là tương tự nhau. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối coi rằng tất cả các WUS được thiết bị mạng gửi dựa trên M trạng thái TCI đều mang thông tin đánh thức hoặc thông tin ngủ tương tự nhau. Ngoài ra, có thể cải thiện độ tin cậy của việc nhận WUS với sự trợ giúp của nhiều trạng thái TCI.

Theo tùy chọn, trong phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện này của sáng chế, có thể có các sơ đồ cấu hình khác nhau cho M trạng thái TCI, để thiết bị đầu cuối phát hiện, với nhiều sơ đồ, các WUS dựa trên các chùm tương ứng với M trạng thái TCI.

Theo phương án thực hiện cụ thể, hai trạng thái TCI bất kỳ của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình tập tài nguyên điều khiển (Control Resource Set, CORESET), cùng một cấu hình không gian tìm kiếm (Search Space, SS), và các cấu hình khác liên quan đến vị trí.

Có thể hiểu rằng, trong trường hợp có nhiều M trạng thái TCI, bất kỳ hai trạng thái TCI nào trong các trạng thái TCI có thể có cùng một cấu hình CORESET và cùng một cấu hình SS, nhưng mỗi trạng thái TCI trong nhiều trạng thái TCI có thể có cấu hình chuyên dụng liên quan đến vị trí, nghĩa là, các cấu hình liên quan đến vị trí của hai trạng thái TCI bất kỳ là khác nhau. Cụ thể là có một SS cho một CORESET, nhiều cấu hình liên quan đến vị trí khác nhau được cấu hình cho SS, và một cấu hình liên quan đến vị trí tương ứng với một trạng thái TCI.

Theo phương án thực hiện cụ thể khác của sáng chế, hai trạng thái TCI bất kỳ của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình CORESET và các cấu hình SS khác nhau, và mỗi cấu hình SS có một cấu hình liên quan đến vị trí riêng biệt.

Có thể hiểu rằng, trong trường hợp có nhiều M trạng thái TCI, thì bất kỳ hai trạng thái TCI nào trong nhiều trạng thái TCI có thể có cùng một cấu hình CORESET và các cấu hình SS khác nhau. Cụ thể, mỗi cấu hình SS của M cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI có thể có một cấu hình chuyên dụng liên quan đến vị trí riêng biệt. Cụ thể, có

nhiều SS cho một CORESET, một cấu hình liên quan đến vị trí được cấu hình tương ứng với mỗi SS, và một cấu hình liên quan đến vị trí tương ứng với một trạng thái TCI.

Theo tùy chọn, theo một khía cạnh, cấu hình liên quan đến vị trí có thể bao gồm cấu hình cấp độ vị trí chu kỳ và cấu hình phân bù vị trí; cụ thể, các cấu hình cấp độ vị trí chu kỳ và cấu hình phân bù vị trí tương ứng với hai trạng thái TCI bất kỳ hoặc hai cấu hình SS bất kỳ là khác nhau. Theo một khía cạnh khác, cấu hình liên quan đến vị trí có thể bao gồm cấu hình cấp độ vị trí chu kỳ, cấu hình phân bù vị trí, và cấu hình phân bù ký hiệu trong vị trí; cụ thể, các cấu hình cấp độ vị trí chu kỳ, cấu hình phân bù vị trí, và cấu hình phân bù ký hiệu trong vị trí tương ứng với hai trạng thái TCI bất kỳ hoặc hai cấu hình SS bất kỳ là khác nhau.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, QCL1 (gần như đồng vị trí, Quasi Co-Location, QCL) và QCL2 trong hình có nghĩa là hai trạng thái TCI. Hai trạng thái TCI có cùng một cấu hình CORESET và cùng một cấu hình SS, nhưng hai trạng thái TCI lần lượt có các chu kỳ cấp độ vị trí chuyên dụng Chu kỳ T1_WUS và Chu kỳ T2_WUS, các phân bù vị trí khác nhau Phần bù vị trí O1_WUS và Phần bù vị trí O2_WUS, và phân bù ký hiệu trong vị trí khác nhau Phần bù ký hiệu o1_WUS và Phần bù ký hiệu o2_WUS.

Như được thể hiện trên Fig.3, QCL1 và QCL2 trong hình có nghĩa là hai trạng thái TCI. Hai trạng thái TCI có cùng một cấu hình CORESET và các cấu hình SS khác nhau, và hai cấu hình SS lần lượt có các chu kỳ cấp độ vị trí chuyên dụng Chu kỳ T_WUS1 và Chu kỳ T_WUS2, các phân bù vị trí khác nhau Phần bù vị trí O_WUS1 và Phần bù vị trí O_WUS2, và các phân bù ký hiệu trong vị trí khác nhau Phần bù ký hiệu o_WUS1 và Phần bù ký hiệu o_WUS2.

Hơn nữa, theo tùy chọn, các thời điểm gửi WUS tương ứng với M trạng thái TCI được tập trung trong một chu kỳ nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian đặt trước.

Có thể hiểu rằng, bằng các cấu hình liên quan đến vị trí tương ứng với M trạng thái TCI, các thời điểm gửi WUS tương ứng với M trạng thái TCI được tập trung trong chu kỳ nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian đặt trước. Theo cách này, có thể đảm bảo rằng các thời điểm gửi WUS được giữ trong phạm vi thuận lợi để thiết bị đầu cuối có thể nhận. Ví dụ, các thời điểm gửi WUS tương ứng với tất cả M trạng thái TCI được tập trung trong phạm vi 5 ms, chắc chắn có thể là một giá trị khác.

Theo tùy chọn, trong phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện của sáng chế, giá trị của M nhỏ hơn hoặc bằng tổng số tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến tương ứng với M trạng thái TCI.

Có thể hiểu rằng, để giúp thiết bị đầu cuối thực hiện các thao tác quản lý liên kết liên quan, thiết bị mạng cấu hình tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến phù hợp, và chỉ định cho WUS thông qua thông tin TCI, sử dụng M tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tín hiệu tham chiếu tương ứng với M trạng thái TCI. Nói cách khác, M tín hiệu tham chiếu tạo thành một tập hợp con của tập hợp, và tổng số tín hiệu tham chiếu trong tập hợp con nhỏ hơn hoặc bằng tổng số tín hiệu tham chiếu trong tập hợp.

Theo tùy chọn, phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện này của sáng chế, có thể thực hiện bước 103 nêu trên theo các phương án thực hiện cụ thể khác nhau.

Theo phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, theo tùy chọn, bước 103 đề cập trên có thể được thực hiện theo nội dung mô tả dưới đây:

giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS; và

nếu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu.

Theo phương án thực hiện cụ thể này, dựa trên kết quả giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS, nghĩa là dựa trên việc xác định xem liệu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu có đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu hay không, khi đã xác định rằng kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng điều kiện, thiết bị đầu cuối có thể được đánh thức trực tiếp để thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu cụ thể. Theo cách này, mà không cần xem xét kết quả giải mã WUS, nội dung chỉ thị cụ thể của kết quả giải mã, hoặc liệu thời gian bật của DRX đã đến hay chưa, thiết bị đầu cuối có thể bỏ qua bước thực hiện giải mã WUS khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, truy nhập trực tiếp thời gian bật của DRX để triển khai thao tác quản lý liên kết tương ứng, chẳng hạn như thao tác khôi

phục chũm hoặc thao tác thiết lập lại liên kết vô tuyến, từ đó cải thiện hiệu năng quản lý liên kết và đồng thời giảm chi phí giải mã WUS.

Ngoài ra, phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện cụ thể này của sáng chế còn bao gồm:

nếu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu không đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, giải mã WUS được phát hiện dựa trên M trạng thái TCI; và

trong trường hợp WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ truy nhập thời gian bật của DRX, thực hiện thao tác truy nhập thời gian bật; hoặc

trong trường hợp WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ ở trong thời gian không hoạt động, thực hiện thao tác tiếp tục ở trong thời gian không hoạt động.

Có thể hiểu rằng, để xác định liệu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu có đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu hay không, nếu xác định rằng kết quả giám sát chất lượng tín hiệu không đáp ứng điều kiện, WUS cần được giải mã đầu tiên và trong trường hợp giải mã thành công, thực hiện thao tác tương ứng dựa trên nội dung chỉ thị cụ thể của kết quả giải mã. Cụ thể, trong trường hợp kết quả giải mã WUS chỉ định đánh thức thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối sẽ được đánh thức ngay lập tức để truy nhập thời gian bật của DRX để nhận dữ liệu, mà không cần đợi thời gian bật của DRX đến; ngược lại, trong trường hợp kết quả giải mã chỉ ở trong thời gian không hoạt động, thì thiết bị đầu cuối tiếp tục ở trong thời gian không hoạt động của DRX để truy nhập vòng tiếp theo của thao tác giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS, cho đến khi xác định được có đánh thức thiết bị đầu cuối để thực hiện thao tác quản lý liên kết tương ứng hay không dựa trên kết quả xác định liệu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu tương ứng có đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu hay không.

Theo phương án thực hiện cụ thể khác, theo tùy chọn, bước 103 ở trên có thể được thực hiện theo nội dung mô tả dưới đây:

giải mã WUS được phát hiện dựa trên M trạng thái TCI;

trong trường hợp WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ ở trong thời gian không hoạt động, giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS; và

nếu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu.

Có thể hiểu rằng, theo phương án thực hiện cụ thể này, WUS được phát hiện dựa trên M trạng thái TCI có thể được giải mã đầu tiên, và sau đó xác định liệu chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS có cần được theo dõi nữa hay không dựa trên kết quả giải mã thu được sau khi giải mã thành công. Cụ thể, trong trường hợp kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết tương ứng. Nói cách khác, thao tác quản lý liên kết tương ứng vẫn có thể được thực hiện dựa trên kết quả giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS mà không cần đánh thức thiết bị đầu cuối tạm thời, và vẫn không bị ảnh hưởng bởi việc thiết bị đầu cuối vẫn ở trong thời gian không hoạt động của DRX.

Cần lưu ý rằng nếu kết quả giải mã WUS chỉ định truy nhập thời gian bật của DRX, thiết bị đầu cuối có thể được đánh thức trực tiếp để truy nhập thời gian bật để nhận dữ liệu.

Theo tùy chọn, có thể thực hiện thao tác theo dõi chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS theo phương án bất kỳ trong các phương án thực hiện cụ thể nêu trên dựa trên các tín hiệu tham chiếu khác nhau, và chi tiết như sau:

Theo phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, theo tùy chọn, tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS bao gồm tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS) trong CORESET tương ứng với M trạng thái TCI, và DMRS gần như đồng vị trí với khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal Block, SSB) hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI) dùng để biểu diễn thông tin chùm băng rộng.

Hơn nữa, bước giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS có thể được thực hiện cụ thể như sau:

giám sát chất lượng tín hiệu trên phân băng thông (Bandwidth Part, BWP) tương ứng với WUS.

Có thể hiểu rằng có thể thực hiện giám sát chất lượng tín hiệu với sự trợ giúp của DMRS trong CORESET tương ứng với M trạng thái TCI của WUS. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể giám sát WUS trên CORESET tương ứng với M trạng thái TCI khác nhau, và hơn nữa chất lượng tín hiệu tương ứng với chùm mang WUS có thể thu được bằng cách sử dụng DMRS trong CORESET. Cụ thể, trong trường hợp thiết bị mạng đã cấu hình phân băng thông chuyên dụng BWP cho WUS, chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS có thể được giám sát trên BWP. Do đó, trong trường hợp kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, có thể thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu.

Kết quả chất lượng tín hiệu được giám sát trên BWP có thể được chuyển đổi thành BLER cho kênh điều khiển vật lý đường truyền xuống (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) nhận trên băng thông đầy đủ, và còn xác định liệu có thực hiện sự kiện quản lý liên kết liên quan hay không dựa trên kết quả của việc xác định liệu BLER có đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu hay không. DMRS cần phải thích hợp với SSB hoặc tín hiệu tham chiếu CSI dùng để biểu diễn thông tin chùm băng rộng, nghĩa là, DMRS có mối quan hệ gần đồng vị trí QCL-loại D và QCL-loại A với SSB hoặc CSI-RS. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể được đánh thức nhanh hơn, để nhiều bộ ghi, đồng hồ và những thứ tương tự trên chip của thiết bị đầu cuối ở trạng thái ngủ, từ đó giảm hơn nữa điện năng tiêu thụ của thiết bị đầu cuối.

Cần lưu ý rằng, theo phương án thực hiện cụ thể, trong đó tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS là DMRS trong CORESET tương ứng với M trạng thái TCI, sự kiện kích hoạt mục tiêu có thể bao gồm một trong những loại sau:

(1) Lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị không đồng bộ cho lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC, và bộ định giờ thứ nhất được khởi động.

(2) Số được đếm bởi bộ đếm lỗi chùm của lớp điều khiển truy cập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng số lần đặt trước.

(3) Công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ nhất dùng làm tiêu chí đánh giá của công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP có thể được xác định hoàn toàn dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ nhất có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ được chỉ định.

(4) Thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ hai dùng làm tiêu chí đánh giá của tham số chất lượng kênh mục tiêu có thể được xác định chắc chắn dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ hai có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ được chỉ định.

(5) Chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba.

(6) Tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Cần lưu ý rằng có thể thực hiện các thao tác quản lý liên kết tương ứng lần lượt với các sự kiện kích hoạt mục tiêu đề cập trên, ví dụ:

Đối với sự kiện kích hoạt (1) đề cập trên, khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu chỉ ra rằng chất lượng liên kết liên tục thấp hơn ngưỡng cụ thể được chỉ định, lớp vật lý của thiết bị đầu cuối sẽ báo cáo chỉ thị không đồng bộ (Out-Of-Sync, OOS) cho lớp RRC, và khi lớp RRC được kích hoạt để bắt đầu bộ định giờ thứ nhất (cụ thể là bộ định giờ T310), có thể coi là kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu. Hơn nữa, dựa trên điều này, có thể thực hiện thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến, và hơn nữa, sau khi phát hiện lỗi liên kết vô tuyến, ví dụ sau khi thiết bị đầu cuối nhận thấy rằng không có đủ chỉ thị đồng bộ (In-Sync, IS) để báo cáo trước khi bộ định giờ thứ nhất kết thúc, có thể thực hiện thao tác thiết lập lại liên kết vô tuyến. Nói cách khác, ngoài thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến, thao tác quản lý liên kết còn bao gồm thao tác tái thiết lập liên kết vô tuyến.

Đối với sự kiện kích hoạt (2) đề cập trên, khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu chỉ ra rằng chất lượng liên kết liên tục thấp hơn ngưỡng cụ thể được chỉ định, lớp vật lý của thiết bị đầu cuối sẽ báo cáo lỗi chùm đến lớp MAC. Cụ thể, khi thực hiện thao tác phát

hiện lỗi chùm dựa trên kết quả giám sát chất lượng tín hiệu và xác định được lỗi chùm, lớp vật lý sẽ báo cáo cho lớp MAC để kích hoạt lớp MAC để khởi động bộ định giờ lỗi chùm (BeamFailureDetectionTimer). Trước khi bộ định giờ lỗi chùm kết thúc, mỗi khi lớp vật lý báo cáo lỗi chùm cho lớp MAC, giá trị đếm của bộ đếm lỗi chùm (cụ thể là bộ ghi BFI_COUNTER) tăng thêm 1. Hơn nữa, nếu giá trị đếm của bộ ghi không đạt đến số trường hợp lỗi chùm tối đa (BeamFailureInstanceMaxCount) đặt trước trước khi bộ định giờ lỗi chùm kết thúc, giá trị đếm của bộ ghi được đặt lại; nếu giá trị đếm của bộ ghi lớn hơn hoặc bằng số đếm đặt trước khi bộ định giờ lỗi chùm kết thúc, thì quy trình khôi phục chùm có thể được khởi động. Nói cách khác, ngoài thao tác phát hiện lỗi chùm, thao tác quản lý liên kết còn bao gồm thao tác khôi phục chùm.

Đối với các sự kiện kích hoạt (3) đến (6) đề cập ở trên, khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu bao gồm RSRP, thông số chất lượng kênh mục tiêu, là SINR hoặc CQI, RSRQ hoặc BLER, thì có thể thực hiện thao tác phát hiện lỗi chùm hoạt động và/hoặc thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến dựa trên kết quả giám sát của tham số ở trên. Hơn nữa, có thể thực hiện thao tác khôi phục lỗi chùm sau khi phát hiện lỗi chùm và/hoặc thao tác thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi phát hiện lỗi liên kết vô tuyến. Hơn nữa, sau khi thiết bị đầu cuối được đánh thức để truy nhập thời gian bật của DRX, DMRS trong CORESET tương ứng với M trạng thái TCI không còn có thể được sử dụng để giám sát chất lượng tín hiệu liên kết, nghĩa là có thể khôi phục bình thường trạng thái chùm và/hoặc quy trình giám sát trạng thái liên kết vô tuyến.

Cần lưu ý rằng, theo phương án thực hiện cụ thể khác của sáng chế, ngoài DMRS, tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS có thể là tín hiệu tham chiếu RS (Reference Signal) khác gần như đồng vị trí (Quasi Co-Location, QCL) với WUS.

Theo phương án thực hiện cụ thể khác của sáng chế, theo tùy chọn, tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS bao gồm M tín hiệu tham chiếu mục tiêu tương ứng với M trạng thái TCI, và M tín hiệu tham chiếu mục tiêu gần như đồng vị trí với WUS.

Hơn nữa, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu trong số M tín hiệu tham chiếu mục tiêu có thể bao gồm một trong những loại sau:

một trong các tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm (Beam Failure Detection RS, BFD-RS) và tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring RS, RLM-RS); hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS hoặc RLM-RS.

Theo tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.4, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm BFD-RS và RLM-RS.

Hơn nữa, bước giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS có thể được thực hiện cụ thể như sau: giám sát chất lượng tín hiệu của M tín hiệu tham chiếu mục tiêu.

Theo tùy chọn, theo phương án thực hiện cụ thể, trong đó tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS là M tín hiệu tham chiếu mục tiêu, và mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu không bao gồm tín hiệu tham chiếu khôi phục lỗi chùm (Beam Failure Recovery RS, BFR-RS), sự kiện kích hoạt mục tiêu đề cập trên có thể bao gồm một trong những loại sau:

(1) Lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị không đồng bộ cho lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC, và bộ định giờ thứ nhất được khởi động.

(2) Số được đếm bởi bộ đếm lỗi chùm của lớp điều khiển truy cập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng số lần đặt trước.

(3) Công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ nhất được sử dụng làm tiêu chí đánh giá của công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP có thể được xác định chắc chắn dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ nhất có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ được chỉ định.

(4) Thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng

hiệu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ hai được sử dụng làm tiêu chí đánh giá của thông số chất lượng kênh mục tiêu có thể được xác định chắc chắn dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ hai có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ được chỉ định.

(5) Chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba.

(6) Tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Cần lưu ý rằng các thao tác quản lý liên kết tương ứng có thể được thực hiện lần lượt với các sự kiện kích hoạt mục tiêu đề cập trên, ví dụ:

Đối với sự kiện kích hoạt ở trên (1), khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu chỉ ra rằng chất lượng liên kết liên tục thấp hơn ngưỡng chỉ định cụ thể, lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị OOS cho lớp RRC, và khi lớp RRC được kích hoạt để khởi động bộ định giờ thứ nhất (cụ thể là bộ định giờ T310), có thể coi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu. Hơn nữa, dựa trên điều này, có thể thực hiện thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến, và hơn nữa, sau khi phát hiện lỗi liên kết vô tuyến, ví dụ sau khi thiết bị đầu cuối nhận thấy rằng không có đủ chỉ thị IS để báo cáo trước khi bộ định giờ thứ nhất kết thúc, thực hiện thao tác tái lập liên kết vô tuyến. Nói cách khác, ngoài thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến, thao tác quản lý liên kết còn bao gồm thao tác tái thiết lập liên kết vô tuyến.

Đối với sự kiện kích hoạt (2) đề cập trên, khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu chỉ ra rằng chất lượng liên kết liên tục thấp hơn ngưỡng cụ thể được chỉ định, lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo lỗi chùm đến lớp MAC. Cụ thể, khi thực hiện thao tác phát hiện lỗi chùm dựa trên kết quả giám sát chất lượng tín hiệu và xác định được lỗi chùm, lớp vật lý sẽ báo cáo cho lớp MAC để kích hoạt lớp MAC bắt đầu bộ định giờ lỗi chùm (cụ thể là, BeamFailureDetectionTimer). Trước khi bộ định thời gian lỗi chùm kết thúc, mỗi khi lớp vật lý báo cáo lỗi chùm cho lớp MAC, giá trị đếm của bộ đếm lỗi chùm (cụ thể là, bộ ghi BFI_COUNTER) tăng thêm 1. Hơn nữa, nếu giá trị đếm của bộ ghi không đạt đến số lượng đặt trước của số trường hợp lỗi chùm tối đa (BeamFailureInstanceMaxCount) trước khi bộ định giờ lỗi chùm kết thúc, thì giá trị đếm của bộ ghi được đặt lại. Nếu giá trị đếm

của bộ ghi lớn hơn hoặc bằng số đếm đặt trước khi bộ định giờ lỗi chùm kết thúc, thì quá trình khôi phục chùm có thể được bắt đầu. Nói cách khác, ngoài thao tác phát hiện lỗi chùm, thao tác quản lý liên kết còn bao gồm cả thao tác khôi phục chùm.

Đối với các sự kiện kích hoạt (3) đến (6) đề cập trên, khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu bao gồm RSRP, tham số chất lượng kênh mục tiêu, là SINR hoặc CQI, RSRQ hoặc BLER, thì có thể thực hiện thao tác phát hiện lỗi chùm và/hoặc thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến dựa trên kết quả giám sát của tham số nêu trên. Hơn nữa, có thể thực hiện thao tác khôi phục lỗi chùm sau khi phát hiện lỗi chùm, và/hoặc có thể thực hiện thao tác thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi phát hiện lỗi liên kết vô tuyến. Hơn nữa, sau khi thiết bị đầu cuối được đánh thức để truy nhập thời gian bất của DRX, DMRS trong CORESET tương ứng với M trạng thái TCI không còn có thể được sử dụng để giám sát chất lượng tín hiệu liên kết, nghĩa là, có thể khôi phục bình thường trạng thái chùm và/hoặc quy trình giám sát trạng thái liên kết vô tuyến.

Vẫn theo phương án thực hiện cụ thể khác của sáng chế, theo tùy chọn, tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS bao gồm M tín hiệu tham chiếu mục tiêu tương ứng với M trạng thái TCI, và M tín hiệu tham chiếu mục tiêu gần như đồng vị trí với WUS.

Hơn nữa, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu trong M tín hiệu tham chiếu mục tiêu có thể bao gồm một trong những loại sau:

BFD-RS và tín hiệu tham chiếu khôi phục lỗi chùm BFR-RS;

BFD-RS, BFR-RS và RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS, RLM-RS hoặc BFR-RS.

Theo tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.5, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm BFD-RS và BFR-RS; như được thể hiện trên Fig.6, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm BFD-RS, BFR-RS và RLM-RS.

Hơn nữa, bước giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS có thể được thực hiện cụ thể như sau: giám sát chất lượng tín hiệu của M tín hiệu tham chiếu mục tiêu.

Theo tùy chọn, theo phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, trong đó tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS là M tín hiệu tham chiếu mục tiêu và mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một BFR-RS, sự kiện kích hoạt mục tiêu đề cập trên có thể bao gồm một trong những loại sau:

(1) Công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ nhất được sử dụng làm tiêu chí đánh giá của công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP có thể được xác định chắc chắn dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ nhất có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ chỉ định.

(2) Thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ hai được sử dụng làm tiêu chí đánh giá của thông số chất lượng kênh mục tiêu có thể được xác định chắc chắn dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ hai có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ được chỉ định.

(3) Chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba.

(4) Tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Cần lưu ý rằng có thể thực hiện các thao tác quản lý liên kết tương ứng lần lượt với các sự kiện kích hoạt mục tiêu đề cập trên, ví dụ:

Khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu bao gồm RSRP, tham số chất lượng kênh mục tiêu, là SINR hoặc CQI, RSRQ hoặc BLER, có thể thực hiện thao tác phát hiện lỗi chùm và/hoặc thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến dựa trên kết quả giám sát của tham số ở trên. Hơn nữa, có thể thực hiện thao tác khôi phục lỗi chùm sau khi phát hiện lỗi chùm và/hoặc có thể thực hiện thao tác thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Cần lưu ý rằng trong trường hợp tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS là BFD-RS và RLM-RS, nghĩa là, trong trường hợp WUS được gửi dựa trên các chùm tương ứng với BFD-RS và RLM-RS, nếu có BFR-RS và RLM-RS được gửi dựa trên cùng một tài nguyên tần số thời gian, nghĩa là, nếu vị trí miền tần số thời gian trong ký hiệu, chu kỳ và phân bù giống nhau, theo phương pháp cấu hình được thể hiện trên Fig.2, cấu hình chu kỳ và phân bù ký hiệu trong SS khôi phục là không hợp lệ, và SS khôi phục sử dụng cấu hình của WUS để thực thi; ngoài ra, theo phương pháp cấu hình được thể hiện trên Fig.3, SS WUS2 có thể không còn được cấu hình bổ sung, và thay vào đó, cấu hình chu kỳ và phân bù ký hiệu trong SS khôi phục được sử dụng.

Giá trị của các ngưỡng, chu kỳ, tỷ lệ, số lần và những thứ tương tự đề cập trên có thể được đặt theo yêu cầu quản lý liên kết thực tế.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng, trong trường hợp thiết bị mạng đã cấu hình BFR-RS cho thiết bị đầu cuối, khi thực hiện thao tác khôi phục chùm, thiết bị đầu cuối có thể xác định chùm đáp ứng điều kiện khôi phục chùm dựa trên BFR-RS, tín hiệu tham chiếu gần như đồng vị trí với BFR-RS, hoặc DMRS trong CORESET tương ứng với trạng thái TCI mục tiêu. Trạng thái TCI mục tiêu là trạng thái TCI, tương ứng với BFR-RS, của M trạng thái TCI. Đối với mỗi trạng thái TCI có cùng cấu hình CORESET, CORESET phù hợp với CORESET trong SS khôi phục được cấu hình trong cấu hình BFR. Cấu hình SS của mỗi trạng thái TCI ngoài trạng thái TCI phù hợp với PDCCH trong thời gian bật sử dụng lại SS khôi phục chùm được cấu hình trong cấu hình BFR. Nếu không có BFR-RS nào được cấu hình, chùm đáp ứng điều kiện khôi phục chùm có thể được xác định từ tập chùm dự bị. Cụ thể, tập chùm khôi phục dự bị được xác định dựa trên bộ nhận dạng tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS trong cấu hình CORESET, cấu hình SS, hoặc cấu hình chu kỳ SS ngoài cấu hình CORESET và cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI, và bộ nhận dạng được cấu hình bởi thiết bị mạng thông qua thông tin RRC.

Theo tùy chọn, phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện này của sáng chế, nếu thiết bị mạng đã cấu hình tập chùm khôi phục dự bị cho thiết bị đầu cuối, thì bước 103 ở trên còn có thể thực hiện thêm các thao tác sau:

giải mã WUS được phát hiện dựa trên M trạng thái TCI;

trong trường hợp WUS được giải mã thành công, kết quả giải mã chỉ ở trong thời gian không hoạt động, và có tập chùm khôi phục dự bị đáp ứng điều kiện khôi phục chùm, nếu lỗi chùm được xác định thông qua phát hiện lỗi chùm, thì bỏ qua bước thực hiện thao tác khôi phục chùm; hoặc

trong trường hợp WUS không được giải mã hoặc WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ truy nhập thời gian bất của DRX, nếu lỗi chùm được xác định thông qua phát hiện lỗi chùm, thực hiện thao tác khôi phục chùm dựa trên tập chùm khôi phục dự bị đáp ứng điều kiện khôi phục chùm.

Có thể hiểu rằng, để giảm hơn nữa mức điện năng tiêu thụ của thiết bị đầu cuối, trong trường hợp WUS được giải mã thành công, kết quả giải mã chỉ ở trong thời gian không hoạt động, và có tập chùm khôi phục dự bị đáp ứng điều kiện khôi phục chùm, nếu lỗi chùm được xác định dựa trên kết quả của thao tác phát hiện lỗi chùm, thì thao tác khôi phục chùm có thể tạm thời bị bỏ qua. Theo cách này, khi không có dịch vụ cho thiết bị đầu cuối, sẽ tránh được việc bị đánh thức thường xuyên do thay đổi trạng thái liên kết, do đó giảm hiệu quả điện năng tiêu thụ cho thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, khi WUS không được giải mã hoặc WUS được giải mã thành công, kết quả giải mã chỉ truy nhập thời gian bất, và cò lỗi chùm hiện có được tìm thấy, có thể tìm thấy chùm khả dụng từ tập chùm khôi phục dự bị đáp ứng điều kiện khôi phục chùm, để thực hiện khôi phục chùm. Ngoài ra, kênh truy cập ngẫu nhiên (Random Access Channel, RACH) có thể được sử dụng để thông báo cho thiết bị mạng rằng quá trình khôi phục và thiết lập lại chùm đã được đưa vào, để tránh việc tái thiết lập chùm thường xuyên. Đáp ứng điều kiện khôi phục chùm có thể có nghĩa là chất lượng tín hiệu đã đáp ứng điều kiện đặt trước cụ thể.

Theo tùy chọn, theo phương án cụ thể của tập chùm khôi phục dự bị theo phương án thực hiện này của sáng chế, trong trường hợp tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến bao gồm ít nhất một trong BFD-RS và RLM-RS, tập chùm khôi phục dự bị được xác định dựa trên bộ nhận dạng của tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS trong cấu hình CORESET, cấu hình SS hoặc cấu hình chu kỳ SS ngoài cấu hình CORESET và cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI, và bộ nhận dạng được thiết bị mạng cấu hình thông qua thông tin RRC. Chu kỳ SS là chu kỳ cấp độ vị trí của cấu hình SS.

DMRS tương ứng với bộ nhận dạng phù hợp với khối tín hiệu đồng bộ SSB hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh CSI được sử dụng để đại diện cho thông tin chùm băng rộng, nghĩa là, DMRS có mối quan hệ gần đồng vị trí QCL-loại D và QCL-loại A với SSB hoặc CSI-RS.

Theo tùy chọn, theo phương án thực hiện cụ thể khác của tập chùm khôi phục dự bị theo phương án thực hiện này của sáng chế, trong trường hợp tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến bao gồm BFR-RS và BFD-RS, hoặc trong trường hợp tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến bao gồm BFR-RS, BFD-RS và RLM-RS, tập chùm khôi phục dự bị được xác định dựa trên BFR-RS, tín hiệu tham chiếu gần như đồng vị trí với BFR-RS, hoặc DMRS trong CORESET tương ứng với trạng thái TCI mục tiêu, trong đó trạng thái TCI mục tiêu là trạng thái TCI, tương ứng với BFR-RS, của M trạng thái TCI.

Nói cách khác, khi thiết bị mạng cấu hình tập chùm khôi phục dự bị cho thiết bị đầu cuối, trong trường hợp không tồn tại BFR-RS, chùm đáp ứng điều kiện khôi phục chùm có thể được xác định từ tập chùm dự bị. Cụ thể, tập chùm khôi phục dự bị được xác định dựa trên bộ nhận dạng của tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS trong cấu hình CORESET, cấu hình SS hoặc cấu hình chu kỳ SS ngoài cấu hình CORESET và cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI, và bộ nhận dạng được cấu hình bởi thiết bị mạng thông qua thông tin RRC. Nếu BFR-RS tồn tại, chùm đáp ứng điều kiện khôi phục chùm có thể được xác định dựa trên BFR-RS, tín hiệu tham chiếu gần như đồng vị trí với BFR-RS hoặc DMRS trong CORESET tương ứng với trạng thái TCI mục tiêu. Trạng thái TCI mục tiêu là trạng thái TCI, tương ứng với BFR-RS, của M trạng thái TCI. Đối với mỗi trạng thái TCI có cùng cấu hình CORESET, CORESET phù hợp với CORESET trong SS khôi phục được cấu hình trong cấu hình BFR. Cấu hình SS của mỗi trạng thái TCI ngoài trạng thái TCI phù hợp với PDCCH trong thời gian bất sử dụng lại SS khôi phục chùm được cấu hình trong cấu hình BFR.

Tóm lại, trong phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện này của sáng chế, thao tác quản lý liên kết nói trên còn có thể bao gồm thêm ít nhất một trong các thao tác khôi phục chùm và thao tác tái thiết lập liên kết vô tuyến, nghĩa là, dựa trên M trạng thái TCI, có thể thực hiện giám sát xem liệu chùm có bị lỗi hay không và/hoặc liệu liên kết

vô tuyến có bị lỗi hay không, và hơn nữa, trong trường hợp lỗi chùm được phát hiện, có thể thực hiện thao tác khôi phục chùm dựa trên M trạng thái TCI và/hoặc trong trường hợp phát hiện lỗi liên kết, có thể thực hiện thao tác thiết lập lại liên kết vô tuyến dựa trên M trạng thái TCI. Chắc chắn, ít nhất một trong các thao tác khôi phục chùm và thao tác tái thiết lập liên kết vô tuyến có thể được thực hiện thay thế dựa trên các tài nguyên khác ngoài M trạng thái TCI.

Như được thể hiện trên Fig.7, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp phát hiện tín hiệu đánh thức, được thực hiện bởi thiết bị mạng. Phương pháp có thể bao gồm nội dung sau.

Bước 201: Giám sát chất lượng tín hiệu tương ứng với lớp vật lý hoặc lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC của thiết bị đầu cuối.

Theo tùy chọn, phép đo chất lượng tín hiệu của lớp vật lý (lớp L) hoặc lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC (lớp L3) có thể được thực hiện dựa trên ít nhất một trong các tập hợp các tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm BFD-RS và tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến RLM-RS.

Bước 203: Xác định xem có phát hiện tín hiệu đánh thức WUS hay không dựa trên kết quả xác định liệu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu có đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu hay không.

Theo phương án thực hiện này, đối với thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, chất lượng tín hiệu của lớp vật lý hoặc lớp RRC có thể được giám sát trước khi phát hiện WUS, và liệu phát hiện WUS có thể được xác định hay không dựa trên kết quả xác định liệu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu có đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu hay không. Theo cách này, có thể giảm điện năng tiêu thụ của phát hiện WUS, từ đó giảm mức điện năng tiêu thụ của thiết bị đầu cuối.

Hơn nữa, trong trường hợp kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thiết bị đầu cuối sẽ được đánh thức để truy nhập thời gian bật của DRX; nếu không, sẽ thực hiện phát hiện WUS.

Theo tùy chọn, sự kiện kích hoạt mục tiêu đề cập trên bao gồm một trong những loại sau:

(1) Lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị không đồng bộ cho lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC và bộ định giờ thứ nhất được khởi động.

(2) Số được đếm bởi bộ đếm lỗi chùm của lớp điều khiển truy cập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng số lần đặt trước.

(3) Công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ nhất được sử dụng làm tiêu chí đánh giá của công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP có thể được xác định chắc chắn dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ nhất có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ được chỉ định.

(4) Thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ hai được sử dụng làm tiêu chí đánh giá thông số chất lượng kênh mục tiêu có thể được xác định chắc chắn dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ hai có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ được chỉ định.

(5) Chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba.

(6) Tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Cần lưu ý rằng có thể thực hiện các thao tác quản lý liên kết tương ứng lần lượt cho các sự kiện kích hoạt mục tiêu đề cập trên, ví dụ:

Đối với sự kiện kích hoạt (1) đề cập trên, khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu chỉ ra rằng chất lượng liên kết liên tục thấp hơn ngưỡng cụ thể được chỉ định, lớp vật lý của thiết bị đầu cuối sẽ báo cáo chỉ thị không đồng bộ OOS cho lớp RRC và khi lớp RRC được kích hoạt để bắt đầu bộ định giờ thứ nhất (cụ thể là bộ định giờ T310), có thể coi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu. Hơn nữa, dựa trên

điều này, thiết bị đầu cuối có thể được đánh thức trực tiếp để truy nhập thời gian bật của DRX mà không cần phát hiện WUS. Nếu không, quá trình phát hiện WUS sẽ được thực hiện.

Đối với sự kiện kích hoạt (2) đề cập trên, khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu chỉ ra rằng chất lượng liên kết liên tục thấp hơn ngưỡng chỉ định cụ thể, lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo lỗi chùm cho lớp MAC và lớp MAC được kích hoạt để bắt đầu bộ định giờ phát hiện lỗi chùm (cụ thể là BeamFailureDetectionTimer). Trước khi bộ định giờ lỗi chùm kết thúc, mỗi khi lớp vật lý báo cáo lỗi chùm cho lớp MAC, giá trị đếm của bộ đếm lỗi chùm (cụ thể là bộ ghi BFI_COUNTER) tăng thêm 1. Hơn nữa, nếu giá trị đếm của bộ ghi có không đạt đến số trường hợp lỗi chùm tối đa (BeamFailureInstanceMaxCount) đặt trước trước khi bộ định giờ lỗi chùm kết thúc, giá trị đếm của bộ ghi được đặt lại. Nếu giá trị đếm của bộ ghi lớn hơn hoặc bằng số đếm đặt trước, khi bộ định giờ lỗi chùm kết thúc, thiết bị đầu cuối có thể được đánh thức trực tiếp để truy nhập thời gian bật của DRX với phát hiện WUS; nếu không, phát hiện WUS được thực hiện.

Đối với các sự kiện kích hoạt (3) đến (6) đề cập trên, trong trường hợp kết quả giám sát chất lượng tín hiệu bao gồm công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP, tham số chất lượng kênh mục tiêu, là tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ, hoặc BLER, thiết bị đầu cuối có thể được đánh thức trực tiếp để truy nhập thời gian bật của DRX mà không cần phát hiện WUS khi kết quả giám sát của thông số đáp ứng điều kiện ngưỡng tương ứng. Nếu không, không thực hiện phát hiện WUS.

Cần lưu ý rằng, trong bước 101 ở trên, trong trường hợp thiết bị mạng đã cấu hình thông tin chỉ cấu hình truyền TCI được sử dụng để chỉ ít nhất một trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, chất lượng tín hiệu có thể được giám sát thêm dựa trên M tín hiệu tham chiếu mục tiêu tương ứng với M trạng thái TCI, trong đó M tín hiệu tham chiếu mục tiêu gần như đồng vị trí với WUS.

Theo tùy chọn, theo phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu trong M tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

một trong các tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm BFD-RS và tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS hoặc RLM-RS.

Sự kiện kích hoạt mục tiêu tương ứng bao gồm một trong các sự kiện (1) đến (6) và sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Theo tùy chọn, theo phương án thực hiện cụ thể khác của sáng chế, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu trong M tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong những loại sau:

BFD-RS và tín hiệu tham chiếu khôi phục lỗi chùm BFR-RS;

BFD-RS, BFR-RS và RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS, RLM-RS hoặc BFR-RS.

Sự kiện kích hoạt mục tiêu tương ứng là một trong số các sự kiện (3) đến (6), và sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Giá trị của các ngưỡng, chu kỳ, tỷ lệ, số lần và những thứ tương tự đặt trước đề cập ở trên có thể được đặt theo yêu cầu quản lý liên kết thực tế.

Như được thể hiện trên Fig.8, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp quản lý liên kết, thực hiện bởi thiết bị mạng. Phương pháp này có thể bao gồm các nội dung sau:

Bước 301: Gửi thông tin chỉ cấu hình truyền TCI tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin TCI được sử dụng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, và M là số nguyên dương.

Thiết bị đầu cuối được cấu hình để: trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, thực hiện thao tác quản lý liên kết dựa trên M trạng thái TCI, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thông tin chỉ cấu hình truyền TCI được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS được cấu hình cho thiết bị đầu cuối, để khi thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của trạng

thái kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, có thể thực hiện thao tác quản lý liên kết tương ứng dựa trên M trạng thái TCI, và có thể thực hiện ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến. Theo cách này, có thể giải quyết được vấn đề là thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối DXR không thể thực hiện phát hiện lỗi chùm hoặc phát hiện lỗi liên kết vô tuyến trong kỹ thuật hiện nay, do đó phát hiện lỗi chùm và phát hiện lỗi liên kết vô tuyến không bị ảnh hưởng bởi kết quả giải mã WUS hoặc cấu hình DRX ở chế độ được kết nối, và có thể đảm bảo hiệu năng theo dõi trạng thái liên kết của thiết bị đầu cuối, nghĩa là, có thể giám sát kịp thời và chính xác lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến, và có thể giảm bớt điện năng tiêu thụ của thiết bị đầu cuối. Hơn nữa, bởi vì thiết bị đầu cuối có thể theo dõi lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến một cách kịp thời và chính xác, nên điều này giúp thiết bị đầu cuối chuẩn bị trước cho việc khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến khi thời gian bật của DRX sắp hoạt động, để ngăn việc hiệu năng nhận dữ liệu của thiết bị đầu cuối bị ảnh hưởng bởi sự trì hoãn của việc xác định tài nguyên để khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi thiết bị đầu cuối được đánh thức để truy nhập thời gian bật của DRX.

Có thể hiểu rằng đối với thiết bị đầu cuối, khi có nhiều M trạng thái TCI, thiết bị mạng sẽ gửi WUS tương tự dựa trên bất kỳ hai trạng thái TCI nào của M trạng thái TCI, nghĩa là, trong trường hợp WUS được giải mã thành công, kết quả giải mã của chỉ dẫn thiết bị đầu cuối của thiết bị mạng ở trong thời gian không hoạt động của DRX hoặc truy nhập thời gian bật của DRX từ thời gian không hoạt động của DRX là như nhau. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối cho rằng tất cả các WUS được thiết bị mạng gửi dựa trên M trạng thái TCI đều mang thông tin đánh thức hoặc ngủ giống nhau. Ngoài ra, độ tin cậy của việc nhận WUS có thể được cải thiện với sự trợ giúp của nhiều trạng thái TCI.

Theo tùy chọn, phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện này của sáng chế, có thể có các sơ đồ cấu hình khác nhau cho M trạng thái TCI, để thiết bị đầu cuối phát hiện, với sự đa dạng của các sơ đồ, các WUS dựa trên các chùm tương ứng với M trạng thái TCI.

Theo phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, hai trạng thái TCI bất kỳ của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình tập tài nguyên điều khiển CORESET, cùng một cấu hình không gian tìm kiếm SS, và các cấu hình liên quan đến vị trí khác.

Có thể hiểu rằng, trong trường hợp có nhiều M trạng thái TCI, thì hai trạng thái TCI bất kỳ trong nhiều trạng thái TCI có thể có cùng một cấu hình CORESET và cùng một cấu hình SS, nhưng mỗi trạng thái TCI của nhiều trạng thái TCI có thể có cấu hình chuyên dụng liên quan đến vị trí, nghĩa là, các cấu hình liên quan đến vị trí của hai trạng thái TCI bất kỳ là khác nhau. Cụ thể, có một SS cho một CORESET, nhiều cấu hình liên quan đến vị trí khác nhau được cấu hình cho SS, và một cấu hình liên quan đến vị trí tương ứng với một trạng thái TCI.

Theo phương án thực hiện cụ thể khác của sáng chế, hai trạng thái TCI bất kỳ của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình CORESET và các cấu hình SS khác nhau, và mỗi cấu hình SS có một cấu hình liên quan đến vị trí riêng biệt.

Có thể hiểu rằng khi có nhiều M trạng thái TCI, thì hai trạng thái TCI bất kỳ trong nhiều trạng thái TCI có thể có cùng một cấu hình CORESET và các cấu hình SS khác nhau. Cụ thể, mỗi cấu hình SS của M cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI có thể có một cấu hình chuyên dụng liên quan đến vị trí riêng biệt. Cụ thể, có nhiều SS cho một CORESET, một cấu hình liên quan đến vị trí được cấu hình tương ứng cho mỗi SS, và một cấu hình liên quan đến vị trí tương ứng với một trạng thái TCI.

Theo tùy chọn, theo một khía cạnh, cấu hình liên quan đến vị trí có thể bao gồm cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí và cấu hình phần bù vị trí; cụ thể, cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí và cấu hình phần bù vị trí tương ứng với hai trạng thái TCI bất kỳ hoặc hai cấu hình SS bất kỳ là khác nhau. Theo một khía cạnh khác, cấu hình liên quan đến vị trí có thể bao gồm cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí, cấu hình phần bù vị trí và cấu hình phần bù ký hiệu trong vị trí; cụ thể, cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí, cấu hình phần bù vị trí và cấu hình phần bù ký hiệu trong vị trí tương ứng với hai trạng thái TCI bất kỳ hoặc hai cấu hình SS bất kỳ là khác nhau.

Cụ thể, có thể tham khảo các ví dụ đề cập trên của Fig.2 và Fig.3. Như được thể hiện trên Fig.2, QCL1 và QCL2 trong hình có nghĩa là hai trạng thái TCI. Hai trạng thái TCI có cùng cấu hình CORESET và cùng cấu hình SS, nhưng hai trạng thái TCI tương ứng có các chu kỳ cấp độ vị trí chuyên dụng Chu kỳ T1_WUS và Chu kỳ T2_WUS, các phần bù vị trí khác nhau Phần bù vị trí O1_WUS và Phần bù vị trí O2_WUS, và phần bù ký hiệu trong vị trí khác nhau Phần bù ký hiệu o1_WUS và Phần bù ký hiệu o2_WUS. Như được

thể hiện trên Fig.3, QCL1 và QCL2 trong hình có nghĩa là hai trạng thái TCI. Hai trạng thái TCI có cùng một cấu hình CORESET và các cấu hình SS khác nhau, và hai cấu hình SS lần lượt có các chu kỳ cấp độ vị trí chuyên dụng Chu kỳ T_WUS1 và Chu kỳ T_WUS2, các phần bù vị trí khác nhau Phần bù vị trí O_WUS1 và Phần bù vị trí O_WUS2 và các phần bù ký hiệu trong vị trí khác nhau Phần bù ký hiệu o_WUS1 và Phần bù ký hiệu o_WUS2.

Hơn nữa, theo tùy chọn, các thời điểm gửi WUS tương ứng với M trạng thái TCI được tập trung trong chu kỳ nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian đặt trước.

Có thể hiểu rằng, bằng các cấu hình liên quan đến vị trí tương ứng với M trạng thái TCI, các thời điểm gửi WUS tương ứng với M trạng thái TCI được tập trung trong chu kỳ nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian đặt trước. Theo cách này, có thể đảm bảo rằng các thời điểm gửi WUS được giữ trong phạm vi để thiết bị đầu cuối nhận thuận tiện. Ví dụ, các thời điểm gửi WUS tương ứng với tất cả M trạng thái TCI được tập trung trong phạm vi 5 ms, chắc chắn có thể là một giá trị khác.

Theo tùy chọn, phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện này của sáng chế, giá trị của M nhỏ hơn hoặc bằng tổng số tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến tương ứng với M trạng thái TCI.

Có thể hiểu rằng, để giúp thiết bị đầu cuối thực hiện thao tác quản lý liên kết có liên quan, thiết bị mạng cấu hình tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến cho phù hợp, và chỉ ra, WUS thông qua thông tin TCI, để sử dụng M tín hiệu tham chiếu trong tập hợp làm tín hiệu tham chiếu tương ứng với M trạng thái TCI. Nói cách khác, M tín hiệu tham chiếu tạo thành một tập hợp con của tập hợp, và tổng số tín hiệu tham chiếu trong tập hợp con nhỏ hơn hoặc bằng tổng số tín hiệu tham chiếu trong tập hợp.

Theo tùy chọn, phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện này của sáng chế, M tín hiệu tham chiếu mục tiêu tương ứng với M trạng thái TCI gần như đồng vị trí với WUS.

M tín hiệu tham chiếu mục tiêu được thiết bị đầu cuối sử dụng để thực hiện giám sát chất lượng tín hiệu, và trong trường hợp kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu.

Theo tùy chọn, phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện này của sáng chế, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu của M tín hiệu tham chiếu mục tiêu tương ứng với M trạng thái TCI có thể được cấu hình thông qua một phương án thực hiện cụ thể khác.

Theo tùy chọn, theo phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

một trong các tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm BFD-RS và tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS hoặc RLM-RS.

Theo tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.4, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm BFD-RS và RLM-RS.

Tương ứng, sự kiện kích hoạt mục tiêu có thể bao gồm một trong những loại sau:

(1) Lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị không đồng bộ cho lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC và bộ định giờ thứ nhất được khởi động.

(2) Số được đếm bởi bộ đếm lỗi chùm của lớp điều khiển truy cập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng số lần đặt trước.

(3) Công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ nhất được sử dụng làm tiêu chí đánh giá của công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP có thể được xác định chắc chắn dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ nhất có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ được chỉ định.

(4) Thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR, hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ hai được sử dụng làm tiêu chí đánh giá của thông số chất lượng kênh mục tiêu có thể được xác định chắc chắn dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ hai có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ được chỉ định.

(5) Chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba.

(6) Tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Cần lưu ý rằng có thể thực hiện các thao tác quản lý liên kết tương ứng lần lượt với các sự kiện kích hoạt mục tiêu đề cập trên, ví dụ:

Đối với sự kiện kích hoạt (1) đề cập trên, khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu chỉ ra rằng chất lượng liên kết liên tục thấp hơn ngưỡng cụ thể cụ thể, lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị OOS cho lớp RRC và khi lớp RRC được kích hoạt để khởi động bộ định giờ thứ nhất (cụ thể là bộ định giờ T310), có thể coi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu. Hơn nữa, dựa trên điều này, có thể thực hiện thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến và hơn nữa, sau khi phát hiện lỗi liên kết vô tuyến, ví dụ sau khi thiết bị đầu cuối nhận thấy rằng không có đủ chỉ thị IS để báo cáo trước khi bộ định giờ thứ nhất kết thúc, có thể thực hiện thao tác tái lập liên kết vô tuyến. Nói cách khác, ngoài thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến, thao tác quản lý liên kết còn bao gồm thao tác tái thiết lập liên kết vô tuyến.

Đối với sự kiện kích hoạt (2) đề cập trên, khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu chỉ ra rằng chất lượng liên kết liên tục thấp hơn ngưỡng cụ thể được chỉ định, lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo lỗi chùm đến lớp MAC. Cụ thể, khi thao tác phát hiện lỗi chùm được thực hiện dựa trên kết quả giám sát chất lượng tín hiệu và xác định được lỗi chùm, lớp vật lý sẽ báo cáo cho lớp MAC để kích hoạt lớp MAC bắt đầu bộ định giờ phát hiện lỗi chùm (cụ thể là bộ định giờ phát hiện lỗi chùm (BeamFailureDetectionTimer)). Trước khi bộ định giờ lỗi chùm kết thúc, mỗi khi lớp vật lý báo cáo lỗi chùm cho lớp MAC, giá trị đếm của bộ đếm lỗi chùm (cụ thể là bộ ghi BFI_COUNTER) tăng thêm 1. Hơn nữa,

nếu giá trị đếm của bộ ghi không đạt đến giá trị đếm đặt trước của số trường hợp lỗi chùm tối đa (BeamFailureInstanceMaxCount) trước khi bộ định giờ lỗi chùm kết thúc, giá trị đếm của bộ ghi được đặt lại. Nếu giá trị đếm của bộ ghi lớn hơn hoặc bằng số đếm đặt trước khi bộ định giờ lỗi chùm kết thúc, thì có thể khởi động quá trình khôi phục chùm. Nói cách khác, ngoài thao tác phát hiện lỗi chùm, thao tác quản lý liên kết còn bao gồm cả thao tác khôi phục chùm.

Đối với các sự kiện kích hoạt (3) đến (6) đề cập ở trên, khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu bao gồm RSRP, tham số chất lượng kênh mục tiêu, là SINR hoặc CQI, RSRQ hoặc BLER, thì thao tác phát hiện lỗi chùm và/hoặc thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến có thể được thực hiện dựa trên kết quả giám sát của tham số ở trên. Hơn nữa, có thể thực hiện thao tác khôi phục lỗi chùm sau khi phát hiện lỗi chùm và/hoặc có thể thực hiện thao tác thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Theo phương án thực hiện cụ thể khác của sáng chế, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

BFD-RS và tín hiệu tham chiếu khôi phục lỗi chùm BFR-RS;

BFD-RS, BFR-RS và RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS, RLM-RS hoặc BFR-RS.

Theo tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.5, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm BFD-RS và BFR-RS; như được thể hiện trên Fig.6, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm BFD-RS, BFR-RS và RLM-RS.

Tương ứng, sự kiện kích hoạt mục tiêu có thể bao gồm một trong những loại sau:

(1) Công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ nhất được sử dụng làm tiêu chí đánh giá của công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP có thể được xác định chắc chắn dựa trên điều kiện

đặt trước thứ nhất. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ nhất có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ được chỉ định.

(2) Thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai.

Có thể hiểu rằng ngưỡng thứ hai được sử dụng làm tiêu chí đánh giá của tham số chất lượng kênh mục tiêu có thể được xác định chắc chắn dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai. Cụ thể, điều kiện đặt trước thứ hai có thể bao gồm: BLER lớn hơn tỷ lệ được chỉ định.

(3) Chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba.

(4) Tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Cần lưu ý rằng có thể thực hiện các thao tác quản lý liên kết tương ứng lần lượt cho các sự kiện kích hoạt mục tiêu nói trên, ví dụ:

Khi kết quả giám sát chất lượng tín hiệu bao gồm RSRP, thông số chất lượng kênh mục tiêu, là SINR hoặc CQI, RSRQ hoặc BLER, có thể thực hiện thao tác phát hiện lỗi chùm và/hoặc thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến dựa trên kết quả giám sát của tham số ở trên. Hơn nữa, có thể thực hiện thao tác khôi phục lỗi chùm sau khi phát hiện lỗi chùm và/hoặc có thể thực hiện thao tác thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Cần lưu ý rằng trong trường hợp tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS là BFD-RS và RLM-RS, nghĩa là, trong trường hợp WUS được gửi dựa trên các chùm tương ứng với BFD-RS và RLM-RS, nếu có BFR-RS và RLM-RS được gửi dựa trên cùng một tài nguyên tần số thời gian, nghĩa là, nếu vị trí miền tần số thời gian trong ký hiệu, chu kỳ và phân bổ đều giống nhau, trong phương pháp cấu hình được thể hiện trong Fig.2, các cấu hình phân bổ ký hiệu và chu kỳ trong SS khôi phục không hợp lệ, và SS khôi phục sử dụng cấu hình của WUS để thực thi; ngoài ra, theo phương pháp cấu hình được thể hiện trong Fig.3, SS WUS2 có thể không còn được cấu hình bổ sung, và thay vào đó, sử dụng cấu hình phân bổ chu kỳ và ký hiệu trong SS khôi phục.

Cần lưu ý rằng, trong trường hợp thiết bị mạng đã cấu hình BFR-RS cho thiết bị đầu cuối, khi thực hiện thao tác khôi phục chùm, thiết bị đầu cuối có thể xác định chùm đáp ứng điều kiện khôi phục chùm dựa trên BFR-RS, tín hiệu tham chiếu gần như đồng vị trí với BFR-RS hoặc DMRS trong CORESET tương ứng với trạng thái TCI mục tiêu. Trạng thái TCI mục tiêu là trạng thái TCI, tương ứng với BFR-RS, của M trạng thái TCI. Đối với mỗi trạng thái TCI có cùng cấu hình CORESET, CORESET phù hợp với CORESET trong SS khôi phục được cấu hình trong cấu hình BFR. Cấu hình SS của mỗi trạng thái TCI khác ngoài trạng thái TCI phù hợp với PDCCH trong thời gian bất sử dụng lại SS khôi phục chùm được cấu hình trong cấu hình BFR. Nếu không có BFR-RS nào được cấu hình, chùm đáp ứng điều kiện khôi phục chùm có thể được xác định từ tập chùm dự bị. Cụ thể, tập chùm khôi phục dự bị được xác định dựa trên bộ nhận dạng của tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS trong cấu hình CORESET, cấu hình SS, hoặc cấu hình chu kỳ SS khác ngoài cấu hình CORESET và cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI, và bộ nhận dạng được cấu hình bởi thiết bị mạng thông qua thông tin RRC. Chu kỳ SS là chu kỳ cấp độ vị trí của cấu hình SS.

Giá trị của các ngưỡng, chu kỳ, tỉ lệ, số lần và những thứ tương tự đặt trước nói trên có thể được đặt theo yêu cầu quản lý liên kết thực tế.

Theo tùy chọn, phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện này của sáng chế, tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS trong CORESET tương ứng với M trạng thái TCI cũng có thể được thiết bị đầu cuối sử dụng để thực hiện giám sát chất lượng tín hiệu và trong trường hợp kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu. DMRS gần như đồng vị trí với khối tín hiệu đồng bộ SSB hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh CSI được sử dụng để biểu diễn thông tin chùm băng thông rộng. Hơn nữa, thiết bị mạng có thể cấu hình BWP cho WUS, để thiết bị đầu cuối giám sát, trên phần băng thông BWP tương ứng với WUS, chất lượng tín hiệu của DMRS trong CORESET tương ứng với M trạng thái TCI.

Theo tùy chọn, phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện này của sáng chế, phương pháp này còn bao gồm nội dung sau:

cấu hình, cho WUS, bộ nhận dạng của tín hiệu tham chiếu giải điều biến mục tiêu DMRS được sử dụng để xác định tập chùm khôi phục dự bị, trong đó bộ nhận dạng của DMRS mục tiêu bao gồm bộ nhận dạng của DMRS trong cấu hình CORESET, cấu hình SS hoặc cấu hình chu kỳ SS khác ngoài cấu hình CORESET và cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI.

Có thể hiểu rằng, trong trường hợp không có BFR-RS nào được cấu hình cho thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể được kích hoạt để xác định chùm đáp ứng điều kiện khôi phục chùm từ tập chùm dự bị. Cụ thể, tập chùm khôi phục dự bị được xác định dựa trên bộ nhận dạng của tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS trong cấu hình CORESET, cấu hình SS, hoặc cấu hình chu kỳ SS khác ngoài cấu hình CORESET và cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI, và bộ nhận dạng được cấu hình bởi thiết bị mạng thông qua thông tin RRC.

DMRS tương ứng với bộ nhận dạng phù hợp với khối tín hiệu đồng bộ SSB hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh CSI được sử dụng để biểu diễn thông tin chùm băng rộng, nghĩa là, DMRS có mối quan hệ gần như đồng vị trí QCL-loại D và QCL-loại A với SSB hoặc CSI-RS.

Như được thể hiện trên Fig.9, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối 400. Thiết bị đầu cuối 400 bao gồm:

mô-đun nhận 401, được cấu hình để nhận thông tin chỉ cấu hình truyền TCI, trong đó thông tin TCI được sử dụng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, và M là số nguyên dương; và

mô-đun quản lý 403, được cấu hình để: trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, thực hiện thao tác quản lý liên kết dựa trên M trạng thái TCI, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện của sáng chế:

bất kỳ hai trạng thái TCI nào của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình tập tài nguyên điều khiển CORESET, cùng một cấu hình không gian tìm kiếm SS, và các cấu hình liên quan đến vị trí khác nhau; hoặc

bất kỳ hai trạng thái TCI nào của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình CORESET và các cấu hình SS khác nhau, và mỗi cấu hình SS có một cấu hình liên quan đến vị trí riêng biệt.

Cấu hình liên quan đến vị trí bao gồm một trong những loại sau:

cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí và cấu hình phân bù vị trí; hoặc

cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí, cấu hình phân bù vị trí, và cấu hình phân bù ký hiệu trong vị trí.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện của sáng chế, các thời điểm gửi WUS tương ứng với M trạng thái TCI được tập trung trong chu kỳ nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian đặt trước.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện của sáng chế, giá trị M nhỏ hơn hoặc bằng tổng số tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến tương ứng với M trạng thái TCI.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện của sáng chế, mô-đun quản lý 403 có thể được cấu hình cụ thể để:

giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS; và

nếu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện của sáng chế, mô-đun quản lý 403 có thể được cấu hình cụ thể hơn nữa để:

nếu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu không đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, giải mã WUS được phát hiện dựa trên M trạng thái TCI; và

trong trường hợp WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ truy nhập thời gian bật của DRX, thực hiện thao tác truy nhập thời gian bật; hoặc

trong trường hợp WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ ở trong thời gian không hoạt động, thực hiện thao tác tiếp tục ở trong thời gian không hoạt động.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện của sáng chế, mô-đun quản lý 403 có thể được cấu hình cụ thể để:

giải mã WUS được phát hiện dựa trên M trạng thái TCI;

trong trường hợp WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ ở trong thời gian không hoạt động, giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS; và

nếu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện của sáng chế, tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS bao gồm tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS trong CORESET tương ứng với M trạng thái TCI và DMRS gần như đồng vị trí với khối tín hiệu đồng bộ SSB hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh CSI được sử dụng để biểu diễn thông tin chùm băng rộng; và

mô-đun quản lý 403 còn có thể được cấu hình cụ thể để:

giám sát chất lượng tín hiệu trên phần băng thông BWP tương ứng với WUS.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện này của sáng chế, tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS bao gồm M tín hiệu tham chiếu mục tiêu tương ứng với M trạng thái TCI và M tín hiệu tham chiếu mục tiêu gần như đồng vị trí với WUS.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện của sáng chế, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

một trong các tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm BFD-RS và tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS hoặc RLM-RS, trong đó

điều kiện kích hoạt mục tiêu bao gồm một trong các điều kiện sau:

lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị không đồng bộ đến lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC, và bộ định giờ thứ nhất được khởi động;

số được đếm bởi bộ đếm lỗi chùm của lớp điều khiển truy cập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng số lần đặt trước;

công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất;

thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai;

chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba; hoặc

tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện của sáng chế, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

BFD-RS và tín hiệu tham chiếu khôi phục lỗi chùm BFR-RS;

BFD-RS, BFR-RS và RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS, RLM-RS hoặc BFR-RS, trong đó

điều kiện kích hoạt mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất;

thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng

nhiều SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai;

chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba; hoặc

tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện của sáng chế, mô-đun quản lý 403 có thể được cấu hình cụ thể để:

giải mã WUS được phát hiện dựa trên M trạng thái TCI;

trong trường hợp WUS được giải mã thành công, kết quả giải mã chỉ ở trong thời gian không hoạt động, và có tập chùm khôi phục dự bị đáp ứng điều kiện khôi phục chùm, nếu lỗi chùm được xác định thông qua phát hiện lỗi chùm, bỏ qua bước thực hiện thao tác khôi phục chùm; hoặc

trong trường hợp WUS không được giải mã hoặc WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ truy nhập thời gian bất của DRX, nếu lỗi chùm được xác định thông qua phát hiện lỗi chùm, thực hiện thao tác khôi phục chùm dựa trên tập chùm khôi phục dự bị đáp ứng điều kiện khôi phục chùm.

Theo tùy chọn, trong thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện của sáng chế, trong trường hợp tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến bao gồm ít nhất một trong số BFD-RS và RLM-RS, tập chùm khôi phục dự bị được xác định dựa trên bộ nhận dạng của tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS trong cấu hình CORESET, cấu hình SS, hoặc cấu hình chu kỳ SS khác ngoài cấu hình CORESET và cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI, và bộ nhận dạng được cấu hình bởi thiết bị mạng thông qua thông tin RRC; hoặc

trong trường hợp tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến bao gồm BFR-RS và BFD-RS, hoặc trong trường hợp tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến bao gồm BFR-RS, BFD-RS và RLM-RS, tập chùm khôi phục dự bị được xác định dựa trên BFR-RS, tín hiệu tham chiếu gần như đồng vị trí với BFR-RS hoặc

DMRS trong CORESET tương ứng với trạng thái TCI mục tiêu, trong đó trạng thái TCI mục tiêu là trạng thái TCI, tương ứng với BFR-RS, của M trạng thái TCI.

Có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối 400 theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể triển khai phương pháp quản lý liên kết nêu trên thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 400, và các mô tả liên quan về phương pháp quản lý liên kết đều có thể áp dụng cho thiết bị đầu cuối 400. Sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, trong trường hợp thiết bị mạng đã cấu hình thông tin chỉ cấu hình truyền TCI dùng để chỉ ra ít nhất một trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, khi thực hiện thao tác quản lý liên kết tương ứng dựa trên M trạng thái TCI, thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ được kết nối tiếp nhận không liên tục DRX có thể thực hiện ít nhất một thao tác trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến. Theo cách này, có thể giải quyết được vấn đề là thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối DRX không thể thực hiện phát hiện lỗi chùm hoặc phát hiện lỗi liên kết vô tuyến trong kỹ thuật hiện nay, do đó phát hiện lỗi chùm và phát hiện lỗi liên kết vô tuyến không bị ảnh hưởng bởi kết quả giải mã WUS hoặc cấu hình DRX ở chế độ được kết nối, và hiệu năng theo dõi trạng thái liên kết có thể được đảm bảo, nghĩa là, lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến có thể được theo dõi kịp thời và chính xác, và mức tiêu thụ điện của thiết bị đầu cuối có thể được giảm bớt. Hơn nữa, vì lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến có thể được theo dõi kịp thời và chính xác, nên giúp thiết bị đầu cuối chuẩn bị trước cho việc khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến khi thời gian bật của DRX là sắp được đánh thức, để ngăn việc hiệu năng nhận dữ liệu của thiết bị đầu cuối bị ảnh hưởng bởi sự trì hoãn của việc xác định tài nguyên để khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi thiết bị đầu cuối được đánh thức để truy nhập thời gian bật của DRX.

Như được thể hiện trên Fig.10, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối 500. Thiết bị đầu cuối 500 bao gồm:

mô-đun giám sát 501, được cấu hình để giám sát chất lượng tín hiệu tương ứng với lớp vật lý hoặc lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC của thiết bị đầu cuối; và

mô-đun phát hiện 503, được cấu hình để xác định xem có phát hiện được tín hiệu đánh thức WUS hay không dựa trên kết quả xác định liệu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu có đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu hay không.

Điều kiện kích hoạt mục tiêu bao gồm một trong những điều kiện sau:

lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị không đồng bộ cho lớp RRC và bộ định giờ thứ nhất được khởi động;

số được đếm bởi bộ đếm lỗi chùm của lớp điều khiển truy cập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng số lần đặt trước;

công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất;

thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai;

chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba; hoặc

tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối 500 theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể triển khai phương pháp phát hiện tín hiệu đánh thức đề cập trên thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 500, và các mô tả liên quan về phương pháp phát hiện tín hiệu đánh thức đều có thể áp dụng với thiết bị đầu cuối 500. Sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, đối với thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, chất lượng tín hiệu của lớp vật lý hoặc lớp RRC có thể được giám sát trước khi phát hiện WUS, và xác định liệu phát hiện WUS có thể được xác định hay không dựa trên kết quả xác định liệu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu có đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu hay không. Theo cách này,

có thể giảm mức điện năng tiêu thụ của phát hiện WUS, từ đó giảm mức điện năng tiêu thụ của thiết bị đầu cuối.

Như được thể hiện trên Fig.11, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị mạng 600. Thiết bị mạng 600 bao gồm:

mô-đun gửi 601, được cấu hình để gửi thông tin chỉ cấu hình truyền TCI tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin TCI được sử dụng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, và M là số nguyên dương lớn hơn 2.

Thiết bị đầu cuối được cấu hình để: trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, thực hiện thao tác quản lý liên kết dựa trên M trạng thái TCI, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Theo tùy chọn, trong thiết bị mạng 600 theo phương án thực hiện của sáng chế:

bất kỳ hai trạng thái TCI nào của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình tập tài nguyên điều khiển CORESET, cùng một cấu hình không gian tìm kiếm SS và các cấu hình liên quan đến vị trí khác nhau; hoặc

bất kỳ hai trạng thái TCI nào của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình CORESET và các cấu hình SS khác nhau, và mỗi cấu hình SS có một cấu hình liên quan đến vị trí riêng biệt.

Cấu hình liên quan đến vị trí bao gồm một trong những loại sau:

cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí và cấu hình phân bù vị trí; hoặc

cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí, cấu hình phân bù vị trí, và cấu hình phân bù ký hiệu trong vị trí.

Theo tùy chọn, trong thiết bị mạng 600 theo phương án thực hiện của sáng chế, các thời điểm gửi WUS tương ứng với M trạng thái TCI được tập trung trong chu kỳ nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian đặt trước.

Theo tùy chọn, trong thiết bị mạng 600 theo phương án thực hiện của sáng chế, M tín hiệu tham chiếu mục tiêu tương ứng với M trạng thái TCI gần như đồng vị trí với WUS.

M tín hiệu tham chiếu mục tiêu được thiết bị đầu cuối sử dụng để thực hiện giám sát chất lượng tín hiệu, và trong trường hợp kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu.

Theo tùy chọn, trong thiết bị mạng theo phương án thực hiện của sáng chế, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

một trong các tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm BFD-RS và tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS hoặc RLM-RS, trong đó

điều kiện kích hoạt mục tiêu bao gồm một trong các điều kiện sau:

lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị không đồng bộ đến lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC, và bộ định giờ thứ nhất được khởi động;

số được đếm bởi bộ đếm lỗi chùm của lớp điều khiển truy cập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng số lần đặt trước;

công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất;

thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai;

chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba; hoặc

tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Theo tùy chọn, trong thiết bị mạng 600 theo phương án thực hiện của sáng chế, mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

BFD-RS và tín hiệu tham chiếu khôi phục lỗi chùm BFR-RS;

BFD-RS, BFR-RS và RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS, RLM-RS hoặc BFR-RS, trong đó

điều kiện kích hoạt mục tiêu bao gồm một trong các điều kiện sau:

công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất;

thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai;

chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba; hoặc

tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Theo tùy chọn, thiết bị mạng 600 theo phương án thực hiện này của sáng chế còn có thể bao gồm:

mô-đun cấu hình, được cấu hình để cấu hình, cho WUS, bộ nhận dạng của tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS mục tiêu được sử dụng để xác định tập chùm khôi phục dự bị, trong đó bộ nhận dạng của DMRS mục tiêu bao gồm bộ nhận dạng của DMRS trong cấu hình CORESET, cấu hình SS, hoặc cấu hình chu kỳ SS khác ngoài cấu hình CORESET và cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI.

Theo tùy chọn, trong thiết bị mạng 600 theo phương án thực hiện của sáng chế, giá trị M nhỏ hơn hoặc bằng tổng số tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi

phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến tương ứng với M trạng thái TCI.

Có thể hiểu rằng thiết bị mạng 600 theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể triển khai phương pháp quản lý liên kết nêu trên thực hiện bởi thiết bị mạng 600, và các mô tả liên quan về phương pháp quản lý liên kết đều có thể áp dụng cho thiết bị mạng. Sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thông tin chỉ cấu hình truyền TCI được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS được cấu hình cho thiết bị đầu cuối, để khi thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của trạng thái kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, có thể thực hiện thao tác quản lý liên kết tương ứng dựa trên M trạng thái TCI, và có thể thực hiện ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến. Theo cách này, có thể giải quyết được vấn đề là thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối DRX không thể thực hiện phát hiện lỗi chùm hoặc phát hiện lỗi liên kết vô tuyến trong kỹ thuật hiện nay, do đó phát hiện lỗi chùm và phát hiện lỗi liên kết vô tuyến không bị ảnh hưởng bởi kết quả giải mã WUS hoặc cấu hình DRX ở chế độ được kết nối, và có thể đảm bảo hiệu năng theo dõi trạng thái liên kết của thiết bị đầu cuối, nghĩa là lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến có thể được theo dõi kịp thời và chính xác, và có thể giảm điện năng tiêu thụ của thiết bị đầu cuối. Hơn nữa, bởi vì thiết bị đầu cuối có thể theo dõi lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến một cách kịp thời và chính xác, nên giúp thiết bị đầu cuối chuẩn bị trước cho việc khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến khi thời gian bật của DRX sắp hoạt động, để ngăn việc hiệu năng nhận dữ liệu của thiết bị đầu cuối bị ảnh hưởng bởi sự trì hoãn của việc xác định tài nguyên để khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi thiết bị đầu cuối được đánh thức để truy nhập thời gian bật của DRX.

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị đầu cuối 700 bao gồm: ít nhất một bộ xử lý 701, bộ nhớ 702, ít nhất một giao diện mạng 704, và giao diện người dùng 703. Các thành phần trong thiết bị đầu cuối 700 được ghép nối với nhau thông qua hệ thống bus 705. Có thể hiểu rằng hệ thống bus 705 được sử dụng để thực hiện kết nối và truyền tin giữa các thành phần này. Ngoài bus dữ liệu, hệ thống bus 705 còn bao gồm bus nguồn, bus điều

kiển và bus tín hiệu trạng thái. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các bus khác nhau được trình bày là bus hệ thống 705 trên Fig.12.

Giao diện người dùng 703 có thể bao gồm màn hình, bàn phím hoặc thiết bị nhập chuột, ví dụ: chuột, bi lăn, tấm điều khiển hoặc màn hình cảm ứng.

Có thể hiểu rằng bộ nhớ 702 theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể là bộ nhớ điện động hoặc bộ nhớ điện tĩnh, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ điện động và bộ nhớ điện tĩnh. Bộ nhớ điện tĩnh có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình được (Programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình có thể xóa được (Erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể xóa bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM) hoặc bộ nhớ flash. Bộ nhớ điện động có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM) và được sử dụng làm bộ nhớ sẵn bên ngoài. Ví dụ nhưng không giới hạn, nhiều dạng RAM có thể được sử dụng, ví dụ: bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static RAM, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic RAM, DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (Synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép (Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ nâng cao (Enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (Synchlink DRAM, SLDRAM), và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên rambus trực tiếp (Direct Rambus RAM, DRRAM). Bộ nhớ 702 của các hệ thống và phương pháp được mô tả theo phương án thực hiện của sáng chế bao gồm nhưng không giới hạn ở những bộ nhớ này và bất kỳ bộ nhớ nào thuộc các loại bộ nhớ thích hợp khác.

Theo phương án thực hiện, bộ nhớ 702 lưu trữ các phần tử sau: hệ điều hành 7021 và ứng dụng 7022, mô-đun thực thi hoặc cấu trúc dữ liệu, hoặc tập hợp con hoặc tập phần mở rộng của chúng.

Hệ điều hành 7021 bao gồm các chương trình hệ thống khác nhau, chẳng hạn như lớp khung phần mềm, lớp nhân thư viện, và lớp trình điều khiển. Hệ điều hành 7021 được cấu hình để thực hiện các dịch vụ cơ bản khác nhau và xử lý các tác vụ dựa trên phần cứng. Ứng dụng 7022 bao gồm nhiều ứng dụng khác nhau, ví dụ, trình phát đa phương tiện (Media Player) và trình duyệt (Browser), và được cấu hình để thực hiện các dịch vụ ứng

dụng khác nhau. Chương trình thực hiện phương pháp theo phương án của sáng chế có thể được bao gồm trong ứng dụng 7022.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thiết bị đầu cuối 700 còn bao gồm chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 702 và có thể thực thi trên bộ xử lý 701.

Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 701, có thể thực hiện bước sau:

nhận thông tin chỉ cấu hình truyền TCI, trong đó thông tin TCI được sử dụng để chỉ M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, và M là số nguyên dương; và

trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, thực hiện thao tác quản lý liên kết dựa trên M trạng thái TCI, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Trong các phương án thực hiện của sáng chế, trong trường hợp thiết bị mạng đã cấu hình thông tin chỉ cấu hình truyền TCI được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, khi thực hiện thao tác quản lý liên kết tương ứng dựa trên M trạng thái TCI, thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ được kết nối tiếp nhận không liên tục DRX có thể thực hiện ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến. Theo cách này, có thể giải quyết được vấn đề là thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ được kết nối DXR không thể thực hiện phát hiện lỗi chùm hoặc phát hiện lỗi liên kết vô tuyến trong kỹ thuật hiện nay, do đó phát hiện lỗi chùm và phát hiện lỗi liên kết vô tuyến không bị ảnh hưởng bởi kết quả giải mã WUS hoặc cấu hình DRX ở chế độ được kết nối, và hiệu năng theo dõi trạng thái liên kết có thể được đảm bảo, nghĩa là, lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến có thể được theo dõi kịp thời và chính xác, và có thể giảm mức điện năng tiêu thụ của thiết bị đầu cuối. Hơn nữa, vì lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến có thể được theo dõi kịp thời và chính xác, nên điều này giúp thiết bị đầu cuối chuẩn bị trước cho việc khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến khi thời gian bật của DRX là sắp được đánh thức, để ngăn việc hiệu năng nhận dữ liệu của thiết bị đầu cuối bị ảnh hưởng bởi sự trì hoãn của việc xác định tài nguyên để khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi thiết bị đầu cuối được đánh thức để truy nhập thời gian bật của DRX.

Khi chương trình máy tính được bộ xử lý thực thi, còn có thể thực hiện các bước sau:

giám sát chất lượng tín hiệu tương ứng với lớp vật lý hoặc lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC của thiết bị đầu cuối; và

xác định xem có phát hiện tín hiệu đánh thức WUS hay không dựa trên kết quả xác định liệu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu có đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu hay không, trong đó điều kiện kích hoạt mục tiêu bao gồm một trong những loại sau:

lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị không đồng bộ đến lớp RRC, và bộ định giờ thứ nhất được khởi động; số được đếm bởi bộ đếm lỗi chùm của lớp điều khiển truy cập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng số lần đặt trước; công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất; thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai; chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba; hoặc tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, đối với thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, chất lượng tín hiệu của lớp vật lý hoặc lớp RRC có thể được theo dõi trước khi phát hiện WUS, và liệu phát hiện WUS có thể được xác định hay không dựa trên kết quả xác định liệu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu có đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu hay không. Theo cách này, có thể giảm mức điện năng tiêu thụ của phát hiện WUS, từ đó giảm mức điện năng tiêu thụ của thiết bị đầu cuối.

Phương pháp được đề cập trong các phương án thực hiện nêu trên của sáng chế có thể được áp dụng cho bộ xử lý 701, hoặc được thực hiện bởi bộ xử lý 701. Bộ xử lý 701 có thể là chip mạch tích hợp có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quá trình thực hiện, các bước của phương pháp nêu trên có thể được hoàn thành bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý 701 hoặc chỉ dẫn dưới dạng phần mềm trong bộ xử lý 710. Bộ

xử lý 701 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal Processor, DSP), mạch chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng phần tử logic có thể lập trình được (Field Programmable Gate Array, FPGA) hoặc thiết bị logic có thể lập trình khác, cổng rời hoặc thiết bị logic bán dẫn, hoặc một thành phần phần cứng rời rạc. Các phương pháp, các bước và sơ đồ khối logic được đề cập trong các phương án thực hiện của sáng chế có thể được triển khai hoặc thực hiện. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bất kỳ bộ xử lý thông thường nào, hoặc những loại tương tự. Các bước của phương pháp được đề cập có tham chiếu đến các phương án thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp và được hoàn thành bằng bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành bằng cách sử dụng kết hợp các mô-đun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Mô-đun phần mềm có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lâu nay trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình, bộ nhớ lập trình được có thể xóa bằng điện, bộ ghi, hoặc tương tự. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính ở trong bộ nhớ 702 và bộ xử lý 701 đọc thông tin từ bộ nhớ 702 và hoàn thành các bước của phương pháp nêu trên kết hợp với phần cứng của bộ xử lý. Cụ thể, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 701, thực hiện các bước nêu trên của phương pháp quản lý liên kết theo phương án của sáng chế.

Có thể hiểu rằng các phương án được mô tả trong các phương án thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, phần sụn, phần mềm trung gian, vi mã hoặc kết hợp của chúng. Để thực hiện với phần cứng, đơn vị xử lý có thể được thực hiện trong một hoặc nhiều mạch chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal Processor, DSP), thiết bị xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP Device, DSPD), thiết bị logic có thể lập trình (Programmable Logic Device, PLD), mảng phần tử logic có thể lập trình được (Field-Programmable Gate Array, FPGA), bộ xử lý đa năng, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, đơn vị điện tử khác để thực hiện các chức năng của sáng chế, hoặc sự kết hợp của chúng.

Để triển khai phần mềm, các kỹ thuật được mô tả trong các phương án thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện thông qua các mô-đun (ví dụ: thủ tục hoặc chức năng) để thực hiện các chức năng trong các phương án thực hiện của sáng chế. Mã phần mềm có

thể được lưu trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được thực hiện bên trong bộ xử lý hoặc bên ngoài bộ xử lý.

Thiết bị đầu cuối 700 có thể triển khai từng quy trình mà thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện đề cập trên. Để tránh lặp lại, sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Tham khảo Fig.13, Fig.13 là sơ đồ cấu trúc minh họa thiết bị mạng theo phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị mạng có thể triển khai các chi tiết của phương pháp quản lý liên kết đề cập ở trên và cũng đạt được hiệu quả tương tự. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị mạng 800 bao gồm bộ xử lý 801, bộ thu phát 802, bộ nhớ 803, giao diện người dùng 804 và giao diện bus 805.

Trong phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị mạng 800 còn bao gồm chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 803, và có thể thực thi trên bộ xử lý 801. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 801, thực hiện các bước sau:

gửi thông tin chỉ cấu hình truyền TCI tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin TCI được sử dụng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, và M là số nguyên dương.

Thiết bị đầu cuối được cấu hình để: trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, thực hiện thao tác quản lý liên kết dựa trên M trạng thái TCI, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

Như được thể hiện trên Fig.13, kiến trúc bus có thể bao gồm số lượng bất kỳ bus kết nối và cầu, được kết nối cụ thể với nhau bằng các mạch khác nhau của một hoặc nhiều bộ xử lý được đại diện bởi bộ xử lý 801 và bộ nhớ được đại diện bởi bộ nhớ 803. Kiến trúc bus có thể liên kết thêm nhiều mạch khác như thiết bị ngoại vi, bộ điều chỉnh điện áp và mạch quản lý nguồn với nhau, tất cả những thứ này đều đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, và do đó không được mô tả thêm trong bản mô tả này. Giao diện bus 805 cung cấp một giao diện. Bộ thu phát 802 có thể có nhiều thành phần bao gồm bộ phát và bộ thu, và đồng thời đề xuất bộ phận để giao tiếp với nhiều thiết bị khác trên một phương tiện truyền dẫn. Đối với các thiết bị người dùng khác nhau, giao diện người dùng 804 có thể là giao

diện để kết nối thiết bị được yêu cầu bên ngoài và bên trong. Thiết bị được kết nối bao gồm nhưng không giới hạn bàn phím, màn hình, loa, tai nghe, cần điều khiển và những thứ tương tự.

Bộ xử lý 801 chịu trách nhiệm quản lý kiến trúc bus và quá trình xử lý chung, và bộ nhớ 803 có thể lưu trữ dữ liệu được sử dụng khi bộ xử lý 801 thực thi một hoạt động.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thông tin chỉ cấu hình truyền TCI được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS được cấu hình cho thiết bị đầu cuối, để khi thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của trạng thái kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, có thể thực hiện thao tác quản lý liên kết tương ứng dựa trên M trạng thái TCI, và có thể thực hiện ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến. Theo cách này, có thể giải quyết được vấn đề là thiết bị đầu cuối trong thời gian không hoạt động của chế độ kết nối DXR không thể thực hiện phát hiện lỗi chùm hoặc phát hiện lỗi liên kết vô tuyến trong kỹ thuật hiện nay, do đó phát hiện lỗi chùm và phát hiện lỗi liên kết vô tuyến không bị ảnh hưởng bởi kết quả giải mã WUS hoặc cấu hình DRX ở chế độ được kết nối, và có thể đảm bảo hiệu năng theo dõi trạng thái liên kết của thiết bị đầu cuối, nghĩa là lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến có thể được theo dõi kịp thời và chính xác, và có thể giảm điện năng tiêu thụ của thiết bị đầu cuối. Hơn nữa, bởi vì thiết bị đầu cuối có thể theo dõi lỗi chùm và/hoặc lỗi liên kết vô tuyến một cách kịp thời và chính xác, nên điều này giúp thiết bị đầu cuối chuẩn bị trước cho việc khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến khi thời gian bật của DRX sắp hoạt động để hiệu năng nhận dữ liệu của thiết bị đầu cuối không bị ảnh hưởng bởi sự chậm trễ khi xác định tài nguyên để khôi phục chùm hoặc thiết lập lại liên kết vô tuyến sau khi thiết bị đầu cuối được đánh thức để truy nhập thời gian bật của DRX.

Ví dụ: phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, và có thể thực thi trên bộ xử lý. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình nêu trên của phương pháp quản lý liên kết theo phương án thực hiện của sáng chế, và có thể đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình nêu trên của phương pháp quản lý liên kết áp dụng cho thiết bị đầu cuối, và có thể đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, ví dụ: bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, đĩa quang hoặc tương tự.

Ví dụ: phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, và có thể thực thi trên bộ xử lý. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình nêu trên của phương pháp phát hiện tín hiệu đánh thức theo phương án của sáng chế, và có thể đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình nêu trên của phương pháp phát hiện tín hiệu đánh thức theo phương án thực hiện của sáng chế, và có thể đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, ví dụ: bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, đĩa quang, hoặc tương tự.

Ví dụ: phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có thể thực thi trên bộ xử lý. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình nêu trên của phương pháp quản lý liên kết theo phương án của sáng chế, và có thể đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình

nêu trên của phương pháp quản lý liên kết theo phương án của sáng chế áp dụng cho thiết bị mạng, và có thể đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, ví dụ: bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, đĩa quang, hoặc tương tự.

Cần lưu ý rằng trong bản mô tả này, thuật ngữ “gồm có”, “bao gồm”, hoặc bất kỳ biến thể nào khác của chúng nhằm bao hàm sự bao gồm không loại trừ, để một tiến trình, một phương pháp, một sản phẩm hoặc một thiết bị bao gồm danh sách các yếu tố không chỉ bao gồm các yếu tố đó mà còn bao gồm các yếu tố khác không được liệt kê rõ ràng, hoặc bao gồm thêm các yếu tố vốn có trong tiến trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị đó. Trong trường hợp không có nhiều ràng buộc hơn, một phần tử đứng trước “bao gồm một...” không loại trừ sự tồn tại của các phần tử giống hệt nhau khác trong tiến trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị bao gồm phần tử đó.

Theo mô tả các phương án thực hiện sáng chế ở trên, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ ràng rằng phương pháp trong các phương án ở trên có thể được triển khai bằng phần mềm ngoài nền tảng phần cứng phổ thông cần thiết hoặc chỉ bằng phần cứng. Trong hầu hết các trường hợp, cách triển khai trước đây được ưu tiên hơn. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc phần đóng góp vào kỹ thuật trước đây có thể được triển khai dưới dạng một sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ (ví dụ: ROM/RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang) và bao gồm một số hướng dẫn để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối (có thể là điện thoại di động, máy tính, máy chủ, máy điều hòa không khí, thiết bị mạng, hoặc loại tương tự) để thực hiện phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế.

Tuy sáng chế đã được mô tả cùng với tham chiếu đến các phương án thực hiện ưu tiên, nhưng có thể thực hiện nhiều sửa đổi khác cho chúng, và các phần tương đương có thể được sử dụng để thay thế các thành phần trong đó, mà không vượt khỏi phạm vi của sáng chế. Cụ thể, miễn là không có mâu thuẫn về cấu trúc, các tính năng kỹ thuật theo các phương án thực hiện của sáng chế có thể được kết hợp theo bất kỳ cách nào. Các phương án thực hiện chỉ mang tính minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp quản lý liên kết, áp dụng cho thiết bị đầu cuối, trong đó phương pháp này bao gồm:

nhận thông tin chỉ cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator, TCI), trong đó thông tin TCI được sử dụng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức (Wake-Up Signal, WUS), và M là số nguyên dương; và

trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ được kết nối tiếp nhận không liên tục (Discontinuous Reception, DRX), giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS; và

nếu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

bất kỳ hai trạng thái TCI nào của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình tập tài nguyên điều khiển (Control Resource Set, CORESET), cùng một cấu hình không gian tìm kiếm (Search Space, SS) và các cấu hình liên quan đến vị trí khác; hoặc

bất kỳ hai trạng thái TCI nào của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình CORESET và các cấu hình SS khác nhau, và mỗi cấu hình SS có một cấu hình liên quan đến vị trí riêng biệt, trong đó

cấu hình liên quan đến vị trí bao gồm một trong những loại sau:

cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí và cấu hình phân bù vị trí; hoặc

cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí, cấu hình phân bù vị trí, và cấu hình phân bù ký hiệu trong vị trí.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các thời điểm gửi WUS tương ứng với M trạng thái TCI được tập trung trong chu kỳ nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian đặt trước.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó giá trị của M nhỏ hơn hoặc bằng tổng số tín hiệu tham chiếu trong tập đầy đủ các tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến tương ứng với M trạng thái TCI.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

nếu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu không đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, giải mã WUS được phát hiện dựa trên M trạng thái TCI; và

trong trường hợp WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ truy nhập thời gian bật của DRX, thực hiện thao tác truy nhập thời gian bật; hoặc

trong trường hợp WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ ở trong thời gian không hoạt động, thực hiện thao tác tiếp tục ở trong thời gian không hoạt động.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm: trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ được kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, giải mã WUS được phát hiện dựa trên M trạng thái TCI;

trong trường hợp WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ ở trong thời gian không hoạt động, giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS; và

nếu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 1-6, trong đó tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS bao gồm tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS) trong CORESET tương ứng với M trạng thái TCI và DMRS gần như đồng vị trí với khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal Block, SSB) hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI) được sử dụng để biểu diễn thông tin chùm băng rộng; và

giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS bao gồm:

giám sát chất lượng tín hiệu trên phần băng thông (Bandwidth Part, BWP) tương ứng với WUS.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 1-6, trong đó tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS bao gồm M tín hiệu tham chiếu mục tiêu tương ứng với M trạng thái TCI, và M tín hiệu tham chiếu mục tiêu gần như đồng vị trí với WUS.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

một trong các tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm (Beam Failure Detection Reference Signal, BFD-RS) và tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring Reference Signal, RLM-RS); hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS hoặc RLM-RS, trong đó

sự kiện kích hoạt mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị không đồng bộ đến lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) và bộ định giờ thứ nhất được khởi động;

số được đếm bởi bộ đếm lỗi chùm của lớp điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control, MAC) của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng số lần đặt trước;

công suất tín hiệu tham chiếu nhận được (Reference Signal Received Power, RSRP) liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất;

thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu (Signal-To-Interference-Plus-Noise Ratio, SINR) hoặc chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator, CQI) và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai;

chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được (Reference Signal Received Quality, RSRQ) nhỏ hơn ngưỡng thứ ba; hoặc

tỷ lệ lỗi khối (Block Error Rate, BLER) lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

BFD-RS và tín hiệu tham chiếu khôi phục lỗi chùm (Beam Failure Recovery Reference Signal, BFR-RS);

BFD-RS, BFR-RS và RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS, RLM-RS hoặc BFR-RS.

11. Phương pháp theo điểm 4, phương pháp này còn bao gồm: trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ được kết nối tiếp nhận không liên tục DRX,

giải mã WUS được phát hiện dựa trên M trạng thái TCI;

trong trường hợp WUS được giải mã thành công, kết quả giải mã chỉ ở trong thời gian không hoạt động, và có tập chùm khôi phục dự bị đáp ứng điều kiện khôi phục chùm, nếu lỗi chùm được xác định thông qua phát hiện lỗi chùm, bỏ qua bước thực hiện thao tác khôi phục chùm; hoặc

trong trường hợp WUS không được giải mã hoặc WUS được giải mã thành công và kết quả giải mã chỉ truy nhập thời gian bất của DRX, nếu lỗi chùm được xác định thông qua phát hiện lỗi chùm, thực hiện thao tác khôi phục chùm dựa trên tập chùm khôi phục dự bị đáp ứng điều kiện khôi phục chùm.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó

trong trường hợp tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến bao gồm ít nhất một trong các BFD-RS và RLM-RS, tập chùm khôi phục dự bị được xác định dựa trên bộ nhận dạng của tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS trong cấu hình CORESET, cấu hình SS hoặc cấu hình chu kỳ SS khác ngoài cấu hình CORESET và cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI, và bộ nhận dạng được cấu hình bởi thiết bị mạng thông qua thông tin RRC; hoặc

trong trường hợp tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến bao gồm BFR-RS và BFD-RS, hoặc trong trường

hợp tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến bao gồm BFR-RS, BFD-RS và RLM-RS, tập chùm khôi phục dự bị được xác định dựa trên BFR-RS, tín hiệu tham chiếu gần như đồng vị trí với BFR-RS, hoặc DMRS trong CORESET tương ứng với trạng thái TCI mục tiêu, trong đó trạng thái TCI mục tiêu là trạng thái TCI, tương ứng với BFR-RS, của M trạng thái TCI.

13. Phương pháp quản lý liên kết, áp dụng cho thiết bị mạng, trong đó phương pháp này bao gồm:

gửi thông tin chỉ cấu hình truyền TCI tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin TCI được sử dụng để chỉ ra M trạng thái TCI của tín hiệu đánh thức WUS, và M là số nguyên dương, trong đó

thiết bị đầu cuối được cấu hình để: trong trường hợp thiết bị đầu cuối ở trong thời gian không hoạt động của chế độ được kết nối tiếp nhận không liên tục DRX, giám sát chất lượng tín hiệu của tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS, và nếu kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu, trong đó thao tác quản lý liên kết bao gồm ít nhất một trong các thao tác phát hiện lỗi chùm và thao tác phát hiện lỗi liên kết vô tuyến.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó

bất kỳ hai trạng thái TCI nào của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình tập tài nguyên điều khiển CORESET, cùng một cấu hình không gian tìm kiếm SS và các cấu hình liên quan đến vị trí khác nhau; hoặc

bất kỳ hai trạng thái TCI nào của M trạng thái TCI tương ứng với cùng một cấu hình CORESET và các cấu hình SS khác nhau, và mỗi cấu hình SS có một cấu hình liên quan đến vị trí riêng biệt, trong đó

cấu hình liên quan đến vị trí bao gồm một trong những loại sau:

cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí và cấu hình phần bù vị trí; hoặc

cấu hình chu kỳ cấp độ vị trí, cấu hình phần bù vị trí, và cấu hình phần bù ký hiệu trong vị trí.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó các thời điểm gửi WUS tương ứng với M trạng thái TCI được tập trung trong chu kỳ nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian đặt trước.

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó tín hiệu tham chiếu liên quan đến WUS bao gồm M tín hiệu tham chiếu mục tiêu tương ứng với M trạng thái TCI, và M tín hiệu tham chiếu mục tiêu gần như đồng vị trí với WUS; và

M tín hiệu tham chiếu mục tiêu được thiết bị đầu cuối sử dụng để thực hiện giám sát chất lượng tín hiệu, và trong trường hợp kết quả giám sát chất lượng tín hiệu đáp ứng sự kiện kích hoạt mục tiêu, thực hiện thao tác quản lý liên kết liên quan đến sự kiện kích hoạt mục tiêu.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

một trong các tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm BFD-RS và tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS hoặc RLM-RS, trong đó

sự kiện kích hoạt mục tiêu bao gồm một trong các loại sau:

lớp vật lý của thiết bị đầu cuối báo cáo chỉ thị không đồng bộ đến lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC và bộ định giờ thứ nhất được khởi động;

số được đếm bởi bộ đếm lỗi chùm của lớp điều khiển truy cập môi trường MAC của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng số lần đặt trước;

công suất tín hiệu tham chiếu nhận được RSRP liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, trong đó ngưỡng thứ nhất được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ nhất;

thông số chất lượng kênh mục tiêu liên tục nhỏ hơn ngưỡng thứ hai trong chu kỳ thứ nhất, trong đó thông số chất lượng kênh mục tiêu bao gồm tỷ lệ tín hiệu nhiễu cộng nhiễu SINR hoặc chỉ báo chất lượng kênh CQI, và ngưỡng thứ hai được cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc được xác định dựa trên điều kiện đặt trước thứ hai;

chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được RSRQ nhỏ hơn ngưỡng thứ ba; hoặc tỷ lệ lỗi khối BLER lớn hơn tỷ lệ thứ ba.

18. Phương pháp theo điểm 16, trong đó mỗi tín hiệu tham chiếu mục tiêu bao gồm một trong các tín hiệu sau:

BFD-RS và tín hiệu tham chiếu khôi phục lỗi chùm BFR-RS;

BFD-RS, BFR-RS và RLM-RS; hoặc

tín hiệu tham chiếu khác gần như đồng vị trí với BFD-RS, RLM-RS hoặc BFR-RS.

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

cấu hình, cho WUS, bộ nhận dạng tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS mục tiêu được sử dụng để xác định tập chùm khôi phục dự bị, trong đó bộ nhận dạng DMRS mục tiêu bao gồm bộ nhận dạng DMRS trong cấu hình CORESET, cấu hình SS hoặc cấu hình chu kỳ SS khác ngoài cấu hình CORESET và cấu hình SS tương ứng với M trạng thái TCI.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 15-19, trong đó giá trị của M nhỏ hơn hoặc bằng tổng số tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tín hiệu tham chiếu khôi phục chùm hoặc tập hợp tín hiệu tham chiếu giám sát liên kết vô tuyến tương ứng với M trạng thái TCI.

21. Thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý và chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ và có thể thực thi được trên bộ xử lý, trong đó khi chương trình máy tính được bộ xử lý thực thi, thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 1-12.

22. Thiết bị mạng, bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý và chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ và có thể thực thi trên bộ xử lý, trong đó khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 13-20.

1/5

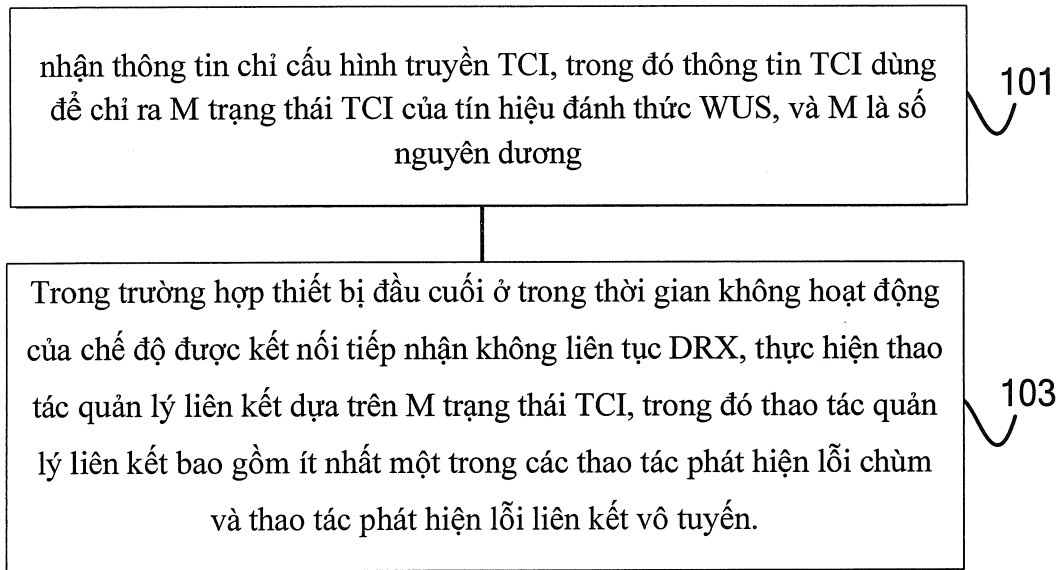


Fig.1

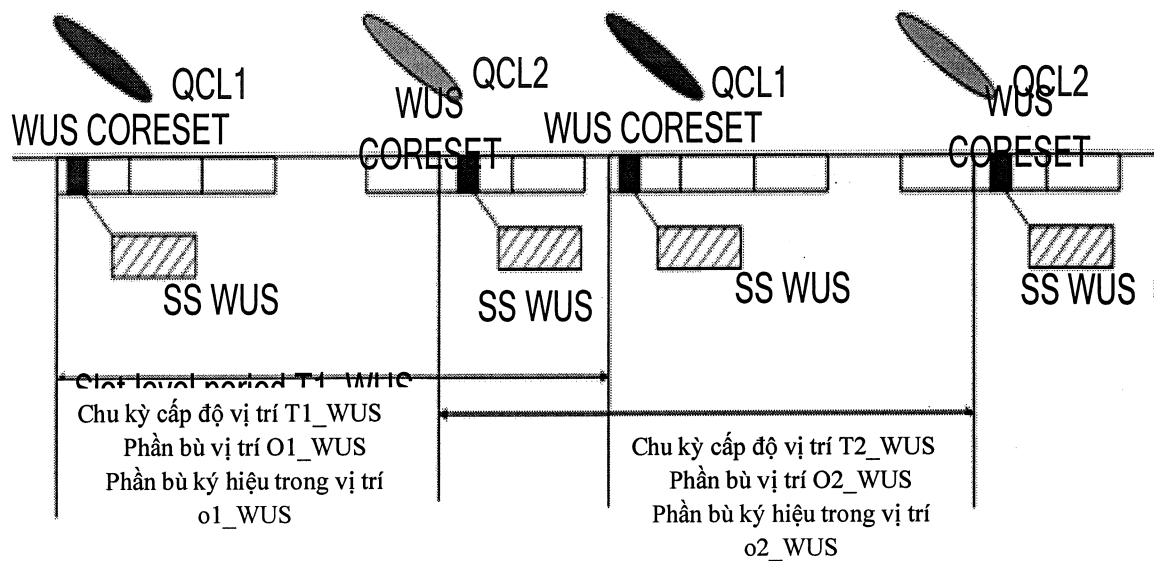


Fig.2

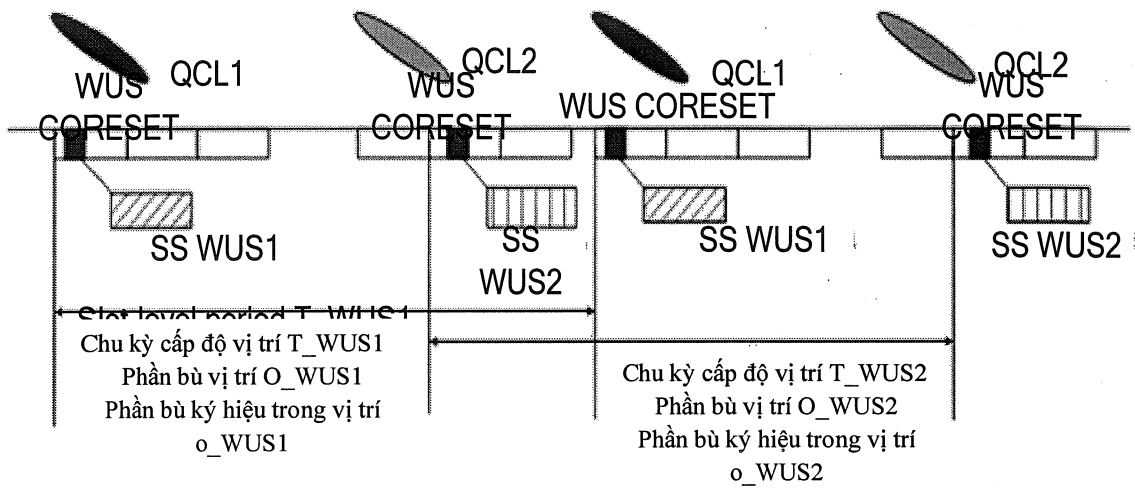


Fig.3

2/5

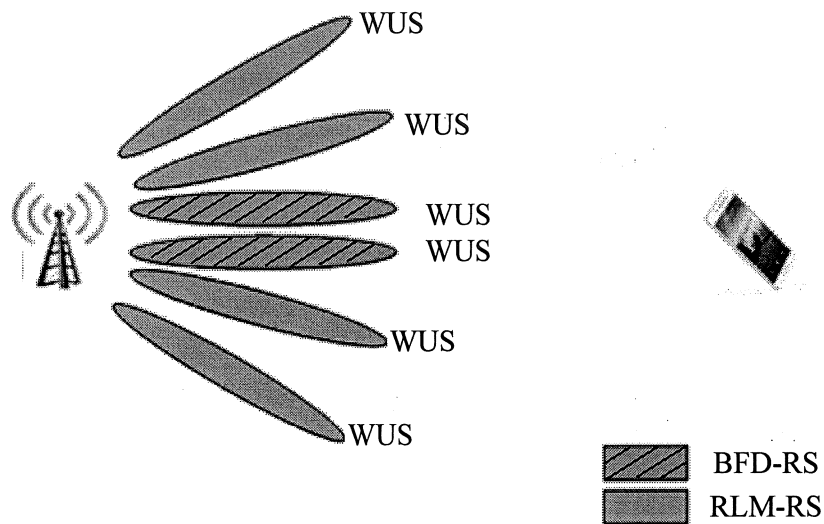


Fig.4

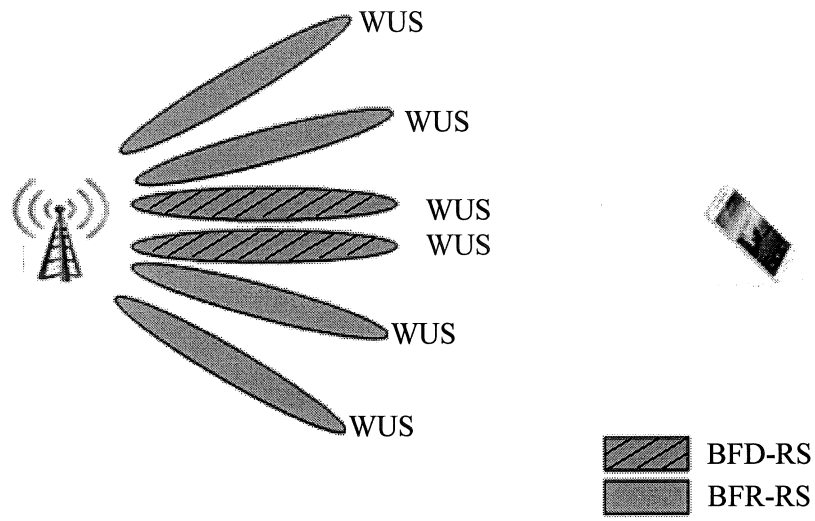


Fig.5

3/5

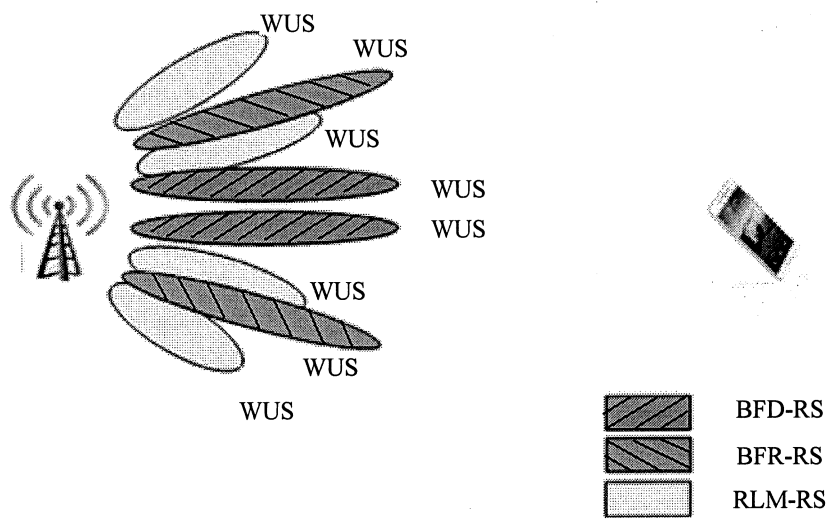
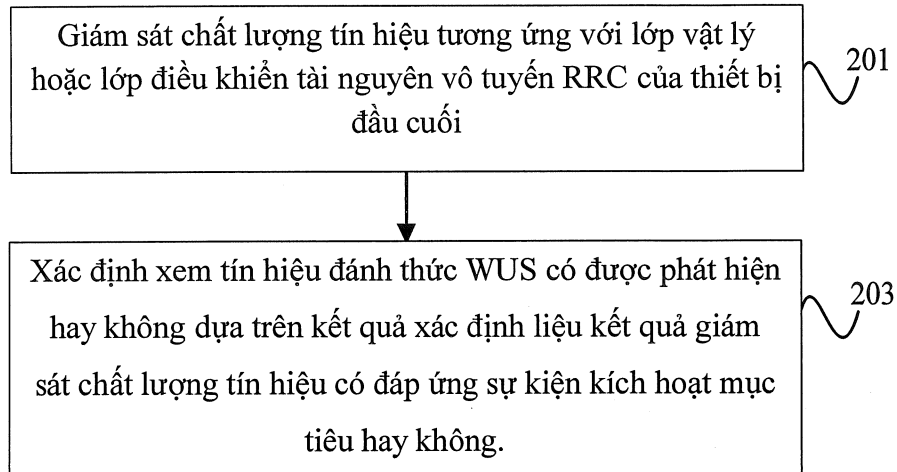
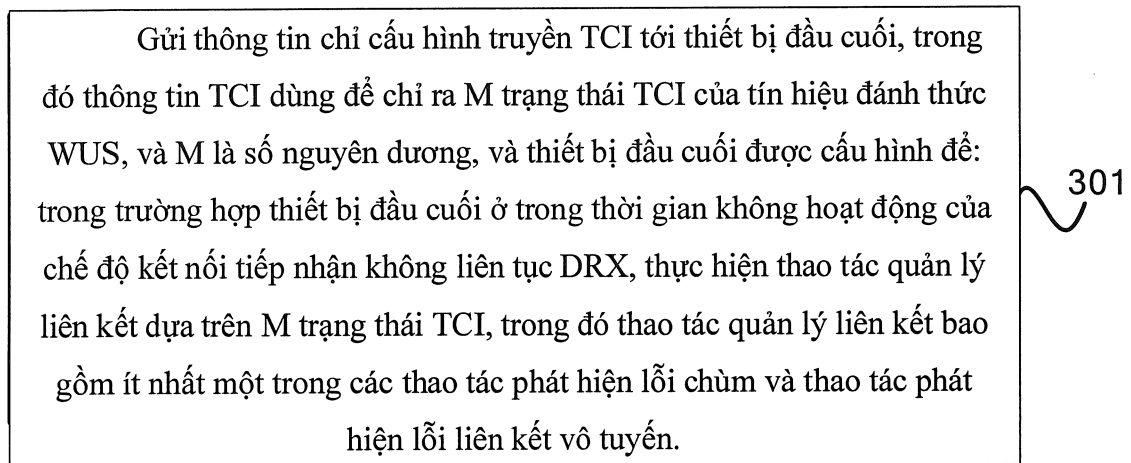


Fig.6

**Fig.7****Fig.8**

4/5

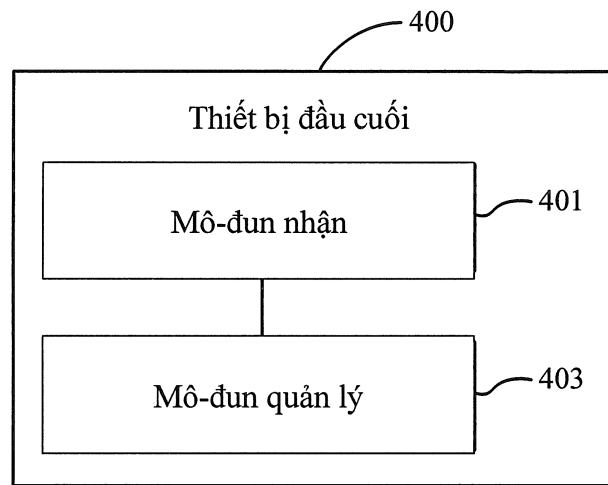


Fig.9

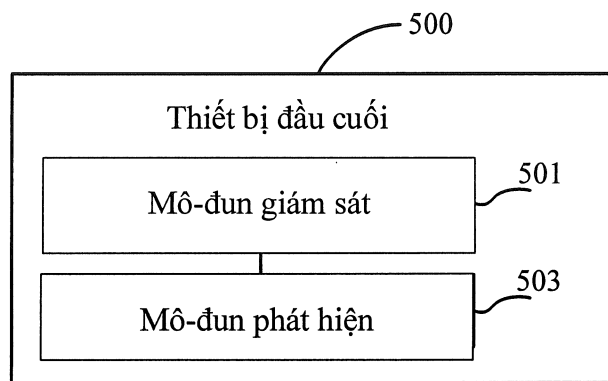


Fig.10

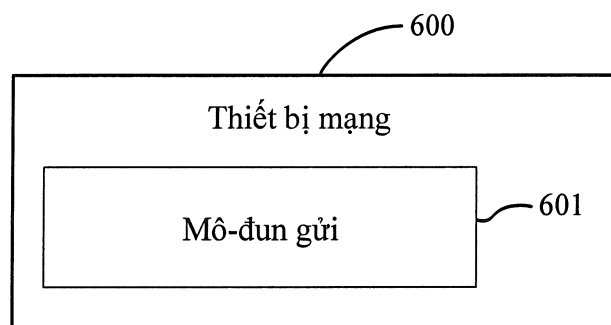


Fig.11

5/5

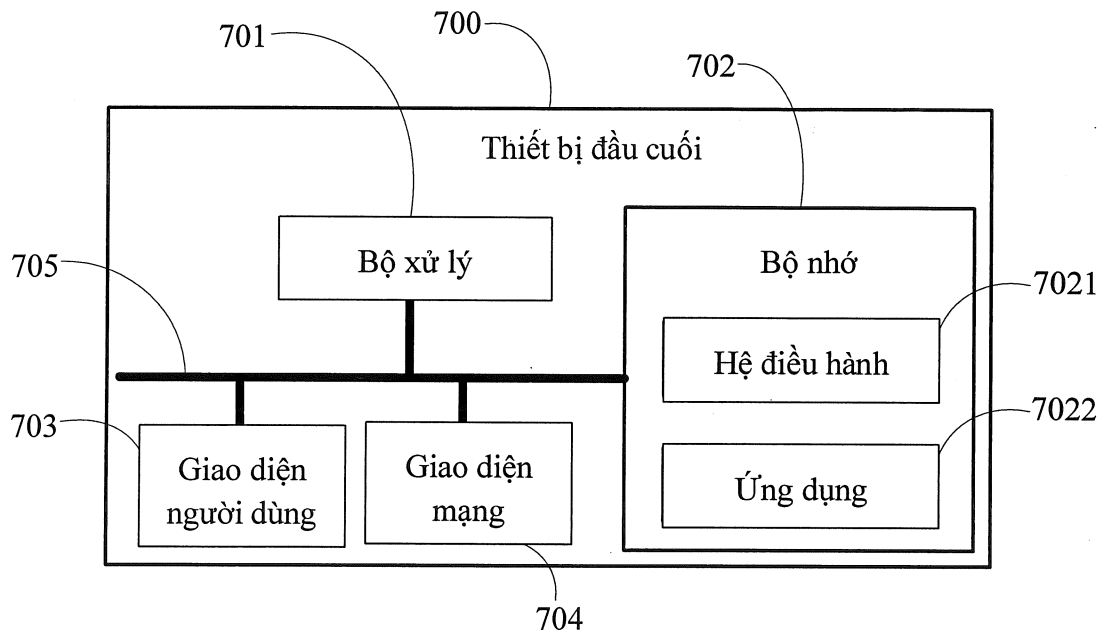


Fig.12

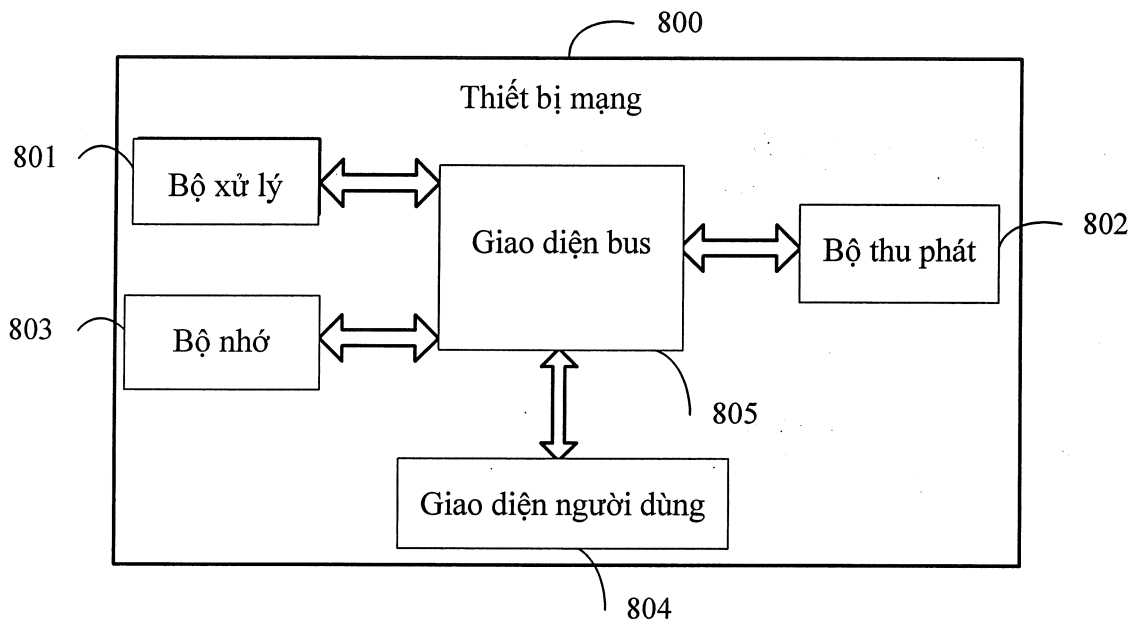


Fig.13