



(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)



1-0049314

(51)^{2022.01} H04W 72/04; H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2022-08547

(22) 01/06/2021

(86) PCT/CN2021/097657 01/06/2021

(87) WO2021/244523 09/12/2021

(30) 202010491231.2 02/06/2020 CN

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/04/2023 421A

(73) VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD. (CN)

No.1, Vivo Road, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523863, China

(72) YANG, Yu (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ DỤNG CỤ KHÔI PHỤC LỖI CHÙM TIA

(21) 1-2022-08547

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia. Phương pháp bao gồm: xác định xem có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích, trong đó PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tới thiết bị phía bên mạng.

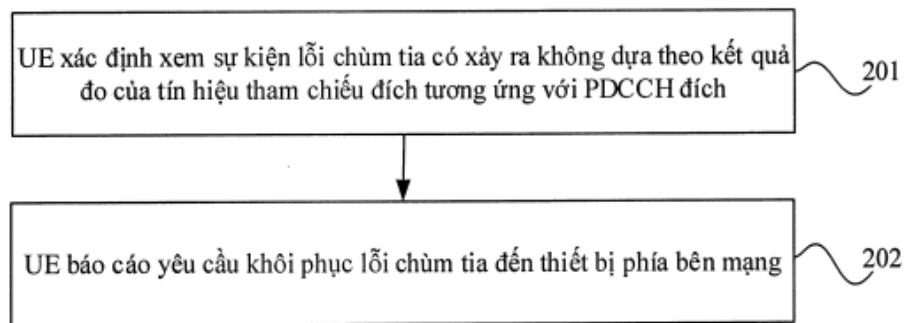


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông và đặc biệt liên quan đến phương pháp và dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, trong cơ chế BFR, UE chủ yếu xác định sự kiện lỗi chùm tia bằng cách đo BFD RS, nhưng BFD RS được mạng cấu hình và gần như đồng vị về mặt không gian với CORESET (PDCCH). Do đó, kết quả đo của BFD RS có thể phản ánh chất lượng chùm tia của PDCCH.

Tuy nhiên, trong quá trình truyền PDCCH liên quan, hoạt động truyền và nhận PDCCH lặp lại không được hỗ trợ. Do đó, làm thế nào để thực hiện khôi phục lỗi chùm tia trong trường hợp hỗ trợ truyền lặp lại PDCCH là vấn đề cần giải quyết trong đơn này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của các phương án thực hiện sáng chế của đơn này là cung cấp phương pháp và dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia và thiết bị để thực hiện khôi phục lỗi chùm tia trong trường hợp hỗ trợ truyền lặp lại PDCCH.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nói trên, đơn này được triển khai như sau:

Khía cạnh thứ nhất cung cấp phương pháp khôi phục lỗi chùm tia, bao gồm: xác định xem có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích, trong đó PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tới thiết bị phía bên mạng.

Khía cạnh thứ hai cung cấp dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia, bao gồm: mô-đun xác định được cấu hình để xác định xem có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH đích, trong đó PDCCH đích bao

gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và mô-đun gửi được cấu hình để báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tới thiết bị phía bên mạng.

Khía cạnh thứ ba cung cấp phương pháp khôi phục lỗi chùm tia, bao gồm: gửi thông tin chỉ dẫn đến UE, trong đó thông tin chỉ dẫn cho biết tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH đích, tín hiệu tham chiếu đích được sử dụng để phát hiện lỗi chùm tia, PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE.

Khía cạnh thứ tư cung cấp dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia, bao gồm: mô-đun gửi được cấu hình để gửi thông tin chỉ dẫn đến UE, trong đó thông tin chỉ dẫn cho biết tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH đích, tín hiệu tham chiếu đích được sử dụng để phát hiện lỗi chùm tia, PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và mô-đun nhận được cấu hình để nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE.

Trong các phương án thực hiện sáng chế của đơn này, việc có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không được xác định dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH đích, trong đó PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia được báo cáo tới thiết bị phía bên mạng. Bằng cách này, có thể thực hiện khôi phục lỗi chùm tia trong trường hợp hỗ trợ truyền lặp lại PDCCH.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản đồ mô tả hệ thống truyền thông áp dụng giải pháp được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế của đơn này;

Fig.2 là lưu đồ phương pháp thứ nhất mô tả phương pháp khôi phục lỗi chùm tia theo phương án thực hiện sáng chế của đơn này;

Fig.3 là lưu đồ phương pháp thứ hai mô tả phương pháp khôi phục lỗi chùm tia theo phương án thực hiện sáng chế của đơn này;

Fig.4 là lưu đồ phương pháp thứ ba mô tả phương pháp khôi phục lỗi chùm tia theo phương án thực hiện sáng chế của đơn này;

Fig.5 là lưu đồ phương pháp thứ tư mô tả phương pháp khôi phục lỗi chùm tia theo phương án thực hiện sáng chế của đơn này;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản đồ thứ nhất mô tả dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia theo phương án thực hiện sáng chế của đơn này;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản đồ thứ hai mô tả dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia theo phương án thực hiện sáng chế của đơn này;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản đồ mô tả thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế của đơn này;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản đồ mô tả thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế của đơn này; và

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản đồ mô tả thiết bị phía bên mạng theo phương án thực hiện sáng chế của đơn này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế của đơn này, có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo trong các phương án thực hiện sáng chế của đơn này. Rõ ràng, các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chỉ là một vài phương án thực hiện sáng chế chứ không phải tất cả của đơn này. Tất cả các phương án thực hiện sáng chế khác mà một người có kỹ năng bình thường trong lĩnh vực kỹ thuật đạt được dựa theo các phương án thực hiện sáng chế của đơn này mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo vệ của đơn này.

Phần sau đây mô tả chi tiết các thuật ngữ được sử dụng trong các phương án thực hiện sáng chế của đơn này.

1. Cơ chế khôi phục lỗi chùm tia (beam failure recovery, BFR) cho tế bào chính (bao gồm PCell hoặc tế bào thứ cấp chính PSCell)

Trong hệ thống truyền thông băng tần cao, do bước sóng của tín hiệu vô tuyến ngắn nên việc truyền tín hiệu có khả năng bị chặn, dẫn đến gián đoạn trong quá trình truyền tín hiệu. Nếu phải sử dụng giải pháp thiết lập lại kết nối vô tuyến như trong lĩnh vực kỹ thuật trước đây thì sẽ tốn nhiều thời gian. Do đó, cơ chế BFR được đưa ra cho tế bào chính trong 3GPP Phiên bản 15 và chủ yếu bao gồm bốn phần:

Phát hiện lỗi chùm tia (Beam failure detection, BFD): UE đo tín hiệu tham chiếu phát hiện lỗi chùm tia (beam failure detection reference signal, BFD RS) tại tầng vật lý và xác định xem có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không dựa theo kết quả đo. Điều kiện xác định là: nếu phát hiện được rằng kết quả đo của tất cả các tài nguyên BFD RS (tỷ lệ lỗi khối kênh điều khiển đường xuống vật lý giả định (hypothetical Physical Downlink Control Channel block error rate, hypothetical PDCCH BLER)) đều thấp hơn ngưỡng thiết lập trước thì xác định có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia (beam failure instance, BFI). Tầng vật lý của UE báo cáo chỉ dẫn đến tầng cao hơn (MAC layer) của UE. Quá trình báo cáo có tính định kỳ. Khoảng thời gian báo cáo BFI là khoảng thời gian ngắn nhất của BFD RS và giới hạn dưới là 2 ms. Ngược lại, nếu tầng vật lý của UE xác định không xảy ra sự kiện lỗi chùm tia thì không gửi chỉ dẫn nào đến tầng cao hơn. Tầng cao hơn của thiết bị đầu cuối sử dụng bộ đếm (counter) và bộ định thời (timer) để đếm BFI được tầng vật lý báo cáo, khởi động lại bộ định thời mỗi khi nhận được BFI và đặt lại bộ đếm khi bộ định thời kết thúc. Khi bộ đếm đạt đến giá trị tối đa theo mạng cấu hình, thiết bị đầu cuối sẽ xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia.

Nhận dạng chùm tia đề cử (Candidate beam identification): Tầng vật lý của UE đo tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử (RS chùm tia đề cử hoặc RS chùm tia mới) để tìm kiếm chùm tia đề cử mới. Bước này không bắt buộc phải diễn ra sau khi xảy ra sự kiện lỗi chùm tia, mà có thể diễn ra trước khi xảy ra sự kiện lỗi chùm tia, nghĩa là bước này có thể diễn ra bất cứ lúc nào. Khi nhận được yêu cầu hoặc chỉ dẫn hoặc thông báo từ tầng cao hơn (MAC layer) của thiết bị đầu cuối, tầng vật lý của thiết bị đầu cuối sẽ báo cáo kết quả đo thỏa mãn điều kiện thiết lập trước (công suất nhận tín hiệu tham chiếu tầng 1 đã đo (Layer 1-Reference Signal Received Power, L1-RSRP) của RS chùm tia đề cử vượt quá ngưỡng thiết lập trước) đến tầng cao hơn của thiết bị đầu cuối, trong đó nội dung báo cáo là {RS resource indicator, L1-RSRP}. Tầng cao hơn của thiết bị đầu cuối chọn chùm tia đề cử dựa theo báo cáo của tầng vật lý.

Yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia (Beam failure recovery request, BFRQ): Tầng cao hơn (MAC layer) của UE xác định tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel, PRACH) dựa theo chùm tia đề cử đích đã chọn. Nếu UE tìm thấy chùm tia đề cử đích và tài nguyên PRACH không tranh chấp được cấu hình thì UE sẽ gửi BFRQ đến trạm gốc bằng tài nguyên PRACH không tranh chấp. Nếu không, UE có thể sử dụng tài nguyên PRACH tranh chấp. Sau khi bộ định thời khôi phục lỗi chùm tia (beam failure recovery timer) kết thúc, chỉ có thể sử dụng tài nguyên PRACH tranh chấp. Tổng số lần sử dụng hai tài nguyên PRACH (tài nguyên PRACH không tranh chấp và tài nguyên PRACH dựa theo tranh chấp) không được vượt quá số lần thiết lập trước.

Hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia (beam failure recovery response, BFRR): Sau khi nhận BFRQ, trạm gốc sẽ gửi hồi đáp (response) trên PDCCH chuyên dụng (dedicated) về khôi phục lỗi chùm tia của tập hợp tài nguyên điều khiển được cấu hình (CORESET (Control Resource SET)-BFR), trong đó hồi đáp mang mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào (Cell Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI). CORESET-BFR và tín hiệu tham chiếu (Reference Signal, RS) tương ứng với chùm tia đề cử đích do UE tìm thấy gần như đồng vị về mặt không gian (Quasi-Co-Location, QCL).

2. Cơ chế khôi phục lỗi chùm tia cho tế bào thứ cấp (SCell)

Đối với trường hợp đa sóng mang (có thể được hiểu là kết hợp sóng mang (CA), trong đó có nhiều sóng mang (carrier), hoặc nhiều sóng mang thành phần (CC), hoặc nhiều tế bào), có một tế bào chính (chẳng hạn như tế bào chính (Primary cell, PCell) trong nhóm tế bào chủ (master cell group, MCG) hoặc tế bào thứ cấp chính (Primary secondary cell, PSCell) trong nhóm tế bào thứ cấp (secondary cell group, SCG)) và tối thiểu một tế bào thứ cấp (Secondary cell, SCell).

Trong 3GPP Phiên bản 16, quy trình khôi phục lỗi chùm tia của SCell rút ra các kết luận sau:

(1) BFD

Sử dụng lại quy trình R15 PCell BFD để tiến hành phát hiện lỗi chùm tia trên mỗi SCell, trong đó các thông số BFD được cấu hình cho mỗi BWP trên mỗi tế bào.

Số lượng BFD RS: Tối đa hai BFD RS cho mỗi BWP.

Cấu hình rõ ràng của BFD RS: BFD RS nằm trong CC hiện tại.

Cấu hình ngầm định của BFD RS: BFD RS có thể nằm trong BWP đang hoạt động trong CC hiện tại hoặc CC khác. Theo cách triển khai của UE, nếu có nhiều hơn hai CORESET được cấu hình, (các) BFD RS được chọn dựa theo RS được cấu hình trong trạng thái TCI của CORESET của BWP đang hoạt động trong CC hiện tại.

(2) Chùm tia đề cử (New candidate beam)

Đối với cấu hình chùm tia đề cử mới:

Nếu SCell BFR được cấu hình, RS chùm tia đề cử cần được cấu hình; số lượng RS chùm tia đề cử tối đa trong mỗi BWP là 64; RS chùm tia đề cử có thể quản lý chùm tia dựa theo SSB và CSI-RS; và RS chùm tia đề cử có thể nằm trong CC để giám sát BFR hoặc nằm trong BWP đang hoạt động của một CC khác trong cùng một băng tần.

Đối với ngưỡng chùm tia đề cử mới:

Phạm vi ngưỡng nhận dạng chùm tia đề cử dựa theo phạm vi được chỉ định trong Phạm vi RSRP; khi SCell BFR được cấu hình và RS chùm tia đề cử được cấu hình, thì luôn có ngưỡng được cấu hình cho RS chùm tia đề cử; và nếu một SCell bị lỗi, khi không có RS chùm tia đề cử nào có L1-RSRP cao hơn ngưỡng đã cấu hình thì UE cần báo cáo lỗi nhận dạng trong SCell.

(3) BFRQ

Đối với quy trình BFRQ:

Nếu có sẵn tài nguyên đường lên có thể sử dụng cho lần truyền mới thì sử dụng tài nguyên đường lên để gửi BFR MAC CE;

còn nếu khôi phục lỗi chùm tia của kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel PUCCH-BFR) (hoặc yêu cầu khôi phục kết nối (link recovery request, LRR)) được cấu hình, thì gửi PUCCH-BFR để yêu cầu tài nguyên đường lên;

còn nếu không có PUCCH-BFR nào được cấu hình hoặc PUCCH-BFR đạt đến số lần truyền tối đa, UE sẽ kích hoạt quy trình RACH tương tự như trong 3GPP Phiên bản 15 (truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp CBRA trong PCell).

Đối với cấu hình PUCCH-BFR:

PUCCH-BFR được cấu hình trong PCell/PSCell. Nếu nhóm PUCCH được cấu hình thì có thể cấu hình PUCCH-BFR trên PUCCH-SCell. Đối với UE, trong mỗi nhóm PUCCH, tối đa một tài nguyên PUCCH-BFR có thể được cấu hình cho một BWP và có thể được cấu hình làm định dạng PUCCH 0 hoặc định dạng PUCCH 1.

Đối với BFR MAC CE:

Có thể sử dụng cấp phát đường lên của bất kỳ tế bào phụ trách nào; và báo cáo chỉ số sóng mang thành phần bị lỗi (failed CC index) và chỉ số chùm tia đề cử (new candidate beam index). Đối với một SCell, chỉ báo cáo một chỉ số chùm tia (beam index).

(4) BFRR

Đối với PDCCH sắp xếp kênh vật lý đường lên được chia sẻ (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH), định dạng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) của PDCCH sử dụng cùng một số lượng quy trình HARQ với PUSCH mang BFR MAC CE.

Khi UE nhận được BFRR, quy trình BFR được coi là hoàn tất. Ví dụ: hồi đáp đối với PUCCH-BFR có thể là cấp phát đường lên thông thường mang C-RNTI/MCS-C-RNTI.

Đối với tái cấu hình chùm tia trong kênh khác:

Sau khi UE nhận được $K = 28$ ký hiệu sau BFRR, UE sử dụng chùm tia mới khi giám sát PDCCH của tất cả các CORESET trong SCell do MAC CE cho biết.

Đối với PUCCH, nếu (PUCCH-spatialRelationInfo (thông tin quan hệ không gian) được cấu hình) và (PUCCH mang LRR không được gửi, hoặc được gửi trong PCell hoặc PSCell) thì sử dụng chùm tia mới.

28 biểu tượng dựa theo SCS tối thiểu của tế bào nhận BFRR và tế bào lỗi.

Cần lưu ý rằng thông tin chùm tia, thông tin quan hệ không gian, thông tin bộ lọc truyền miền không gian, thông tin bộ lọc không gian, thông tin trạng thái TCI, thông tin QCL, thông số QCL, thông tin quan hệ không gian và những thông tin tương tự được đề cập trong các phương án thực hiện sáng chế của đơn này đều có khái niệm giống hoặc tương tự nhau.

Thông tin chùm tia đường xuống thường được biểu diễn bằng thông tin trạng thái TCI và thông tin QCL. Thông tin chùm tia đường lên thường được biểu diễn bằng thông tin quan hệ không gian.

3. Đa TRP

3GPP Phiên bản 16 tiêu chuẩn hóa trường hợp nhiều điểm truyền và nhận hoặc bảng điều khiển đa ăng-ten (multi-TRP/multi-panel) để cải thiện độ tin cậy của quá trình truyền và hiệu suất thông lượng. Ví dụ: UE có thể nhận cùng một dữ liệu hoặc các dữ liệu khác nhau từ nhiều TRP. Nói chung, backhaul lý tưởng (ideal backhaul) và backhaul không lý tưởng (non-ideal backhaul) tồn tại giữa nhiều TRP. Đối với backhaul không lý tưởng, có độ trễ dài trong quá trình trao đổi thông tin giữa nhiều TRP và hoạt động sắp xếp độc lập phù hợp hơn.

Hoạt động sắp xếp đa DCI có thể được sử dụng cho backhaul lý tưởng và backhaul không lý tưởng, nghĩa là mỗi TRP gửi PDCCH riêng, mỗi PDCCH sắp xếp PDSCH riêng và nhiều CORESET được cấu hình cho UE được liên kết với nhiều thông số RRC khác nhau CORESETPoolIndex, tương ứng với các TRP khác nhau. Nhiều PDSCH do đa DCI sắp xếp không được chồng chéo, chồng chéo một phần hoặc chồng chéo hoàn toàn trên tài nguyên tần số thời gian. Trên các tài nguyên tần số thời gian chồng chéo, mỗi TRP thực hiện tiền mã hóa độc lập dựa theo kênh riêng và UE nhận các luồng dữ liệu đa tầng thuộc nhiều PDSCH trong chế độ truyền chung không gắn kết (non-coherent joint transmission, NCJT).

Trong backhaul lý tưởng, thông tin sắp xếp và thông tin phản hồi UE có thể được trao đổi giữa nhiều TRP trong thời gian thực. Ngoài khả năng sắp xếp nhiều PDSCH bằng đa DCI, cũng có thể sắp xếp các PDSCH bằng một DCI.

Ví dụ như có thể bao gồm các sơ đồ truyền sau:

SDM: Các tầng dữ liệu khác nhau của cùng một TB đến từ chế độ truyền NCJT của các TRP khác nhau.

FDM: Các tài nguyên miền tần số khác nhau được ánh xạ đến cùng một RV trên cùng một TB được gửi từ các TRP khác nhau, hoặc các RV khác nhau của cùng một TB được ánh xạ đến các tài nguyên miền tần số khác nhau và được gửi từ các TRP khác nhau.

TDM: Các RV khác nhau của cùng một TB đến từ các TRP khác nhau lặp lại nhiều lần, ví dụ như lặp lại trong một khe thời gian hoặc lặp lại trong nhiều khe thời gian.

4. Các thuật ngữ khác

Các từ "thứ nhất", "thứ hai" và các từ tương tự trong tài liệu kỹ thuật này và các yêu cầu bảo hộ của đơn này được sử dụng để phân biệt các đối tượng tương tự nhau thay vì mô tả một thứ tự hoặc trình tự cụ thể. Cần hiểu rằng số liệu được sử dụng theo cách này có thể thay thế lẫn nhau trong các trường hợp thích hợp, do đó, các phương án thực hiện sáng chế của đơn này có thể được thực hiện theo các thứ tự khác với thứ tự được minh họa hoặc mô tả trong tài liệu này. Ngoài ra, từ "và/hoặc" trong tài liệu kỹ thuật này và các yêu cầu bảo hộ cho biết tối thiểu một trong các đối tượng được kết nối và ký tự "/" thường đại diện cho mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết.

Trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, PDCCH tầng vật lý chủ yếu được sử dụng để truyền thông tin điều khiển mạng và sắp xếp quá trình truyền kênh lưu lượng đường xuống hoặc đường lên.

Trong thiết kế PDCCH trong NR, CORESET và không gian tìm kiếm (search space) được đưa ra. Hệ thống NR tóm lược thông tin như vị trí miền tần số được PDCCH sử dụng trong băng thông và số lượng ký hiệu OFDM được sử dụng trong miền thời gian trong CORESET và tóm lược thông tin như số lượng ký hiệu OFDM bắt đầu của PDCCH và khoảng thời gian giám sát PDCCH trong không gian tìm kiếm. Nói chung, có thể liên kết một CORESET với nhiều không gian tìm kiếm, nhưng một không gian tìm kiếm chỉ có thể được liên kết với một CORESET. Thông tin cấu hình miền thời gian của tập hợp không gian tìm kiếm bao gồm khoảng thời gian phát hiện, độ lệch khe thời gian, số lượng khe thời gian, vị trí ký hiệu và chỉ số CORESET. Mỗi không gian tìm kiếm được liên kết với một CORESET để có được vị trí đề cử trong miền tần số và một số lượng ký hiệu trong

miền thời gian. Bằng cách này, có thể xác định thông tin cấu hình của PDCCH dựa theo không gian tìm kiếm và CORESET được liên kết chung.

Mạng cấu hình nhiều trạng thái TCI đề cử cho CORESET và kích hoạt một trong các trạng thái TCI bằng MAC CE, nghĩa là trạng thái TCI được sử dụng làm trạng thái TCI của CORESET. Ngoài ra, trạng thái TCI của PDCCH được thu dựa theo trạng thái TCI của CORESET được liên kết.

Ngoài ra, trong cơ chế BFR liên quan, UE xác định sự kiện lỗi chùm tia bằng cách đo BFD RS, nhưng BFD RS được cấu hình bởi mạng và gần như đồng vị về mặt không gian với CORESET (PDCCH). Nói cách khác, kết quả đo của BFD RS có thể phản ánh chất lượng chùm tia của PDCCH.

Tuy nhiên, trong quá trình truyền PDCCH liên quan, hoạt động truyền và nhận PDCCH lặp lại không được hỗ trợ.

Do đó, khi hệ thống hỗ trợ truyền lặp lại PDCCH, cách đo chất lượng chùm tia của PDCCH được truyền lặp lại để xác định sự kiện lỗi chùm tia và thực hiện khôi phục lỗi chùm tia và trong trường hợp đa TRP, khi hệ thống hỗ trợ truyền lặp lại PDCCH, cách đo chất lượng chùm tia của PDCCH được truyền lặp lại từ một hoặc nhiều TRP để xác định sự kiện lỗi chùm tia và thực hiện khôi phục lỗi chùm tia là những vấn đề cần quan tâm trong đơn này.

Theo quan điểm về các vấn đề nói trên, phương án thực hiện sáng chế của đơn này cung cấp phương pháp và dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia và thiết bị, trong đó phương pháp bao gồm: xác định xem có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH đích, trong đó PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại trong K lần và $K \geq 2$; và báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tới thiết bị phía bên mạng. Bằng cách này, có thể thực hiện khôi phục lỗi chùm tia trong trường hợp hỗ trợ truyền lặp lại PDCCH.

Cần lưu ý rằng giải pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong các phương án thực hiện sáng chế của ứng dụng này có thể bao gồm các quy trình dưới đây theo thứ tự như sau: (1) Thiết bị phía bên mạng cấu hình tín hiệu tham chiếu để đo đối với UE; (2) UE thực hiện phép đo và xác định sự kiện lỗi chùm tia; (3) UE báo cáo yêu cầu khôi phục

lỗi chùm tia tới thiết bị phía bên mạng; (4) sau khi nhận được yêu cầu, thiết bị phía bên mạng phản hồi hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia cho UE; và (5) cả thiết bị phía bên mạng và UE tái cấu hình thông tin chùm tia của sóng mang đích.

Cần lưu ý rằng công nghệ được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế của đơn này không giới hạn ở hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE)/LTE tiên tiến (LTE-Advanced, LTE-A) và cũng có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây khác, chẳng hạn như đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (Time Division Multiple Access, TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (Frequency Division Multiple Access, FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA), đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA) và các hệ thống khác. Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" trong các phương án thực hiện sáng chế của đơn này thường được sử dụng thay thế cho nhau. Các công nghệ được mô tả có thể được sử dụng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến nói trên và cũng có thể được sử dụng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác. Mặc dù trong các phần mô tả sau đây, hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR) được mô tả với mục đích minh họa và các thuật ngữ NR được sử dụng trong hầu hết các mô tả sau đây, nhưng những công nghệ này cũng có thể được áp dụng cho các hệ thống khác ngoài hệ thống NR, ví dụ như hệ thống truyền thông thế hệ thứ 6 (6th Generation, 6G).

Fig.1 là sơ đồ khối mô tả cấu trúc hệ thống của hệ thống truyền thông không dây có thể áp dụng phương án thực hiện sáng chế của đơn này. Hệ thống truyền thông không dây bao gồm thiết bị đầu cuối 11 và thiết bị phía bên mạng 12. Thiết bị đầu cuối 11 còn được gọi là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị đầu cuối người dùng (User Equipment, UE). Thiết bị đầu cuối 11 có thể là thiết bị phía bên thiết bị đầu cuối như điện thoại di động, máy tính bảng (Tablet Personal Computer), máy tính xách tay (Laptop Computer) hoặc máy tính xách tay lại nhỏ, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), máy tính cầm tay, netbook, máy tính cá nhân siêu di động (ultra-mobile personal computer, UMPC), thiết bị Internet di động (Mobile Internet Device, MID), thiết bị đeo (Wearable Device), thiết bị trong xe (VUE) hoặc thiết bị đầu cuối dành cho người đi bộ (PUE). Thiết bị đeo bao gồm dây đeo thông minh, tai nghe, kính hoặc tương tự. Cần lưu ý

rằng loại thiết bị đầu cuối 11 cụ thể không bị giới hạn trong các phương án thực hiện sáng chế của đơn này. Thiết bị phía bên mạng 12 có thể là trạm gốc hoặc mạng lõi. Có thể gọi trạm gốc là NodeB, NodeB phát triển, điểm truy cập, trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, BTS), trạm gốc vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, bộ dịch vụ cơ bản (Basic Service Set, BSS), bộ dịch vụ mở rộng (Extended Service Set, ESS), NodeB, NodeB phát triển (eNB), NodeB chủ, NodeB chủ phát triển, điểm truy cập WLAN, nút Wi-Fi, điểm truyền và nhận (Transmission Reception Point, TRP), hoặc một thuật ngữ thích hợp khác trong lĩnh vực kỹ thuật, miễn là đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Không giới hạn các thuật ngữ kỹ thuật cụ thể cho trạm gốc. Cần lưu ý rằng trong các phương án thực hiện sáng chế của đơn này, chỉ sử dụng một trạm gốc trong hệ thống NR làm ví dụ chứ không giới hạn loại trạm gốc cụ thể.

Phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong các phương án thực hiện sáng chế của đơn này sau đây được mô tả chi tiết bằng các phương án thực hiện sáng chế cụ thể và các trường hợp áp dụng, có tham chiếu đến hình vẽ kèm theo.

Fig.2 là lưu đồ giản đồ mô tả phương pháp khôi phục lỗi chùm tia theo phương án thực hiện sáng chế của đơn này. Như thể hiện trong Fig.2, phương pháp khôi phục lỗi chùm tia có thể bao gồm các bước sau.

Bước 201: UE xác định xem sự kiện lỗi chùm tia có xảy ra không dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH đích.

Bước 202: UE báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia đến thiết bị phía bên mạng.

Theo phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$. Ví dụ: PDCCH thứ nhất có thể bao gồm một PDCCH hoặc nhiều PDCCH. Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, PDCCH đích còn bao gồm PDCCH thứ hai và PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại. Có thể hiểu rằng PDCCH đích trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể chỉ bao gồm PDCCH được truyền lặp lại hoặc có thể bao gồm cả PDCCH được truyền lặp lại và PDCCH không được truyền lặp lại.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, nếu UE xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia, UE có thể báo cáo sự kiện lỗi chùm tia (beam failure instance) lên tầng cao hơn thông qua tầng vật lý.

Phần sau đây mô tả một số trường hợp áp dụng phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Trường hợp 1 (trường hợp trong đó PDCCH thứ nhất được một TRP truyền lặp lại):

Trong trường hợp 1, PDCCH thứ nhất được một TRP truyền lặp lại K lần. Ví dụ: PDCCH 1 được TRP 1 truyền lặp lại 5 lần.

Ví dụ: thiết bị phía bên mạng có thể trực tiếp cho biết rằng PDCCH thứ nhất được một TRP truyền lặp lại. Ví dụ: thiết bị phía bên mạng có thể gửi thông tin chỉ dẫn đến UE để cho biết rằng PDCCH thứ nhất được một TRP truyền lặp lại. Trong trường hợp này, thông tin cấu hình của PDCCH có trong thông tin chỉ dẫn có thể thỏa mãn tối thiểu một trong những điều kiện sau:

i. Thông tin cấu hình của PDCCH không bao gồm thông tin nhận dạng TRP (chẳng hạn như thông số RRC CORESETPoolIndex), nghĩa là thiết bị phía bên mạng cho UE biết rằng TRP mặc định được sử dụng để truyền lặp lại PDCCH.

ii. Thông tin cấu hình của PDCCH bao gồm một phần thông tin nhận dạng TRP, nghĩa là thiết bị phía bên mạng cho UE biết rằng TRP do thông tin cấu hình cấu hình được sử dụng để truyền lặp lại PDCCH.

iii. Thiết bị phía bên mạng sử dụng tín hiệu RRC để cấu hình một trạng thái TCI cho PDCCH hoặc thiết bị phía bên mạng sử dụng tín hiệu MAC CE để kích hoạt một trạng thái TCI cho PDCCH. Trong trường hợp này, cùng một trạng thái TCI được sử dụng tại mỗi lần truyền lặp lại PDCCH.

iv. Thiết bị phía bên mạng cho biết L trạng thái TCI khác nhau để truyền lặp lại PDCCH, trong đó L trạng thái TCI khác nhau có thể thuộc về cùng một CORESET hoặc nhiều CORESET khác nhau. Ví dụ: nếu $L = K$, tức là thiết bị phía bên mạng cho biết trạng thái TCI khác nhau cho mỗi lần truyền lặp lại PDCCH; hoặc nếu $L < K$, tức là thiết bị phía bên mạng cho biết cùng một trạng thái TCI cho tối thiểu hai trong số tất cả các lần truyền

lặp lại PDCCH. Ví dụ: cho biết trạng thái TCI 1 cho hai lần truyền lặp lại PDCCH đầu tiên và cho biết trạng thái TCI 2 cho ba lần truyền lặp lại cuối cùng.

Trường hợp 2 (trường hợp trong đó PDCCH thứ nhất được nhiều TRP truyền lặp lại):

Trong trường hợp 2, PDCCH thứ nhất được tối thiểu hai TRP truyền lặp lại K lần. Ví dụ: PDCCH 1 được truyền lặp lại bốn lần, trong đó PDCCH 1 được truyền lặp lại bởi TRP 1, TRP 2, TRP 3, và TRP 4 trong một lần riêng biệt. Do đó, PDCCH 1 được truyền lặp lại tổng cộng bốn lần.

i. PDCCH thứ nhất được liên kết với nhiều CORESET thứ nhất và thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi một trong số nhiều CORESET là khác nhau, nghĩa là mỗi CORESET tương ứng với một TRP.

1. Nhiều CORESET có mối quan hệ liên kết thứ nhất. Ví dụ: PDCCH 1 được liên kết với CORESET #1 trên TRP 1 và liên kết thêm với CORESET #2 trên TRP 2. Trong trường hợp này, CORESET #1 và CORESET #2 có mối quan hệ liên kết thứ nhất.

2. Mỗi CORESET thứ nhất có một trạng thái TCI được kích hoạt.

3. Trạng thái TCI của nhiều CORESET thứ nhất được liên kết được sử dụng tại mỗi lần truyền lặp lại PDCCH thứ nhất.

ii. PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai và một CORESET thứ hai đó có nhiều trạng thái TCI được kích hoạt.

Có thể hiểu rằng một trạng thái TCI của một CORESET thứ hai được liên kết được sử dụng tại mỗi lần truyền lặp lại PDCCH thứ nhất, nghĩa là một trong nhiều trạng thái TCI của một CORESET thứ hai được liên kết được sử dụng tại mỗi lần truyền lặp lại PDCCH thứ nhất. Ví dụ: các trạng thái TCI khác nhau được sử dụng tại mỗi lần truyền lặp lại PDCCH thứ nhất.

Trường hợp 3 (trường hợp trong đó PDCCH thứ nhất được nhiều TRP truyền lặp lại và được truyền lặp lại trên tối thiểu một TRP):

Trường hợp 3 là sự kết hợp giữa trường hợp 1 và trường hợp 2. PDCCH thứ nhất được nhiều TRP truyền lặp lại và cũng được truyền lặp lại trên tối thiểu một TRP.

Ví dụ 1: Truyền lặp lại PDCCH 1 hai lần trên TRP 1 và ba lần trên TRP 2.

Ví dụ 2: Truyền lặp lại PDCCH 1 một lần trên TRP 1 và bốn lần trên TRP 2.

Có thể hiểu rằng trạng thái TCI của tối thiểu một CORESET thứ nhất được liên kết được sử dụng tại mỗi lần truyền lặp lại PDCCH thứ nhất, trong đó mỗi CORESET có thể có tối thiểu một trạng thái TCI.

(1) Trong tối thiểu một CORESET thứ nhất, có thể có một CORESET thứ nhất tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP hoặc có thể có nhiều CORESET thứ nhất tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP.

(2) Đối với tất cả hoặc một phần trong tối thiểu một CORESET thứ nhất, CORESET thứ nhất có tối thiểu một trạng thái TCI. Trong tất cả các trạng thái TCI của CORESET thứ nhất, có thể có một trạng thái TCI tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP hoặc nhiều trạng thái TCI tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP. Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này. Theo cách này, mỗi trạng thái TCI của tối thiểu một CORESET thứ nhất được liên kết được sử dụng tại mỗi lần truyền lặp lại PDCCH thứ nhất.

Trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, một CORESET thứ nhất thoả mãn tối thiểu một trong những điều sau:

thông tin cấu hình của một CORESET thứ nhất không bao gồm thông tin nhận dạng TRP,

thông tin cấu hình của một CORESET thứ nhất tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP,

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, và

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau.

Cần lưu ý rằng, tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP có nghĩa là: mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, hoặc tối thiểu hai phần thông tin trạng thái TCI trong tất cả thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP. Tương tự như vậy, tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau có nghĩa là: mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau hoặc tối thiểu hai phần thông tin trạng thái TCI trong tất cả thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau.

Trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI hoặc một phần hoặc tất cả N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, N CORESET thứ nhất thoả mãn tối thiểu một trong những điều sau:

mỗi CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau,

mỗi CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP,

tối thiểu hai trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau,

tối thiểu hai trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP,

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP (nghĩa là một phần hoặc tất cả thông tin trạng thái TCI của một phần hoặc tất cả N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP); và

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau (nghĩa là một

phần hoặc tất cả thông tin trạng thái TCI của một phần hoặc tất cả N CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau), trong đó

N là số nguyên dương lớn hơn 1.

Cần lưu ý rằng những điều kiện hạn chế nói trên mà CORESET thứ nhất cần thỏa mãn có thể được định trước, hoặc có thể được thỏa thuận trong một giao thức, hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng cho UE (ví dụ: được bao gồm trong quy tắc xác định trước thứ hai sau đây và được cấu hình cho UE). Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, trước bước 201, phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể còn bao gồm bước sau.

Bước 301: UE xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo, trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích.

Ví dụ: khi PDCCH đích bao gồm nhiều PDCCH thứ nhất, tức là PDCCH đích bao gồm nhiều PDCCH được truyền lặp lại, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo có thể bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với mỗi PDCCH được truyền lặp lại.

Ví dụ: tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo có thể còn bao gồm một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu khác được sử dụng để đo, ngoài tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH đích.

Ví dụ: tín hiệu tham chiếu đích có thể là BFD RS hoặc có thể là một RS khác. Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Ví dụ: tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo có thể được thỏa thuận trong một giao thức hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng cho UE.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, thiết bị phía bên mạng có thể trực tiếp cho UE biết tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng

để đo. Ví dụ như thể hiện trong Fig.3, trước bước 301, phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể còn bao gồm các bước sau.

Bước 301a: Thiết bị phía bên mạng gửi thông tin chỉ dẫn đến UE.

Bước 301b: UE nhận thông tin chỉ dẫn từ thiết bị phía bên mạng.

Tham chiếu đến bước 301a và bước 301b nói trên, bước 301 nói trên có thể bao gồm bước 301c sau đây.

Bước 301c: UE xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo dựa theo thông tin chỉ dẫn.

Thông tin chỉ dẫn cho biết tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo; tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích; và tín hiệu tham chiếu đích được sử dụng để phát hiện lỗi chùm tia.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, bước 301a nói trên có thể bao gồm bước 301a1 sau đây.

Bước 301a1: Thiết bị phía bên mạng gửi thông tin chỉ dẫn đến UE theo quy tắc xác định trước thứ hai.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất tương ứng với PDCCH thứ nhất. Ví dụ: khi PDCCH đích bao gồm nhiều PDCCH thứ nhất, nghĩa là khi PDCCH đích bao gồm nhiều PDCCH được truyền lặp lại, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất tương ứng với mỗi PDCCH thứ nhất, nghĩa là một PDCCH thứ nhất tương ứng với một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, trong trường hợp PDCCH đích còn bao gồm PDCCH thứ hai, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu còn bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với PDCCH thứ hai.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, thiết bị phía bên mạng có thể trực tiếp cấu hình BFD RS tương ứng với PDCCH thứ nhất cho UE. Ví dụ: đối với trường hợp 1, BFD RS gần như đồng vị với PDCCH thứ nhất.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, các tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với K tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với một phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với K tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền;

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và một tài nguyên tín hiệu tham chiếu đó tương ứng với K phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền; và

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI, tất cả thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền.

Cần lưu ý rằng những điều kiện hạn chế nói trên mà các tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất cần thỏa mãn có thể được định trước, hoặc có thể được thỏa thuận trong một giao thức, hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng cho UE (ví dụ: được bao gồm trong quy tắc xác định trước thứ hai nói trên và được cấu hình cho UE). Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Ví dụ: K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền có thể bao gồm nội dung sau:

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền bao gồm thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất;

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ nhất và một CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền bao gồm mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất đó; hoặc

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền bao gồm mỗi phần thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất.

Cần lưu ý rằng những điều kiện hạn chế nói trên mà K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền cần thỏa mãn có thể được định trước, hoặc có thể được thỏa thuận trong một giao thức, hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng cho UE (ví dụ: được bao gồm trong quy tắc xác định trước thứ hai nói trên và được cấu hình cho UE). Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Ví dụ: giả sử rằng tín hiệu tham chiếu đích là BFD RS, đối với trường hợp 1 nói trên, trong một nhóm BFD RS tương ứng với PDCCH thứ nhất, trạng thái TCI của mỗi BFD RS giống với trạng thái TCI tại mỗi lần truyền lặp lại PDCCH thứ nhất trong trường hợp 1. Ví dụ: tài nguyên BFD RS 1 gần như đồng vị với lần truyền thứ nhất của PDCCH thứ nhất và tài nguyên BFD RS 2 gần như đồng vị với lần truyền thứ hai của PDCCH thứ nhất. Đối với trường hợp 2i nói trên, trong một nhóm BFD RS tương ứng với PDCCH thứ nhất, mỗi tài nguyên BFD RS gần như đồng vị với một trong số nhiều CORESET thứ nhất có mối quan hệ liên kết thứ nhất trong trường hợp 2i. Ví dụ: tài nguyên BFD RS 1 gần như đồng vị với CORESET #1 trên TRP 1 và tài nguyên BFD RS 2 gần như đồng vị với CORESET #2 trên TRP 2.

Đối với trường hợp 2ii nói trên, trong một nhóm BFD RS tương ứng với PDCCH thứ nhất, trạng thái TCI của mỗi tài nguyên BFD RS giống với một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai trong trường hợp 2ii. Ví dụ: thông tin trạng thái TCI của tài nguyên BFD RS 1 giống với thông tin trạng thái TCI được kích hoạt thứ nhất của CORESET thứ hai và thông tin trạng thái TCI của tài nguyên BFD RS 2 giống với thông tin của trạng thái TCI được kích hoạt thứ hai của CORESET thứ hai.

Đối với trường hợp 3 nói trên, trong một nhóm BFD RS tương ứng với PDCCH thứ nhất, trạng thái TCI của tối thiểu một tài nguyên BFD RS giống với một trong một phần hoặc tất cả trạng thái TCI của tối thiểu một trong số nhiều CORESET thứ nhất có mối quan hệ liên kết. Ví dụ: tài nguyên BFD RS 1 gần như đồng vị với CORESET #1 trên TRP 1, tài nguyên BFD RS 2 gần như đồng vị với CORESET #2 trên TRP 2 và tài nguyên BFD RS 3 gần như đồng vị với CORESET #3 trên TRP 2. Ví dụ khác: trạng thái TCI của tài nguyên BFD RS 1 giống với trạng thái TCI được kích hoạt thứ nhất của CORESET #1 và trạng thái TCI được kích hoạt tương ứng với TRP 1; trạng thái TCI của tài nguyên BFD RS 2 giống với trạng thái TCI được kích hoạt thứ hai của CORESET #1 và trạng thái TCI được kích hoạt cũng tương ứng với TRP 1; và trạng thái TCI của tài nguyên BFD RS 3 giống với của CORESET #2 và trạng thái TCI tương ứng với TRP 2.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI được sử dụng trong mỗi K lần truyền PDCCH thứ nhất cho biết.

Ví dụ: tài nguyên RS nguồn có thể bao gồm tối thiểu một trong những điều sau:

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn bao gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất cho biết;

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ nhất và một CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn bao

gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất cho biết; hoặc

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn bao gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do mỗi phần thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất cho biết.

Cần lưu ý rằng những điều kiện hạn chế nói trên mà tài nguyên RS nguồn cần thỏa mãn có thể được định trước, hoặc có thể được thỏa thuận trong một giao thức, hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng cho UE (ví dụ: được bao gồm trong quy tắc xác định trước thứ hai nói trên và được cấu hình cho UE). Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Ví dụ: một phần của tài nguyên RS nguồn bao gồm tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI thỏa mãn điều kiện xác định trước cho biết, trong đó điều kiện xác định trước bao gồm tối thiểu một trong những điều sau:

- thông tin trạng thái TCI cho biết chung các RS nguồn khác nhau,
- thông tin trạng thái TCI tương ứng với mã nhận dạng trạng thái TCI xác định trước (chẳng hạn như ID trạng thái TCI thấp),
- thông tin trạng thái TCI tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau,
- thông tin trạng thái TCI có hiệu suất đo thỏa mãn điều kiện hiệu suất xác định trước (chẳng hạn như hiệu suất tối ưu),
- thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau, trong số N CORESET thứ nhất,
- thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất tương ứng với ID CORESET thấp, trong số N CORESET thứ nhất,
- thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất được đo gần đây trong số N CORESET thứ nhất, và

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất có hiệu suất đo thỏa mãn điều kiện hiệu suất xác định trước, trong số N CORESET thứ nhất.

Ví dụ: điều kiện xác định trước có thể được định trước, hoặc có thể được thỏa thuận trong một giao thức, hoặc có thể được cấu hình trước bởi thiết bị phía bên mạng cho UE. Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Ví dụ: mã nhận dạng trạng thái TCI có thể là ID trạng thái TCI.

Ví dụ: đối với trường hợp 1, RS nguồn QCL trong trạng thái TCI của PDCCH thứ nhất được sử dụng để phát hiện lỗi chùm tia hoặc RS nguồn QCL trong trạng thái TCI tại mỗi lần truyền lặp lại PDCCH thứ nhất được sử dụng làm nhóm để đo chung, hoặc RS nguồn QCL trong một phần trạng thái TCI tại mỗi lần truyền lặp lại PDCCH thứ nhất được chọn làm nhóm để đo chung. Quy tắc lựa chọn RS nguồn QCL trong một phần trạng thái TCI bao gồm tối thiểu một trong những điều sau: (a) ưu tiên lựa chọn các RS nguồn QCL khác nhau; (b) ưu tiên lựa chọn trạng thái TCI có ID trạng thái TCI thấp; (c) ưu tiên lựa chọn trạng thái TCI gần nhất với thời điểm đo trước đó; và (d) ưu tiên lựa chọn trạng thái TCI có hiệu suất đo tốt.

Đối với trường hợp 2i nói trên, RS nguồn QCL trong trạng thái TCI của nhiều CORESET được sử dụng làm nhóm để đo chung; hoặc RS nguồn QCL trong trạng thái TCI của một phần trong nhiều CORESET thứ nhất được lựa chọn làm nhóm để đo chung. Ngoài ra, quy tắc lựa chọn phần CORESET bao gồm tối thiểu một trong những điều sau: i. trong số nhiều CORESET thứ nhất, các CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP có mối quan hệ liên kết thứ hai và tối thiểu một giá trị được chọn từ các CORESET thứ nhất có mối quan hệ liên kết thứ hai; ii. ưu tiên lựa chọn CORESET thứ nhất có ID CORESET thấp; iii. ưu tiên lựa chọn CORESET thứ nhất gần nhất với thời gian đo trước đó; và iv. ưu tiên lựa chọn CORESET thứ nhất có hiệu suất đo tốt.

Đối với trường hợp 2ii, RS nguồn QCL trong nhiều trạng thái TCI của một CORESET thứ hai được sử dụng làm nhóm để đo chung; hoặc RS nguồn QCL trong một phần của nhiều trạng thái TCI của một CORESET thứ hai được lựa chọn làm nhóm để đo chung. Ngoài ra, quy tắc lựa chọn phần trạng thái TCI bao gồm tối thiểu một trong những điều sau: i. nhiều trạng thái TCI của một CORESET thứ hai được phân loại thành các nhóm

trạng thái TCI theo mỗi quan hệ liên kết thứ ba (ví dụ: các trạng thái TCI tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP có mỗi quan hệ liên kết thứ ba) và tối thiểu một trạng thái TCI được lựa chọn từ các trạng thái TCI có mỗi quan hệ liên kết thứ ba; ii. ưu tiên lựa chọn trạng thái TCI có ID trạng thái TCI thấp; iii. ưu tiên lựa chọn trạng thái TCI gần nhất với thời gian đo trước đó; và iv. ưu tiên lựa chọn trạng thái TCI có hiệu suất đo tối ưu.

Đối với trường hợp 3, trạng thái TCI của tối thiểu một CORESET thứ nhất được liên kết được sử dụng tại mỗi lần truyền lặp lại PDCCH thứ nhất, trong đó mỗi CORESET có thể có tối thiểu một trạng thái TCI. Trong trường hợp 3, RS nguồn QCL trong tất cả các trạng thái TCI của nhiều CORESET được liên kết với PDCCH thứ nhất có thể được sử dụng làm nhóm để đo chung, hoặc RS nguồn QCL trong một phần trạng thái TCI được chọn làm nhóm để đo chung. Quy tắc lựa chọn phần trạng thái TCI giống với quy tắc nói trên.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, sau bước 201, phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể còn bao gồm bước sau.

Bước 302: UE xác định kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm tối thiểu một trong những điều sau:

kết quả đo của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo của mỗi tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai là tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một hoặc nhiều phần thông tin trạng thái TCI. Cần lưu ý rằng tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất có thể giống hoặc khác với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai. Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Ví dụ: kết quả đo của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là kết quả đo thu được bằng cách đo riêng một tín hiệu tham chiếu trên mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Nói cách khác, kết quả đo tương ứng với mỗi lần truyền lặp lại PDCCH thứ nhất được sử dụng làm kết quả đo.

Ví dụ: tất cả hoặc một phần trong tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một phần thông tin trạng thái TCI. Khi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai bất kỳ tương ứng với một phần thông tin trạng thái TCI thì kết quả đo thu được khi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai bất kỳ đó sử dụng một phần thông tin trạng thái TCI tương ứng là kết quả đo của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai bất kỳ đó.

Ví dụ: giả sử rằng một nhóm BFD RS bao gồm bốn tài nguyên BFD RS: tài nguyên BFD RS 1, tài nguyên BFD RS 2, tài nguyên BFD RS 3 và tài nguyên BFD RS 4. Tài nguyên BFD RS 1 và tài nguyên BFD RS 2 tương ứng với một trạng thái TCI, tài nguyên BFD RS 3 tương ứng với hai trạng thái TCI (trạng thái TCI 1 và trạng thái TCI 2) và tài nguyên BFD RS 4 tương ứng với ba trạng thái TCI (trạng thái TCI 3, trạng thái TCI 4 và trạng thái TCI 5). Trong trường hợp này, kết quả đo tương ứng với tài nguyên BFD RS 1 và tài nguyên BFD RS 2 là kết quả đo khi sử dụng trạng thái TCI tương ứng. Kết quả đo tương ứng với tài nguyên BFD RS 3 bao gồm tối thiểu một trong những điều sau: kết quả đo tương ứng 1 khi tài nguyên BFD RS 3 sử dụng trạng thái TCI 1, kết quả đo tương ứng 2 khi tài nguyên BFD RS 3 sử dụng trạng thái TCI 2 và kết quả đo chung của kết quả đo 1 và kết quả đo 2. Tương tự, kết quả đo tương ứng với tài nguyên BFD RS 4 bao gồm tối thiểu một trong những điều sau: kết quả đo tương ứng 3 khi tài nguyên BFD RS 4 sử dụng trạng thái TCI 3, kết quả đo tương ứng 4 khi tài nguyên BFD RS 4 sử dụng trạng thái TCI

4, kết quả đo tương ứng 5 khi tài nguyên BFD RS 5 sử dụng trạng thái TCI 5 và kết quả đo chung của tối thiểu hai trong số kết quả đo 3, kết quả đo 4 và kết quả đo 5.

Cần lưu ý rằng quy tắc xác định kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất có thể được thỏa thuận trong một giao thức hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng.

Ví dụ: trong trường hợp một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với nhiều phần thông tin trạng thái TCI, kết quả đo của một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai bao gồm tối thiểu một trong những điều sau:

kết quả đo khi một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai sử dụng mỗi M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất; và

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo khi một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai sử dụng tất cả M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất.

M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất là tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI trong nhiều phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai và M là một số nguyên dương.

Ví dụ: M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất là thông tin trạng thái TCI thỏa mãn điều kiện thứ nhất, trong đó điều kiện thứ nhất bao gồm tất cả thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai hoặc thông tin trạng thái TCI tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, trong số nhiều phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Ví dụ: các kết quả đo tương ứng với tất cả hoặc một phần truyền lặp lại của PDCCH thứ nhất trên tất cả các TRP được kết hợp thành một kết quả đo chung; hoặc kết quả đo chung tương ứng với toàn bộ hoặc một phần TRP được tái kết hợp thành kết quả đo chung.

Ví dụ: tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tài nguyên tín hiệu tham chiếu thỏa mãn điều kiện thứ hai, trong đó điều kiện thứ hai bao gồm tất cả tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất hoặc tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP trong nhóm tài nguyên tín

hiệu tham chiếu thứ nhất (nghĩa là tất cả hoặc một phần tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với cùng một TRP).

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, trước bước 202, phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể còn bao gồm bước sau.

Bước 302a: Trong trường hợp kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thỏa mãn điều kiện thiết lập trước thứ nhất, xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia.

Ví dụ: nếu tất cả kết quả đo (kết quả đo của một lần truyền và/hoặc kết quả đo chung của nhiều lần truyền) tương ứng với kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thấp hơn hoặc ngang bằng với ngưỡng xác định trước thì xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia, hoặc nếu một phần kết quả đo tương ứng với kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất đều thấp hơn hoặc ngang bằng với ngưỡng xác định trước thì xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này, trong trường hợp PDCCH đích còn bao gồm PDCCH thứ hai, trước bước 202, phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể còn bao gồm bước sau.

Bước 302b: Trong trường hợp cả kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và kết quả đo của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH thứ hai thỏa mãn điều kiện thiết lập trước thứ hai, xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia.

Ví dụ: khi kết quả đo tương ứng với PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại (bao gồm tối thiểu một trong những điều sau: kết quả đo của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với PDCCH thứ nhất, kết quả đo khi mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu sử dụng mỗi trạng thái TCI và các kết quả đo chung khác nhau) và kết quả đo của PDCCH thứ hai được truyền không lặp lại (bao gồm cả kết quả đo của tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với PDCCH thứ hai) đều thấp hơn hoặc ngang bằng với ngưỡng thiết lập trước, hoặc khi kết quả đo tương ứng với quá trình truyền lặp lại của PDCCH thứ nhất và

kết quả đo của quá trình truyền không lặp lại của PDCCH thứ hai có trong tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo đều thấp hơn hoặc ngang bằng với ngưỡng thiết lập trước, xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia.

Ví dụ: dựa trên một bộ đếm và/hoặc bộ định thời được sử dụng để xác định lỗi chùm tia, lớp cao hơn của UE có thể xác định xem có xảy ra lỗi chùm tia không, nghĩa là trong trường hợp số đếm trong bộ đếm lớn hơn hoặc bằng một giá trị xác định trước và/hoặc bộ định thời kết thúc, xác định rằng có xảy ra lỗi chùm tia. Bộ đếm và/hoặc bộ định thời được sử dụng để xác định lỗi chùm tia được sử dụng để đếm số lần xảy ra sự kiện lỗi chùm tia (beam failure instance).

Cần lưu ý rằng điều kiện thiết lập trước thứ nhất và điều kiện thiết lập trước thứ hai có thể được thỏa thuận trong một giao thức hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia bao gồm thông tin về Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được sử dụng để khôi phục lỗi chùm tia; và Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; và mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử bao gồm tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, và X và Y là các số nguyên dương.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, thiết bị phía bên mạng có thể cấu hình tối thiểu một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử cho UE, trong đó mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử bao gồm tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử bao gồm X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử.

Ví dụ: thiết bị phía bên mạng có thể cấu hình trước X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử (nghĩa là X nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử) cho UE. Ví dụ: tất cả tài nguyên RS trong mỗi nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP. Ví dụ: mỗi nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử và

CORESET hoặc mỗi trạng thái TCI của CORESET trong mỗi trường hợp có mối quan hệ liên kết thứ tư. Ví dụ: một nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP và tối thiểu một CORESET có mối quan hệ liên kết thứ tư.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau: điều kiện tài nguyên thứ nhất, điều kiện tài nguyên thứ hai và điều kiện tài nguyên thứ ba, trong đó

điều kiện tài nguyên thứ nhất bao gồm một trong những điều sau: tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP và tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

điều kiện tài nguyên thứ hai bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất: tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; và tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

điều kiện tài nguyên thứ ba bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai: mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một phần thông tin

trạng thái TCI của một CORESET thứ hai; và mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là: tất cả hoặc một phần tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ tư trong mỗi tối thiểu một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; hoặc tất cả hoặc một phần tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ năm trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, trong đó $Y \leq X$.

Ví dụ: UE có thể xác định tài nguyên RS thứ ba (nghĩa là tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba nói trên) bằng cách đo tài nguyên RS chùm tia đề cử nói trên. Ví dụ: tài nguyên RS thứ ba bao gồm tài nguyên RS thỏa mãn điều kiện thiết lập trước và được chọn từ mỗi nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử (một hoặc nhiều tài nguyên RS thứ ba có thể được chọn từ mỗi nhóm và tài nguyên RS thứ ba phụ thuộc vào số lượng nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử). Một ví dụ khác: tài nguyên RS thứ ba bao gồm tài nguyên RS (có thể chỉ là một tài nguyên RS thứ ba, bất kể số lượng nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử) thỏa mãn điều kiện thiết lập trước và được chọn từ một phần của nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử. Ví dụ: một tài nguyên được chọn từ tài nguyên RS thỏa mãn điều kiện thiết lập trước, trong mỗi nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử làm tài nguyên RS thứ ba.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau: điều kiện tài nguyên thứ tư, điều kiện tài nguyên thứ năm và điều kiện tài nguyên thứ sáu, trong đó

điều kiện tài nguyên thứ tư bao gồm: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP;

điều kiện tài nguyên thứ năm bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET thứ nhất: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin

nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

điều kiện tài nguyên thứ sáu bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai; và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Cần lưu ý rằng điều kiện tài nguyên thứ nhất và điều kiện tài nguyên thứ sáu có thể được thỏa thuận trong một giao thức hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, thông tin của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba bao gồm: tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP như CORESET thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; hoặc tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với CORESET thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, trong đó PDCCH đích còn bao gồm PDCCH thứ hai, PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại và CORESET thứ ba là CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai.

Ví dụ: CORESET thứ ba và một trong số N CORESET thứ nhất thuộc cùng một TRP.

Ví dụ: khi tồn tại CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai (nghĩa là tồn tại CORESET không có mối quan hệ liên kết thứ nhất), tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và CORESET thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP. Ví dụ: kết quả đo chung của CORESET có mối quan hệ liên kết thứ nhất tốt, nhưng kết quả đo của

CORESET không có mối quan hệ liên kết thứ nhất lại kém và do đó UE xác định rằng có xảy ra lỗi chùm tia. Trong trường hợp này, việc khôi phục lỗi chùm tia cần được thực hiện trên CORESET thứ ba, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba do UE chọn và báo cáo và CORESET thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Cần lưu ý rằng điều kiện mà tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba cần thỏa mãn có thể được thỏa thuận trong một giao thức hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, bước 202 nói trên có thể bao gồm bước sau.

Bước 202a: UE báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tới thiết bị phía bên mạng bằng tài nguyên đường lên đích.

Hơn nữa, sau bước 202a, phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể bao gồm bước 202b sau đây.

Bước 202b: Thiết bị phía bên mạng tiếp nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE bằng tài nguyên đường lên đích.

Tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên PRACH, tài nguyên mang MAC CE hoặc tài nguyên PUCCH.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, trong trường hợp $Y \geq 1$, tài nguyên đường lên đích bao gồm tất cả hoặc một phần tài nguyên PRACH tương ứng với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; hoặc trong trường hợp $Y = 1$, tài nguyên đường lên đích bao gồm một tài nguyên PRACH tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, trước bước 202a, phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể bao gồm các bước sau.

Bước 202a1: Trong trường hợp tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên PRACH, UE xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH.

Bước 202a2: Trong trường hợp tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên PRACH, thiết bị phía bên mạng xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH.

Ví dụ như bước 202a1 và bước 202a2 có thể bao gồm nội dung sau: xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH theo quy tắc xác định trước thứ nhất.

Quy tắc xác định trước thứ nhất bao gồm bất kỳ một điều nào sau đây:

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tài nguyên PRACH tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với thông tin nhận dạng TRP thiết lập trước;

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với thông tin nhận dạng TRP bất kỳ; và

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với tất cả thông tin nhận dạng TRP.

Cần lưu ý rằng quy tắc xác định trước thứ nhất có thể được định trước, hoặc có thể được thỏa thuận trong một giao thức, hoặc có thể được cấu hình trước bởi thiết bị phía bên mạng cho UE. Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Ví dụ: khi có nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, có thể sử dụng một phần hoặc tất cả trong số nhiều tài nguyên PRACH tương ứng một-một với nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba để báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia. Ví dụ: khi có ba tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba (tài nguyên RS 1, tài nguyên RS 2 và tài nguyên RS 3), tài nguyên RS 1 tương ứng với tài nguyên PRACH 1, tài nguyên RS 2 tương ứng với tài nguyên PRACH 2 và Tài nguyên RS 3 tương ứng với tài nguyên PRACH 3; hoặc tài nguyên RS 1 và tài nguyên RS 2 tương ứng với tài nguyên PRACH 1 và tài nguyên RS 3 tương ứng với tài nguyên PRACH 3. Trong trường hợp này, có thể sử dụng một phần hoặc tất cả các tài nguyên PRACH tương ứng với ba tài nguyên RS để gửi yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia. Tài nguyên PRACH đã sử dụng và tài nguyên RS tương ứng tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Ví dụ: khi chỉ có một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba thì sử dụng một tài nguyên PRACH tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ví dụ: UE có thể xác định TRP nhận tài nguyên PRACH dựa theo thông tin nhận dạng TRP tương ứng với nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu để cử có tín hiệu tham chiếu thứ ba hoặc xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH đã chọn.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, trong trường hợp tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên mang MAC CE hoặc tài nguyên PUCCH, tài nguyên đường lên đích mang tối thiểu một trong các thông tin sau:

thông tin của Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

thông tin nhận dạng của TRP xảy ra sự kiện lỗi chùm tia; và

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, trước bước 202a, phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể bao gồm bước sau.

Bước 202a2: Trong trường hợp tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên mang MAC CE, nếu không có cấp phát đường lên khả dụng, UE sẽ gửi yêu cầu sắp xếp đến TRP đích, trong đó yêu cầu sắp xếp được sử dụng để yêu cầu cấp phát đường lên khả dụng.

Ví dụ: TRP đích là tất cả hoặc một phần TRP tương ứng với Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, hoặc tất cả TRP hoặc bất kỳ TRP nào do thiết bị phía bên mạng cấu hình cho UE.

Ví dụ: trong trường hợp tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên mang MAC CE, nếu cấp phát đường lên khả dụng, UE sẽ trực tiếp sử dụng cấp phát đường lên khả dụng.

Như thể hiện trong Fig.4, sau bước 202, phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể còn bao gồm các bước sau.

Bước 301: Thiết bị phía bên mạng gửi hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia tới UE bằng H CORESET thứ tư.

Bước 302: UE nhận hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia từ thiết bị phía bên mạng bằng H CORESET thứ tư.

H là một số nguyên dương.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, thiết bị phía bên mạng có thể cấu hình tối thiểu một CORESET thứ tư cho UE, trong đó CORESET thứ tư được sử dụng để mang hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia và tối thiểu một CORESET thứ tư bao gồm H CORESET thứ tư. Có thể hiểu rằng thiết bị phía bên mạng có thể cấu hình tối thiểu một CORESET để mang hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia cho UE, trong đó tất cả hoặc một phần CORESET thứ tư được sử dụng làm CORESET thứ tư. Ngoài ra, thiết bị phía bên mạng chỉ cấu hình một CORESET để mang hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, H CORESET thứ tư thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

mỗi H CORESET thứ tư tương ứng một-một và được liên kết với mỗi X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi H CORESET thứ tư tương ứng một-một và giống với thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và gần như đồng vị QCLed với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và được liên kết với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và giống với thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ví dụ: khi thiết bị phía bên mạng có thể cấu hình tối thiểu một CORESET để mang hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia cho UE, mỗi H CORESET thứ tư và mỗi nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử có mối quan hệ liên kết thứ năm, nghĩa là H và X giống nhau. Ví dụ: CORESET thứ tư có mối quan hệ liên kết thứ năm và được sử dụng để mang hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia và nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, nghĩa là mỗi CORESET thứ tư và nhóm tài nguyên RS chùm tia đề cử tương ứng tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Ví dụ: tất cả hoặc một phần CORESET thứ tư gần như đồng vị với mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được báo cáo. Ví dụ: UE báo cáo hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba gần như đồng vị với một trong hai CORESET thứ tư tương ứng. Ví dụ khác: UE báo cáo một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba. Trong trường hợp này, chỉ một CORESET thứ tư gần như đồng vị với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ví dụ: khi thiết bị phía bên mạng cấu hình một CORESET mang hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia, UE có thể giám sát CORESET dựa theo thông tin QCL của CORESET.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, trong trường hợp H bằng 1, bước 301 có thể bao gồm bước sau.

Bước 301a: UE giám sát CORESET dựa theo thông tin QCL của một CORESET thứ tư.

Một CORESET thứ tư thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

một CORESET thứ tư được liên kết với một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

một CORESET thứ tư và một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

một CORESET thứ tư gần như đồng vị QCLed với một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

một CORESET thứ tư được liên kết với một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

một CORESET thứ tư và một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba có thể là tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với một CORESET thứ tư, tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với một CORESET thứ tư, hoặc bất kỳ một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba nào.

Ví dụ: khi $H = 1$, CORESET thứ tư có thể thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau: (1) được liên kết với một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; (2) tương ứng với cùng một mã nhận dạng TRP với một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; (3) gần như đồng vị với RS thứ ba trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết trong (1) hoặc (2); (4) xác định TCI của CORESET thứ tư dựa theo Y RS thứ ba được chọn trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, ví dụ như chọn ngẫu nhiên một RS thứ ba hoặc sử dụng tất cả RS thứ ba; và (5) khi $Y = 1$, xác định TCI của CORESET thứ tư dựa theo RS thứ ba duy nhất.

Ví dụ: khi thiết bị phía bên mạng cấu hình một CORESET mang hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia, CORESET và một trong số tối thiểu một nhóm RS chùm tia đề cử có mối quan hệ liên kết thứ sáu. CORESET gần như đồng vị với RS thứ ba (tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba) do UE chọn từ các RS chùm tia đề cử được liên kết với CORESET. Bằng cách này, có thể xác định một hướng giám sát của CORESET và giám sát CORESET.

Ví dụ: khi thiết bị phía bên mạng cấu hình một CORESET được sử dụng để mang hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia, UE có thể giám sát CORESET dựa theo trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được chọn từ mỗi nhóm RS chùm tia đề cử. Bằng cách này, có thể xác định nhiều hướng giám sát của CORESET. Trong trường hợp này, cần thực hiện giám sát theo tất cả hướng giám sát. Ví dụ: UE có thể giám sát CORESET theo các hướng chùm tia của tất cả tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ví dụ: khi thiết bị phía bên mạng cấu hình một CORESET được sử dụng để mang hội đáp khôi phục lỗi chùm tia và $Y = 1$, CORESET gần như đồng vị với tín hiệu tham chiếu thứ ba. Trong trường hợp này, UE có thể giám sát CORESET dựa theo trạng thái TCI của tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Cần lưu ý rằng quy tắc xác định H CORESET thứ tư và điều kiện H CORESET thứ tư cần thỏa mãn có thể được thỏa thuận trong một giao thức hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng.

Ví dụ: thiết bị phía bên mạng có thể cấu hình thêm quy tắc xác định H CORESET thứ tư cho UE. Quy tắc xác định cho biết H CORESET thứ tư thỏa mãn bất kỳ một điều kiện hạn chế nói trên nào trên H CORESET thứ tư. Phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, bước 301 có thể bao gồm bước sau.

Bước 301b: UE giám sát CORESET thứ tư dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích.

Tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích là tối thiểu một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

tất cả hoặc một phần Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu có chất lượng tín hiệu tốt nhất trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử có mã nhận dạng nhóm thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với chỉ số tài nguyên thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ví dụ: quy tắc xác định được thỏa thuận trong một giao thức hoặc được xác định dựa theo thông tin cấu hình của thiết bị phía bên mạng có thể còn được sử dụng để hướng dẫn UE giám sát CORESET thứ tư dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích; và quy tắc xác định còn được sử dụng để cho biết tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích cần thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

tất cả hoặc một phần Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu có chất lượng tín hiệu tốt nhất trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử có mã nhận dạng nhóm thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với chỉ số tài nguyên thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Cần lưu ý rằng điều kiện tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích cần thỏa mãn có thể được thỏa thuận trong một giao thức hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng.

Một phương án thực hiện sáng chế của đơn này cung cấp một phương pháp khôi phục lỗi chùm tia khác. Tham chiếu đến nội dung nói trên, như thể hiện trong Fig.5, phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể bao gồm bước 401 sau.

Bước 401: Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích.

Sóng mang đích bao gồm tối thiểu một trong những điều sau: CORESET, kênh và tín hiệu tham chiếu.

Cần lưu ý rằng CORESET có thể là bất kỳ CORESET nào hoặc có thể là một CORESET cụ thể liên quan đến tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba. Tương tự, kênh có thể là bất kỳ kênh nào hoặc có thể là một kênh cụ thể liên quan đến tài nguyên tín hiệu

tham chiếu thứ ba và tín hiệu tham chiếu có thể là bất kỳ tín hiệu tham chiếu nào hoặc có thể là tín hiệu tham chiếu cụ thể liên quan đến tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba. Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Cần lưu ý rằng dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia thực hiện quá trình tái cấu hình thông tin chùm tia của sóng mang đích sau khi UE báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tới thiết bị phía bên mạng và thiết bị phía bên mạng gửi hồi đáp sau khi nhận yêu cầu. Ví dụ: bước 401 được thực hiện sau bước 301 và bước 302.

Ví dụ: sóng mang đích có thể là tín hiệu đường xuống hoặc tín hiệu đường lên. Khi sóng mang đích là kênh đường xuống hoặc tín hiệu tham chiếu đường xuống, có thể gọi thông tin chùm tia của sóng mang đích là thông tin trạng thái TCI hoặc thông tin QCL; hoặc khi sóng mang đích là kênh đường lên hoặc tín hiệu tham chiếu đường lên, có thể gọi thông tin chùm tia của sóng mang đích là thông tin quan hệ không gian.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, bước 401 có thể bao gồm các bước sau.

Bước 401a1: Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích được liên kết với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và/hoặc

Bước 401a2: Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ví dụ: nếu PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất, UE có thể thay đổi thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất được liên kết với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba thành thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được liên kết với CORESET thứ nhất; hoặc nếu PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai thì thay đổi thông tin trạng thái TCI được liên kết với Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong một CORESET thứ hai thành thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được liên kết với thông tin trạng thái TCI tương ứng; hoặc trong trường hợp sóng mang đích bao gồm CORESET và $Y = 1$ thì thay đổi cả thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất được liên kết với tài nguyên

tín hiệu tham chiếu thứ ba và thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai được liên kết với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba thành thông tin trạng thái TCI của một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba. Cũng có thể hiểu rằng liên kết là: tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một CORESET tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, hoặc thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một CORESET tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, bước 401 có thể bao gồm bước sau.

Bước 401b: Trong trường hợp $Y = 1$, dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó sóng mang đích bao gồm các kênh tương ứng với tất cả thông tin nhận dạng TRP do thiết bị phía bên mạng cấu hình, nghĩa là thiết bị phía bên mạng cấu hình tất cả kênh trên tất cả TRP trong tất cả tế bào.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, bước 401 có thể bao gồm bước sau.

Bước 401c: Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia xác định tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất của sóng mang đích dựa theo thông tin trạng thái TCI của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất thỏa mãn bất kỳ một điều nào sau đây:

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất được liên kết với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất được liên kết với thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất và tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất và thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Ví dụ: trong trường hợp sóng mang đích bao gồm một kênh, dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia có thể thay đổi thông tin trạng thái TCI của một kênh trên TRP tương ứng với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba thành thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với kênh; và/hoặc trong trường hợp thông tin trạng thái TCI của kênh bao gồm Y phần thông tin trạng thái TCI trong số nhiều phần thông tin trạng thái TCI của PDSCH đích và Y phần thông tin trạng thái TCI của PDSCH đích tương ứng một-một với cùng một thông tin nhận dạng TRP với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, Y phần thông tin trạng thái TCI của PDSCH đích được thay đổi thành thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với thông tin trạng thái TCI.

Ví dụ: trong trường hợp Y bằng 1 và thông tin trạng thái TCI của kênh bao gồm một phần thông tin trạng thái TCI của PDSCH đích và một phần thông tin trạng thái TCI cùng thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, một phần thông tin trạng thái TCI được thay đổi thành thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ví dụ: dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia có thể thay đổi trạng thái TCI của CORESET có mối quan hệ liên kết thứ tư với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba thành trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba. Nói cách khác, trạng thái TCI của tín hiệu tham chiếu thứ ba được dùng để nhận CORESET có mối quan hệ liên kết thứ tư với tín hiệu tham chiếu thứ ba. Ngoài ra, thông tin chùm tia của kênh khác (chẳng hạn như PDSCH, PUCCH và PUSCH) tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba cũng có thể được xác định theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ví dụ: trong trường hợp Y = 1 (nghĩa là chỉ báo cáo một tín hiệu tham chiếu thứ ba), chỉ trạng thái TCI của CORESET có mối quan hệ liên kết thứ sáu với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được thay đổi thành trạng thái TCI của một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba. Nói cách khác, trạng thái TCI của một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba

được sử dụng để nhận CORESET có mối quan hệ liên kết thứ sáu với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Ví dụ: trong trường hợp $Y = 1$ (nghĩa là chỉ báo cáo một tín hiệu tham chiếu thứ ba), trạng thái TCI của tất cả CORESET được thay đổi thành trạng thái TCI của một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba. Nói cách khác, trạng thái TCI của một tín hiệu tham chiếu thứ ba được sử dụng để nhận tất cả CORESET.

Ví dụ: đối với PDSCH do mạng sắp xếp và có nhiều trạng thái TCI, UE có thể thay đổi từng trạng thái TCI của PDSCH thành trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba có mối quan hệ liên kết thứ bảy với trạng thái TCI. Nói cách khác, trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được sử dụng để nhận PDSCH có mối quan hệ liên kết thứ bảy với trạng thái TCI. Ngoài ra, trạng thái TCI của PDSCH có mối quan hệ liên kết thứ bảy với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong số các trạng thái TCI của PDSCH được thay đổi thành trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba. Nói cách khác, trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và trạng thái TCI không có mối quan hệ liên kết thứ bảy với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong số các trạng thái TCI của PDSCH được sử dụng để nhận PDSCH. Cần lưu ý rằng mối quan hệ liên kết thứ bảy có nghĩa là trạng thái TCI của PDSCH và tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba hoặc trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Ngoài ra, theo tùy chọn, trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, trong trường hợp PDCCH đích còn bao gồm PDCCH thứ hai và sóng mang đích là CORESET thứ ba, bước 401 có thể bao gồm bước sau.

Bước 401c1: Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được liên kết với CORESET thứ ba; hoặc

Bước 401c2: Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với CORESET thứ ba; hoặc

Bước 401c3: Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của CORESET được liên kết với PDCCH thứ nhất.

CORESET thứ ba là CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai.

Ví dụ: khi có một CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai (nghĩa là có một CORESET không có mối quan hệ liên kết thứ nhất, tức là CORESET thứ ba nói trên), dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia có thể sử dụng trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với CORESET thứ ba để nhận CORESET thứ ba. Ngoài ra, thiết bị phía bên mạng có thể tái cấu hình CORESET thứ ba để có mối quan hệ liên kết thứ nhất với các CORESET khác, ví dụ như tái cấu hình CORESET thứ ba làm CORESET được liên kết với PDCCH thứ nhất.

Ví dụ: trong trường hợp Y bằng 1 (nghĩa là chỉ báo cáo một tín hiệu tham chiếu thứ ba) và sóng mang đích là CORESET thứ ba, dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia có thể thay đổi thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ ba thành thông tin trạng thái TCI của một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, hoặc thay đổi thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ ba thành thông tin trạng thái TCI của CORESET được liên kết với PDCCH thứ nhất.

Cần lưu ý rằng điều kiện mà sóng mang đích cần thỏa mãn có thể được thỏa thuận trong một giao thức hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng. Ngoài ra, điều kiện mà tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất cần thỏa mãn có thể được thỏa thuận trong một giao thức hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị phía bên mạng.

Bằng cách này, có thể khôi phục chùm tia có tồn tại sự kiện lỗi chùm tia bằng cách tái cấu hình thông tin trạng thái TCI của sóng mang đích.

Cần lưu ý rằng phương pháp khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể được thực hiện bởi dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia, hoặc mô-đun điều khiển thực hiện phương pháp khôi phục lỗi chùm tia trong dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia. Ví dụ: dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia trong phương án thực hiện sáng chế tương ứng với Fig.5 có thể là UE, hoặc có thể là thiết bị phía bên mạng, nghĩa là UE và thiết bị phía bên mạng đều có thể tái cấu hình thông tin chùm tia của sóng mang đích.

Fig.6 mô tả dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia theo phương án thực hiện sáng chế của đơn này. Như thể hiện trong Fig.6, dụng cụ bao gồm mô-đun xác định 501 và mô-đun gửi 502, trong đó mô-đun xác định 501 được cấu hình để xác định xem có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích, trong đó PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và mô-đun gửi 502 được cấu hình để báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tới thiết bị phía bên mạng.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 501 còn được cấu hình để xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo, trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích.

Theo tùy chọn, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất tương ứng với PDCCH thứ nhất.

Theo tùy chọn, tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với K tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với một phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với K tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền;

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và một tài nguyên tín hiệu tham chiếu đó tương ứng với K phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền; và

nếu K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI, tất cả thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền.

Theo tùy chọn, trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền bao gồm thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất;

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ nhất và một CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền bao gồm mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất đó; hoặc

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền bao gồm mỗi phần thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất, trong đó

N là số nguyên lớn hơn 1.

Theo tùy chọn, dụng cụ còn bao gồm mô-đun nhận 503, trong đó mô-đun nhận 503 được cấu hình để nhận thông tin chỉ dẫn từ thiết bị phía bên mạng; và mô-đun xác định được cấu hình cụ thể để xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo dựa theo thông tin chỉ dẫn do mô-đun nhận nhận.

Theo tùy chọn, tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI được sử dụng trong mỗi K lần truyền PDCCH thứ nhất cho biết.

Theo tùy chọn, trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn bao gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất cho biết;

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ nhất và một CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn bao gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất cho biết; hoặc

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn bao gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do mỗi phần thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất cho biết.

Theo tùy chọn, một CORESET thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

thông tin cấu hình của một CORESET thứ nhất không bao gồm thông tin nhận dạng TRP,

thông tin cấu hình của một CORESET thứ nhất tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP,

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, và

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau; và

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI hoặc một phần hoặc tất cả N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, N CORESET thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau,

tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP,

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, và

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau.

Theo tùy chọn, phần tài nguyên RS nguồn bao gồm tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI thỏa mãn điều kiện xác định trước cho biết, trong đó

điều kiện xác định trước bao gồm tối thiểu một trong những điều sau:

thông tin trạng thái TCI cho biết chung các tín hiệu tham chiếu nguồn khác nhau,

thông tin trạng thái TCI tương ứng với mã nhận dạng trạng thái TCI xác định trước,

thông tin trạng thái TCI tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau,

thông tin trạng thái TCI có hiệu suất đo thỏa mãn điều kiện hiệu suất xác định trước,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau, trong số N CORESET thứ nhất,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất tương ứng với ID CORESET thấp, trong số N CORESET thứ nhất,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất được đo gần đây trong số N CORESET thứ nhất, và

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất có hiệu suất đo thỏa mãn điều kiện hiệu suất xác định trước, trong số N CORESET thứ nhất.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 501 còn được cấu hình để xác định kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Theo tùy chọn, kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm tối thiểu một trong những điều sau:

kết quả đo của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo của mỗi tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai là tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một hoặc nhiều phần thông tin trạng thái TCI.

Theo tùy chọn, trong trường hợp một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với nhiều phần thông tin trạng thái TCI, kết quả đo của một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai bao gồm tối thiểu một trong những điều sau:

kết quả đo khi một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai sử dụng mỗi M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất; và

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo khi một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai sử dụng tất cả M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất, trong đó

M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất là tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI trong nhiều phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Theo tùy chọn, M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất là thông tin trạng thái TCI thỏa mãn điều kiện thứ nhất, trong đó

điều kiện thứ nhất bao gồm tất cả thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai hoặc thông tin trạng thái TCI tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, trong số nhiều phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Theo tùy chọn, tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tài nguyên tín hiệu tham chiếu thỏa mãn điều kiện thứ hai, trong đó

điều kiện thứ hai bao gồm tất cả tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất hoặc tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 501 còn được cấu hình để: trong trường hợp kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thỏa mãn điều kiện thiết lập trước thứ nhất, xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia.

Theo tùy chọn, PDCCH đích còn bao gồm PDCCH thứ hai và PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại.

Theo tùy chọn, PDCCH đích còn bao gồm PDCCH thứ hai và PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại; và mô-đun xác định 501 còn được cấu hình để: trong trường hợp cả kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và kết quả đo của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH thứ hai thỏa mãn điều kiện thiết lập trước thứ hai, xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia.

Theo tùy chọn, yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia bao gồm thông tin về Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được sử dụng để khôi phục lỗi chùm tia; và Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; và mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử bao gồm tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, và Y là số nguyên dương.

Theo tùy chọn, X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

điều kiện tài nguyên thứ nhất, điều kiện tài nguyên thứ hai và điều kiện tài nguyên thứ ba, trong đó

điều kiện tài nguyên thứ nhất bao gồm một trong những điều sau: tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP và tài nguyên tín hiệu tham chiếu

chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

điều kiện tài nguyên thứ hai bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET thứ nhất:

tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; và tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

điều kiện tài nguyên thứ ba bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai: mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai; và mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Theo tùy chọn, Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là:

tất cả hoặc một phần tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ tư, trong mỗi tối thiểu một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; hoặc

tất cả hoặc một phần tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ năm, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, trong đó $Y \leq X$.

Theo tùy chọn, Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

điều kiện tài nguyên thứ tư, điều kiện tài nguyên thứ năm và điều kiện tài nguyên thứ sáu, trong đó

điều kiện tài nguyên thứ tư bao gồm: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP;

điều kiện tài nguyên thứ năm bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

điều kiện tài nguyên thứ sáu bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai; và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Theo tùy chọn, thông tin của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba bao gồm: tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với CORESET thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

hoặc tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với CORESET thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, trong đó

PDCCH đích còn bao gồm PDCCH thứ hai, PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại và CORESET thứ ba là CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai.

Theo tùy chọn, mô-đun gửi 502 được cấu hình cụ thể để báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tới thiết bị phía bên mạng bằng tài nguyên đường lên đích, trong đó tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên PRACH, tài nguyên mang MAC CE hoặc tài nguyên PUCCH.

Theo tùy chọn, trong trường hợp $Y \geq 1$, tài nguyên đường lên đích bao gồm tất cả hoặc một phần tài nguyên PRACH tương ứng với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; hoặc

trong trường hợp $Y = 1$, tài nguyên đường lên đích bao gồm một tài nguyên PRACH tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 501 còn được cấu hình để: trong trường hợp tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên PRACH, xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 501 được cấu hình cụ thể để xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH theo quy tắc xác định trước, trong đó

quy tắc xác định trước thứ nhất bao gồm bất kỳ một điều nào sau đây:

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tài nguyên PRACH tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với thông tin nhận dạng TRP thiết lập trước;

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với thông tin nhận dạng TRP bất kỳ; và

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với tất cả thông tin nhận dạng TRP.

Theo tùy chọn, trong trường hợp tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên mang MAC CE hoặc tài nguyên PUCCH, tài nguyên đường lên đích mang tối thiểu một trong những thông tin sau:

thông tin của Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

thông tin nhận dạng của TRP xảy ra sự kiện lỗi chùm tia; và

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Theo tùy chọn, mô-đun gửi 502 còn được cấu hình để: trong trường hợp tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên mang MAC CE, nếu không có cấp phát đường lên khả dụng, sẽ gửi yêu cầu sắp xếp đến TRP đích, trong đó yêu cầu sắp xếp được sử dụng để yêu cầu cấp phát đường lên khả dụng.

Theo tùy chọn, TRP đích là tất cả hoặc một phần TRP tương ứng với Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, hoặc tất cả TRP hoặc bất kỳ TRP nào do thiết bị phía bên mạng cấu hình cho UE.

Theo tùy chọn, mô-đun nhận 503 còn được cấu hình để nhận hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia từ thiết bị phía bên mạng bằng H CORESET thứ tư, trong đó H là một số nguyên dương.

Theo tùy chọn, H CORESET thứ tư thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

mỗi H CORESET thứ tư tương ứng một-một và được liên kết với mỗi X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi H CORESET thứ tư tương ứng một-một và giống với thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và gần như đồng vị QCLed với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và được liên kết với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và giống với thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Theo tùy chọn, trong trường hợp H bằng 1, mô-đun nhận được cấu hình cụ thể để giám sát CORESET dựa theo thông tin QCL của CORESET thứ tư;

một CORESET thứ tư thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

một CORESET thứ tư được liên kết với một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

một CORESET thứ tư và một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

một CORESET thứ tư gần như đồng vị QCLed với một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

một CORESET thứ tư được liên kết với một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

một CORESET thứ tư và một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với một CORESET thứ tư, tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với một CORESET thứ tư, hoặc bất kỳ một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba nào.

Theo tùy chọn, mô-đun nhận 503 còn được cấu hình để: giám sát CORESET thứ tư dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích, trong đó tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích là tối thiểu một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Theo tùy chọn, tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

tất cả hoặc một phần Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu có chất lượng tín hiệu tốt nhất trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử có mã nhận dạng nhóm thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với chỉ số tài nguyên thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 501 còn được cấu hình để xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích, trong đó

sóng mang đích bao gồm tối thiểu một trong những điều sau: tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET, kênh và tín hiệu tham chiếu.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 501 được cấu hình cụ thể để: xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích được liên kết với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 501 được cấu hình cụ thể để: trong trường hợp $Y = 1$, xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó sóng mang đích bao gồm sóng mang tương ứng với tất cả thông tin nhận dạng TRP do thiết bị phía bên mạng cấu hình.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 501 được cấu hình cụ thể để xác định tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất của sóng mang đích dựa theo thông tin trạng thái TCI của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất thỏa mãn bất kỳ một điều nào sau đây:

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất được liên kết với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất được liên kết với thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất và tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất và thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Theo tùy chọn, PDCCH đích còn bao gồm PDCCH thứ hai và PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại; sóng mang đích là CORESET thứ ba và CORESET thứ ba là CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai; và mô-đun xác định 501 được cấu hình cụ thể để: xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được liên kết với CORESET thứ ba; hoặc xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với CORESET thứ ba; hoặc xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của CORESET được liên kết với PDCCH thứ nhất.

Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này xác định xem có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH đích, trong đó PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tới thiết bị phía bên mạng. Bằng cách này, có thể thực hiện khôi phục lỗi chùm tia trong trường hợp hỗ trợ truyền lặp lại PDCCH.

Fig.7 mô tả dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế của đơn này. Như thể hiện trong Fig.7, dụng cụ bao gồm mô-đun gửi 601 và mô-đun nhận 602, trong đó mô-đun gửi 601 được cấu hình để gửi thông tin chỉ dẫn đến UE, trong đó thông tin chỉ dẫn cho biết tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH đích, tín hiệu tham chiếu đích được sử dụng để phát hiện lỗi

chùm tia, PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và mô-đun nhận 602 được cấu hình để nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE.

Theo tùy chọn, mô-đun gửi 601 được cấu hình cụ thể để gửi thông tin chỉ dẫn đến UE theo quy tắc xác định trước thứ hai.

Theo tùy chọn, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất tương ứng với PDCCH thứ nhất.

Theo tùy chọn, quy tắc xác định trước thứ hai bao gồm:

tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với K tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với một phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với K tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền;

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và một tài nguyên tín hiệu tham chiếu đó tương ứng với K phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền; và

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI, tất cả thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền.

Theo tùy chọn, quy tắc xác định trước thứ hai bao gồm tối thiểu một trong những điều sau:

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền bao gồm thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất;

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ nhất và một CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền bao gồm mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất đó; hoặc

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền bao gồm mỗi phần thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất, trong đó

N là số nguyên lớn hơn 1.

Theo tùy chọn, tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI được sử dụng trong mỗi K lần truyền PDCCH thứ nhất cho biết.

Theo tùy chọn, quy tắc xác định trước thứ hai bao gồm tối thiểu một trong những điều sau:

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn bao gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất cho biết;

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ nhất và một CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn bao gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất cho biết; hoặc

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên

RS nguồn bao gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do mỗi phần thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất cho biết.

Theo tùy chọn, quy tắc xác định trước thứ hai còn bao gồm:

một CORESET thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

thông tin cấu hình của một CORESET thứ nhất không bao gồm thông tin nhận dạng TRP,

thông tin cấu hình của một CORESET thứ nhất tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP,

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, và

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau; và

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI hoặc tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, N CORESET thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau,

tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP,

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, và

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau.

Theo tùy chọn, phần tài nguyên RS nguồn bao gồm tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI thỏa mãn điều kiện xác định trước cho biết, trong đó

điều kiện xác định trước bao gồm tối thiểu một trong những điều sau:

thông tin trạng thái TCI cho biết chung các tín hiệu tham chiếu nguồn khác nhau,

thông tin trạng thái TCI tương ứng với mã nhận dạng trạng thái TCI xác định trước,

thông tin trạng thái TCI tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau,

thông tin trạng thái TCI có hiệu suất đo thỏa mãn điều kiện hiệu suất xác định trước,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau, trong số N CORESET thứ nhất,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất tương ứng với ID CORESET thấp, trong số N CORESET thứ nhất,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất được đo gần đây trong số N CORESET thứ nhất, và

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất có hiệu suất đo thỏa mãn điều kiện hiệu suất xác định trước, trong số N CORESET thứ nhất.

Theo tùy chọn, yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia bao gồm thông tin về Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được sử dụng để khôi phục lỗi chùm tia; và

Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; và mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử bao gồm tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, và Y là số nguyên dương.

Theo tùy chọn, trước khi nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE, phương pháp còn bao gồm:

cấu hình tối thiểu một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử cho UE, trong đó mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử bao gồm tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một nhóm tài nguyên tín hiệu

tham chiếu chùm tia đề cử bao gồm X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử.

Theo tùy chọn, X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

điều kiện tài nguyên thứ nhất, điều kiện tài nguyên thứ hai và điều kiện tài nguyên thứ ba, trong đó

điều kiện tài nguyên thứ nhất bao gồm một trong những điều sau: tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP và tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

điều kiện tài nguyên thứ hai bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET thứ nhất:

tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; và tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

điều kiện tài nguyên thứ ba bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai: mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai; và mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Theo tùy chọn, Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là:

tất cả hoặc một phần tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ tư, trong mỗi tối thiểu một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; hoặc

tất cả hoặc một phần tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ năm, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, trong đó

$$Y \leq X.$$

Theo tùy chọn, Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba thỏa mãn tối thiểu một trong những điều kiện sau:

điều kiện tài nguyên thứ tư, điều kiện tài nguyên thứ năm và điều kiện tài nguyên thứ sáu, trong đó

điều kiện tài nguyên thứ tư bao gồm: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP;

điều kiện tài nguyên thứ năm bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET thứ nhất: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; và mỗi tài nguyên tín hiệu tham

chiều thứ ba và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

điều kiện tài nguyên thứ sáu bao gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai; và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Theo tùy chọn, thông tin của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba bao gồm: tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP như CORESET thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; hoặc tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với CORESET thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, trong đó PDCCH đích còn bao gồm PDCCH thứ hai, PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại và CORESET thứ ba là CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai.

Theo tùy chọn, mô-đun nhận 602 được cấu hình cụ thể để nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE bằng tài nguyên đường lên đích, trong đó tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên PRACH, tài nguyên mang MAC CE hoặc tài nguyên PUCCH.

Theo tùy chọn, trong trường hợp $Y \geq 1$, tài nguyên đường lên đích bao gồm tất cả hoặc một phần tài nguyên PRACH tương ứng với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; hoặc trong trường hợp $Y = 1$, tài nguyên đường lên đích bao gồm một tài nguyên PRACH tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Theo tùy chọn, như thể hiện trong Fig.7, dụng cụ còn bao gồm một mô-đun xác định 603, trong đó mô-đun xác định 603 được cấu hình để: trong trường hợp tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên PRACH, xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 603 được cấu hình cụ thể để xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH theo quy tắc xác định trước thứ nhất, trong đó

quy tắc xác định trước thứ nhất bao gồm bất kỳ một điều nào sau đây:

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tài nguyên PRACH tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với thông tin nhận dạng TRP thiết lập trước;

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với thông tin nhận dạng TRP bất kỳ; và

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với tất cả thông tin nhận dạng TRP.

Theo tùy chọn, trong trường hợp tài nguyên đường lên đích bao gồm tài nguyên mang MAC CE hoặc tài nguyên PUCCH, tài nguyên đường lên đích mang tối thiểu một trong những thông tin sau:

thông tin của Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

thông tin nhận dạng của TRP xảy ra sự kiện lỗi chùm tia; và

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Theo tùy chọn, mô-đun gửi 601 còn được cấu hình để gửi hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia đến UE bằng H CORESET thứ tư, trong đó H là một số nguyên dương.

Theo tùy chọn, như thể hiện trong Fig.7, dụng cụ còn bao gồm một mô-đun cấu hình 604, trong đó mô-đun cấu hình 604 được cấu hình để cấu hình tối thiểu một CORESET thứ tư cho UE, trong đó CORESET thứ tư được sử dụng để mang hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia và tối thiểu một CORESET thứ tư bao gồm H CORESET thứ tư.

Theo tùy chọn, mô-đun cấu hình 604 còn được cấu hình để cấu hình quy tắc xác định H CORESET thứ tư cho UE.

Theo tùy chọn, quy tắc xác định được sử dụng để cho biết rằng H CORESET thứ tư cần thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

mỗi H CORESET thứ tư tương ứng một-một và được liên kết với mỗi X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi H CORESET thứ tư tương ứng một-một và giống với thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và gần như đồng vị QCLeD với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và được liên kết với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và giống với thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Theo tùy chọn, trong trường hợp H bằng 1, quy tắc xác định được sử dụng để cho biết rằng một CORESET thứ tư thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

một CORESET thứ tư được liên kết với một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

một CORESET thứ tư và một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

một CORESET thứ tư gần như đồng vị QCLeD với một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

một CORESET thứ tư được liên kết với một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

một CORESET thứ tư và một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với một CORESET thứ tư, tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với một CORESET thứ tư, hoặc bất kỳ một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba nào.

Theo tùy chọn, quy tắc xác định được sử dụng hướng dẫn UE giám sát CORESET thứ tư dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích; và quy tắc xác định còn được sử dụng để cho biết tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích cần thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

tất cả hoặc một phần Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu có chất lượng tín hiệu tốt nhất trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử có mã nhận dạng nhóm thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với chỉ số tài nguyên thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 603 còn được cấu hình để xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích, trong đó

sóng mang đích bao gồm tối thiểu một trong những điều sau: tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET, kênh và tín hiệu tham chiếu.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 603 được cấu hình cụ thể để: xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích được liên kết với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 603 được cấu hình cụ thể để: trong trường hợp $Y = 1$, xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó sóng mang đích bao gồm sóng mang tương ứng với tất cả thông tin nhận dạng TRP do thiết bị phía bên mạng cấu hình.

Theo tùy chọn, mô-đun xác định 603 được cấu hình cụ thể để xác định tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất của sóng mang đích dựa theo thông tin trạng thái TCI của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất thỏa mãn bất kỳ một điều nào sau đây:

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất được liên kết với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất được liên kết với thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất và tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất và thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

Theo tùy chọn, PDCCH đích còn bao gồm PDCCH thứ hai và PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại; sóng mang đích là CORESET thứ ba và CORESET thứ ba là CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai; và mô-đun xác định 603 được cấu hình cụ thể để: xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được liên kết với CORESET thứ ba; hoặc xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP như CORESET thứ ba; hoặc xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của CORESET được liên kết với PDCCH thứ nhất.

Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này gửi thông tin chỉ dẫn đến UE để cho biết tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo cho UE, trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích được sử dụng để phát hiện lỗi chùm tia, PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và nhận

yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE. Bằng cách này, có thể thực hiện khôi phục lỗi chùm tia trong trường hợp hỗ trợ truyền lặp lại PDCCH.

Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể là dụng cụ hoặc có thể là thành phần, mạch tích hợp hoặc chip trong thiết bị đầu cuối. Dụng cụ có thể là thiết bị đầu cuối di động hoặc có thể là thiết bị đầu cuối không di động. Ví dụ: thiết bị đầu cuối di động có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở loại thiết bị đầu cuối 11 được minh họa ở trên. Thiết bị đầu cuối không di động có thể là máy chủ, thiết bị lưu trữ gắn mạng (Network Attached Storage, NAS), máy tính cá nhân (personal computer, PC), ti vi (television, TV), máy rút tiền, máy tự phục vụ hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể là dụng cụ có hệ điều hành. Hệ điều hành có thể là hệ điều hành Android (Android), hệ điều hành iOS hoặc các hệ điều hành có thể khác và không bị giới hạn cụ thể trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này.

Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này có thể thực hiện từng quy trình của phương án thực hiện sáng chế cho phương pháp nêu trên, với cùng một hiệu quả kỹ thuật đạt được. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết.

Theo tùy chọn, như thể hiện trong Fig.8, một phương án thực hiện sáng chế của đơn này cung cấp thêm thiết bị truyền thông 700, bao gồm bộ xử lý 701, bộ nhớ 702 và chương trình hoặc chỉ lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 702 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 701. Ví dụ: khi thiết bị truyền thông 700 là thiết bị đầu cuối và bộ xử lý 701 thực thi chương trình hoặc chỉ lệnh, mỗi quy trình trong phương án thực hiện sáng chế của phương pháp khôi phục lỗi chùm tia nói trên sẽ được thực hiện, đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Khi thiết bị truyền thông 700 là thiết bị phía bên mạng và bộ xử lý 701 thực thi chương trình hoặc chỉ lệnh, mỗi quy trình trong phương án thực hiện sáng chế của phương pháp khôi phục lỗi chùm tia nói trên sẽ được thực hiện, đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết.

Fig.9 là sơ đồ giản đồ mô tả cấu trúc phần cứng của thiết bị đầu cuối để triển khai phương án thực hiện sáng chế của đơn này.

Thiết bị đầu cuối 100 bao gồm nhưng không giới hạn ở các thành phần như bộ tần số vô tuyến 101, mô-đun mạng 102, bộ đầu ra âm thanh 103, bộ đầu vào 104, cảm biến 105, khối hiển thị 106, bộ đầu vào người dùng 107, bộ giao diện 108, bộ nhớ 109 và bộ xử lý 110.

Một người có kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối 100 có thể còn bao gồm nguồn điện (ví dụ: pin) cung cấp điện cho tất cả các thành phần. Theo tùy chọn, nguồn điện có thể được kết nối hợp lý với bộ xử lý 110 thông qua hệ thống quản lý nguồn. Bằng cách này, hệ thống quản lý nguồn sẽ thực hiện các chức năng như quản lý sạc, quản lý xả và quản lý mức tiêu thụ điện. Cấu trúc thiết bị đầu cuối được thể hiện trong Fig.9 không tạo thành giới hạn về thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm nhiều hoặc ít thành phần hơn so với trong hình, hoặc kết hợp một số thành phần với nhau hoặc sắp xếp các thành phần theo cách khác. Phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết.

Cần hiểu rằng trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, bộ đầu vào 104 có thể bao gồm bộ xử lý đồ họa (Graphics Processing Unit, GPU) 1041 và micrô 1042. Bộ xử lý đồ họa 1041 xử lý dữ liệu hình ảnh của ảnh tĩnh hoặc video mà dụng cụ chụp ảnh (chẳng hạn như máy ảnh) thu được ở chế độ quay video hoặc chế độ chụp ảnh. Khối hiển thị 106 có thể bao gồm bảng hiển thị 1061 và bảng hiển thị 1061 có thể được cấu hình dưới dạng màn hình tinh thể lỏng, diode phát sáng hữu cơ hoặc tương tự. Bộ đầu vào người dùng 107 bao gồm một bảng điều khiển cảm ứng 1071 và các thiết bị đầu vào khác 1072. Bảng điều khiển cảm ứng 1071 còn được gọi là màn hình cảm ứng. Bảng điều khiển cảm ứng 1071 có thể bao gồm hai phần: dụng cụ phát hiện cảm ứng và bộ điều khiển cảm ứng. Các thiết bị đầu vào khác 1072 có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở bàn phím vật lý, phím chức năng (chẳng hạn như phím điều chỉnh âm lượng hoặc phím chuyển đổi), bi xoay, chuột và cần điều khiển. Phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết. Trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này, sau khi nhận dữ liệu đường xuống từ thiết bị phía bên mạng, bộ tần số vô tuyến 101 sẽ gửi dữ liệu đường xuống đến bộ xử lý 110 để xử lý và ngoài ra, gửi dữ liệu đường lên đến thiết bị phía bên mạng. Nói chung, bộ tần số vô tuyến 101 bao gồm nhưng không giới hạn ở ăng-ten, tối thiểu một bộ khuếch đại, bộ

thu phát, khớp nối, bộ khuếch đại nhiễu thấp, bộ song công và tương tự. Bộ nhớ 109 có thể được cấu hình để lưu trữ các chương trình phần mềm hoặc chỉ lệnh và nhiều dữ liệu khác nhau. Bộ nhớ 109 chủ yếu có thể bao gồm vùng lưu trữ chương trình hoặc chỉ lệnh và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình hoặc chỉ lệnh có thể lưu trữ hệ điều hành, chương trình ứng dụng hoặc chỉ lệnh (chẳng hạn như chức năng phát âm thanh và chức năng phát hình ảnh) cần thiết cho tối thiểu một chức năng và tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 109 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao và có thể còn bao gồm 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 (Programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được (Erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM) hoặc bộ nhớ flash, ví dụ như tối thiểu một thiết bị lưu trữ đĩa, một bộ nhớ flash hoặc một thiết bị lưu trữ điện tĩnh thể rắn khác. Bộ xử lý 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Theo tùy chọn, bộ xử lý 110 có thể tích hợp bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý modem. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, chương trình ứng dụng, chỉ lệnh hoặc tương tự. Bộ xử lý modem chủ yếu xử lý giao tiếp không dây. Ví dụ: bộ xử lý modem là bộ xử lý băng gốc. Có thể hiểu rằng bộ xử lý modem có thể không được tích hợp trong bộ xử lý 110.

Bộ xử lý 110 được cấu hình để xác định xem có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích, trong đó PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và bộ tần số vô tuyến 101 được cấu hình để báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tối thiểu bị phía bên mạng.

Thiết bị đầu cuối được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này xác định xem có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH đích, trong đó PDCCH đích bao gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tối thiểu bị phía bên mạng. Bằng cách này, có thể thực hiện khôi phục lỗi chùm tia trong trường hợp hỗ trợ truyền lặp lại PDCCH.

Cụ thể, một phương án thực hiện sáng chế của đơn này còn cung cấp thiết bị phía bên mạng. Như thể hiện trong Fig.10, thiết bị phía bên mạng 800 bao gồm ăng-ten 81,

dụng cụ tần số vô tuyến 82 và dụng cụ băng gốc 83. Ăng-ten 81 được kết nối với dụng cụ tần số vô tuyến 82. Theo hướng của đường lên, dụng cụ tần số vô tuyến 82 nhận thông tin bằng ăng-ten 81 và gửi thông tin đã nhận đến dụng cụ băng gốc 83 để tiến hành xử lý. Theo hướng của đường xuống, dụng cụ băng gốc 83 xử lý thông tin cần gửi và gửi thông tin đến dụng cụ tần số vô tuyến 82; và dụng cụ tần số vô tuyến 82 xử lý thông tin nhận được rồi gửi thông tin đi bằng ăng-ten 81.

Có thể đặt dụng cụ tần số vô tuyến trong dụng cụ băng gốc 83. Có thể thực hiện phương pháp do thiết bị phía bên mạng trong phương án thực hiện sáng chế nói trên thực hiện bằng dụng cụ băng gốc 83 và dụng cụ băng gốc 83 bao gồm bộ xử lý 84 và bộ nhớ 85. Ví dụ như dụng cụ băng gốc 83 có thể bao gồm tối thiểu một bộ xử lý băng gốc, trong đó bộ xử lý băng gốc có nhiều chip. Như thể hiện trong Fig.10, ví dụ như một trong số các chip là bộ xử lý 84 được kết nối với bộ nhớ 85 để gọi ra chương trình trong bộ nhớ 85 nhằm thực hiện thao tác của thiết bị phía bên mạng được thể hiện trong phương án thực hiện sáng chế của phương pháp nói trên. Dụng cụ băng gốc 83 có thể còn bao gồm giao diện mạng 86 được cấu hình để trao đổi thông tin với dụng cụ tần số vô tuyến 82, trong đó ví dụ như giao diện mạng là giao diện vô tuyến công cộng chung (common public radio interface, CPRI). Cụ thể, thiết bị phía bên mạng mô tả trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này còn bao gồm chương trình hoặc chỉ lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 85 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 84. Khi bộ xử lý 84 gọi ra chương trình hoặc chỉ lệnh trong bộ nhớ 85, phương pháp được thực hiện bởi từng mô-đun được hiển thị trong Fig.6 sẽ được thực hiện, đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết.

Một phương án thực hiện sáng chế này của đơn này cung cấp thêm phương tiện lưu trữ có thể đọc được. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được lưu trữ chương trình hoặc chỉ lệnh. Khi bộ xử lý thực thi chương trình hoặc chỉ lệnh, mỗi quy trình trong phương án thực hiện sáng chế của phương pháp khôi phục lỗi chùm tia nói trên sẽ được thực hiện, đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết. Bộ xử lý là bộ xử lý của thiết bị đầu cuối trong phương án thực hiện sáng chế nói trên. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính có thể đọc được, ví dụ như bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ hoặc đĩa quang.

Ngoài ra, phương án thực hiện sáng chế của đơn này cung cấp chip. Chip bao gồm bộ xử lý hoặc giao diện giao tiếp. Giao diện giao tiếp được nối với bộ xử lý. Bộ xử lý được cấu hình để chạy chương trình hoặc chỉ lệnh trên thiết bị phía bên mạng nhằm thực hiện mỗi quy trình trong phương án thực hiện sáng chế của phương pháp khôi phục lỗi chùm tia nói trên, đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết. Cần hiểu rằng chip được cung cấp trong phương án thực hiện sáng chế này của đơn này cũng có thể được gọi là chip cấp hệ thống, chip hệ thống, hệ thống chip, chip trên hệ thống hoặc tương tự.

Cần lưu ý rằng trong tài liệu kỹ thuật này, từ "gồm", "bao gồm" hoặc bất kỳ biến thể nào của các từ này đều chứa sự bao hàm không loại trừ, ví dụ như một quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc dụng cụ có danh sách yếu tố không chỉ bao gồm các yếu tố có tên trong danh sách mà còn bao gồm các yếu tố khác không được liệt kê rõ ràng, hoặc bao gồm cả các yếu tố vốn có trong quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc dụng cụ đó. Trong trường hợp không có thêm yêu cầu ràng buộc, yếu tố đứng sau "bao gồm..." không loại trừ sự tồn tại của các yếu tố khác giống hệt trong quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc dụng cụ bao gồm yếu tố đó. Ngoài ra cũng cần lưu ý rằng phạm vi của phương pháp và dụng cụ trong các phương án thực hiện của đơn này không giới hạn ở việc thực hiện các chức năng theo thứ tự thể hiện hoặc thảo luận và có thể còn bao gồm việc thực hiện các chức năng đồng thời hoặc theo thứ tự ngược lại tùy thuộc vào các chức năng được sử dụng. Ví dụ: có thể thực hiện phương pháp đã mô tả theo thứ tự khác với thứ tự mô tả và thêm, bớt hoặc kết hợp các bước. Ngoài ra, các tính năng được mô tả có tham chiếu đến một số ví dụ có thể được kết hợp trong các ví dụ khác.

Theo phần mô tả phương án thực hiện nói trên, người có kỹ năng trong lĩnh vực này có thể hiểu rõ ràng rằng có thể thực hiện các phương pháp trong các phương án thực hiện sáng chế nói trên bằng phần mềm có kết hợp với nền tảng phần cứng phổ thông cần thiết và chắc chắn có thể thực hiện theo cách khác bằng phần cứng. Tuy nhiên, trong hầu hết các trường hợp, phương án thực hiện trước được ưu tiên. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, về cơ bản có thể thực hiện các giải pháp kỹ thuật của đơn này hoặc phần đóng góp vào lĩnh vực kỹ thuật trước đây dưới dạng một sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ (chẳng hạn như ROM/RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang) và bao gồm một số chỉ lệnh để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối (có thể là điện thoại di

động, máy tính, máy chủ, điều hòa không khí, thiết bị phía bên mạng hoặc tương tự) thực hiện phương pháp mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế của đơn này.

Các phương án thực hiện sáng chế của đơn này được mô tả bên trên có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, đơn này không bị giới hạn trong các phương án thực hiện sáng chế cụ thể nói trên. Các phương án thực hiện sáng chế cụ thể nói trên chỉ mang tính chất minh họa chứ không hạn chế. Từ đơn này, người có kỹ năng bình thường trong lĩnh vực kỹ thuật vẫn có thể phát triển nhiều biến thể khác mà không rời khỏi bản chất của đơn này và phạm vi bảo vệ của yêu cầu bảo hộ. Tất cả các biến thể này đều thuộc phạm vi bảo vệ của đơn này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp khôi phục lỗi chùm tia, đặc trưng ở chỗ phương pháp gồm:

xác định xem có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích, trong đó PDCCH đích gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và

báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia đến thiết bị phía bên mạng;

trong đó trước khi xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích, phương pháp còn bao gồm:

xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo, trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích.

trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu gồm nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất tương ứng với PDCCH thứ nhất, nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu;

trong đó trước khi xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích, phương pháp còn gồm: xác định kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

trong đó kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất con bao gồm ít nhất một trong những điều sau:

kết quả đo của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo của mỗi tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai,

trong đó ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai là ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một hoặc nhiều phần thông tin trạng thái TCI,

trong đó trước khi báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia đến thiết bị phía bên mạng, phương pháp còn gồm: trong trường hợp kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thỏa mãn điều kiện thiết lập trước thứ nhất, xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia.

2. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với K tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với một phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với K tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền;

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và một tài nguyên tín hiệu tham chiếu đó tương ứng với K phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền; và

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI, tất cả thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền.

3. Phương pháp theo điểm 2, đặc trưng ở chỗ

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền gồm thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất;

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ nhất và một CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền gồm mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất đó; hoặc

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền gồm mỗi phần thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất, trong đó

N là số nguyên lớn hơn 1.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, đặc trưng ở chỗ việc xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo gồm:

nhận thông tin chỉ dẫn từ thiết bị phía bên mạng; và

xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo dựa theo thông tin chỉ dẫn.

5. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là:

tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI được sử dụng trong mỗi K lần truyền PDCCH thứ nhất cho biết.

6. Phương pháp theo điểm 5, đặc trưng ở chỗ

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn gồm một

phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất cho biết;

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ nhất và một CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất cho biết; hoặc

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do mỗi phần thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất cho biết.

7. Phương pháp theo điểm 3 hoặc 6, đặc trưng ở chỗ

một CORESET thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

thông tin cấu hình của một CORESET thứ nhất không gồm thông tin nhận dạng TRP,

thông tin cấu hình của một CORESET thứ nhất tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP,

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, và

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau; và

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI hoặc một phần hoặc tất cả N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, N CORESET thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau,

tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP,

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, và

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau.

8. Phương pháp theo điểm 6, đặc trưng ở chỗ phần tài nguyên RS nguồn gồm tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI thỏa mãn điều kiện xác định trước cho biết, trong đó

điều kiện xác định trước gồm tối thiểu một trong những điều sau:

thông tin trạng thái TCI cho biết chung các tín hiệu tham chiếu nguồn khác nhau,

thông tin trạng thái TCI tương ứng với mã nhận dạng trạng thái TCI xác định trước,

thông tin trạng thái TCI tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau,

thông tin trạng thái TCI có hiệu suất đo thỏa mãn điều kiện hiệu suất xác định trước,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau, trong số N CORESET thứ nhất,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất tương ứng với ID CORESET thấp, trong số N CORESET thứ nhất,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất được đo gần đây trong số N CORESET thứ nhất, và

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất có hiệu suất đo thỏa mãn điều kiện hiệu suất xác định trước, trong số N CORESET thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ trong trường hợp một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với nhiều phần thông tin trạng thái TCI, kết quả đo của một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai gồm tối thiểu một trong những điều sau:

kết quả đo khi một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai sử dụng mỗi M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất; và

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo khi một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai sử dụng tất cả M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất, trong đó

M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất là tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI trong nhiều phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 9, đặc trưng ở chỗ M phần thông tin trạng thái TCI thứ nhất là thông tin trạng thái TCI thỏa mãn điều kiện thứ nhất, trong đó

điều kiện thứ nhất gồm tất cả thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai hoặc thông tin trạng thái TCI tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, trong số nhiều phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai.

11. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tài nguyên tín hiệu tham chiếu thỏa mãn điều kiện thứ hai, trong đó

điều kiện thứ hai gồm tất cả tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất hoặc tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

12. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ PDCCH đích còn gồm PDCCH thứ hai và PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 và 9 đến 11, đặc trưng ở chỗ PDCCH đích còn gồm PDCCH thứ hai và PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại; và

trước khi báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia đến thiết bị phía bên mạng, phương pháp còn gồm:

trong trường hợp cả kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và kết quả đo của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với PDCCH thứ hai thỏa mãn điều kiện thiết lập trước thứ hai, xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia.

14. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia gồm thông tin của Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được sử dụng để khôi phục lỗi chùm tia; và

Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; và mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử gồm tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, và Y là số nguyên dương.

15. Phương pháp theo điểm 14, đặc trưng ở chỗ X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

điều kiện tài nguyên thứ nhất, điều kiện tài nguyên thứ hai và điều kiện tài nguyên thứ ba, trong đó

điều kiện tài nguyên thứ nhất gồm một trong những điều sau: tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP và tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

điều kiện tài nguyên thứ hai gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET thứ nhất:

tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu

chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; và tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

điều kiện tài nguyên thứ ba gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai: mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai; và mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

16. Phương pháp theo điểm 15, đặc trưng ở chỗ Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là:

tất cả hoặc một phần tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ tư, trong mỗi tối thiểu một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; hoặc

tất cả hoặc một phần tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ năm, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, trong đó

$$Y \leq X.$$

17. Phương pháp theo điểm 15, đặc trưng ở chỗ Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

điều kiện tài nguyên thứ tư, điều kiện tài nguyên thứ năm và điều kiện tài nguyên thứ sáu, trong đó

điều kiện tài nguyên thứ tư gồm: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP;

điều kiện tài nguyên thứ năm gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất: mỗi tài nguyên tín

hiệu tham chiếu thứ ba không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

điều kiện tài nguyên thứ sáu gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai; và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

18. Phương pháp theo điểm 15, đặc trưng ở chỗ thông tin của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba gồm: tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với CORESET thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; hoặc tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với CORESET thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, trong đó

PDCCH đích còn gồm PDCCH thứ hai, PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại và CORESET thứ ba là CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai.

19. Phương pháp theo điểm 15, đặc trưng ở chỗ việc báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia đến thiết bị phía bên mạng gồm:

báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia tới thiết bị phía bên mạng bằng tài nguyên đường lên đích, trong đó

tài nguyên đường lên đích gồm tài nguyên PRACH, tài nguyên mang MAC CE hoặc tài nguyên PUCCH.

20. Phương pháp theo điểm 19, đặc trưng ở chỗ

trong trường hợp $Y \geq 1$, tài nguyên đường lên đích gồm tất cả hoặc một phần tài nguyên PRACH tương ứng với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; hoặc

trong trường hợp $Y = 1$, tài nguyên đường lên đích gồm một tài nguyên PRACH tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

21. Phương pháp theo điểm 20, đặc trưng ở chỗ trước khi báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia đến thiết bị phía bên mạng bằng tài nguyên đường lên đích, phương pháp còn gồm:

trong trường hợp tài nguyên đường lên đích gồm tài nguyên PRACH, xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH.

22. Phương pháp theo điểm 21, đặc trưng ở chỗ việc xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH gồm:

xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH theo quy tắc xác định trước thứ nhất, trong đó

quy tắc xác định trước thứ nhất gồm bất kỳ một điều nào sau đây:

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tài nguyên PRACH tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với thông tin nhận dạng TRP thiết lập trước;

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với thông tin nhận dạng TRP bất kỳ; và

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với tất cả thông tin nhận dạng TRP.

23. Phương pháp theo điểm 19, đặc trưng ở chỗ, trong trường hợp tài nguyên đường lên đích gồm tài nguyên mang MAC CE hoặc tài nguyên PUCCH, tài nguyên đường lên đích mang tối thiểu một trong những thông tin sau:

thông tin của Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

thông tin nhận dạng của TRP xảy ra sự kiện lỗi chùm tia; và

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

24. Phương pháp theo điểm 20, đặc trưng ở chỗ trước khi báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia đến thiết bị phía bên mạng bằng tài nguyên đường lên đích, phương pháp còn gồm:

trong trường hợp tài nguyên đường lên đích gồm tài nguyên mang MAC CE và không có cấp phát đường lên khả dụng, gửi yêu cầu sắp xếp đến TRP đích, trong đó yêu cầu sắp xếp được sử dụng để yêu cầu cấp phát đường lên khả dụng.

25. Phương pháp theo điểm 24, đặc trưng ở chỗ TRP đích là tất cả hoặc một phần TRP tương ứng với Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, hoặc tất cả TRP hoặc bất kỳ TRP nào do thiết bị phía bên mạng cấu hình cho UE.

26. Phương pháp theo điểm 24, đặc trưng ở chỗ sau khi báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia đến thiết bị phía bên mạng, phương pháp còn gồm:

nhận hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia từ thiết bị phía bên mạng bằng H tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET thứ tư, trong đó H là một số nguyên dương.

27. Phương pháp theo điểm 16, đặc trưng ở chỗ H CORESET thứ tư thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

mỗi H CORESET thứ tư tương ứng một-một và được liên kết với mỗi X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi H CORESET thứ tư tương ứng một-một và giống với thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và gần như đồng vị QCLed với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và được liên kết với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và giống với thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

28. Phương pháp theo điểm 26, đặc trưng ở chỗ trong trường hợp H bằng 1, việc nhận hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia từ thiết bị phía bên mạng gồm:

giám sát CORESET dựa theo thông tin QCL của CORESET thứ tư;

một CORESET thứ tư thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

một CORESET thứ tư được liên kết với một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

một CORESET thứ tư và một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

một CORESET thứ tư gần như đồng vị QCLed với một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

một CORESET thứ tư được liên kết với một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

một CORESET thứ tư và một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với một CORESET thứ tư, tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với một CORESET thứ tư, hoặc bất kỳ một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba nào.

29. Phương pháp theo điểm 26, đặc trưng ở chỗ việc nhận hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia từ thiết bị phía bên mạng gồm:

giám sát CORESET thứ tư dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích, trong đó

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích là tối thiểu một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

30. Phương pháp theo điểm 29, đặc trưng ở chỗ tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

tất cả hoặc một phần Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu có chất lượng tín hiệu tốt nhất trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử có mã nhận dạng nhóm thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với chỉ số tài nguyên thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

31. Phương pháp theo điểm 14, đặc trưng ở chỗ sau khi báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia đến thiết bị phía bên mạng, phương pháp còn gồm:

xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích, trong đó

sóng mang đích gồm tối thiểu một trong những điều sau: tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET, kênh và tín hiệu tham chiếu.

32. Phương pháp theo điểm 31, đặc trưng ở chỗ việc xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích gồm:

xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích được liên kết với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

33. Phương pháp theo điểm 31, đặc trưng ở chỗ, trong trường hợp $Y = 1$, việc xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích gồm:

xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó sóng mang đích gồm sóng mang tương ứng với tất cả thông tin nhận dạng TRP do thiết bị phía bên mạng cấu hình.

34. Phương pháp theo điểm 31, đặc trưng ở chỗ việc xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích gồm:

xác định tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất của sóng mang đích dựa thông tin trạng thái TCI của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất thỏa mãn bất kỳ một điều nào sau đây:

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất được liên kết với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất được liên kết với thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất và tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất và thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

35. Phương pháp theo điểm 32, đặc trưng ở chỗ PDCCH đích còn gồm PDCCH thứ hai và PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại, sóng mang đích là CORESET thứ ba và CORESET thứ ba là CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai; và

việc xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích gồm:

xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được liên kết với CORESET thứ ba;

hoặc

xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với CORESET thứ ba;

hoặc

xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của CORESET được liên kết với PDCCH thứ nhất.

36. Phương pháp khôi phục lỗi chùm tia, đặc trưng ở chỗ phương pháp gồm:

gửi thông tin chỉ dẫn đến UE, trong đó thông tin chỉ dẫn cho biết tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích, tín hiệu tham chiếu đích được sử dụng để phát hiện lỗi chùm tia, PDCCH đích gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất tương ứng với PDCCH thứ nhất, nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu; và

nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE, trong đó yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE được gửi đến UE khi UE xác định sự xuất hiện của sự kiện lỗi chùm tia, sự xuất hiện của sự kiện lỗi chùm tia được xác định trong trường hợp kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thỏa mãn điều kiện thiết lập trước thứ nhất,

trong đó kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm ít nhất những điều sau:

kết quả đo của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo của mỗi tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai,

trong đó ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai là ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một hoặc nhiều phần thông tin trạng thái TCI.

37. Phương pháp theo điểm 36, đặc trưng ở chỗ việc gửi thông tin chỉ dẫn đến UE gồm:

gửi thông tin chỉ dẫn đến UE theo quy tắc xác định trước thứ hai.

38. Phương pháp theo điểm 37, đặc trưng ở chỗ quy tắc xác định trước thứ hai gồm:

tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với K tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với một phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với K tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền;

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và một tài nguyên tín hiệu tham chiếu đó tương ứng với K phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền; và

trong trường hợp K lần truyền PDCCH thứ nhất tương ứng với tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất và mỗi tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI, tất cả thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một tài nguyên tín hiệu

tham chiếu tương ứng một-một và giống với K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền.

39. Phương pháp theo điểm 38, đặc trưng ở chỗ quy tắc xác định trước thứ hai gồm tối thiểu một trong những điều sau:

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền gồm thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất;

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ nhất và một CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền gồm mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất đó; hoặc

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, K phần thông tin trạng thái TCI trong K lần truyền gồm mỗi phần thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất, trong đó

N là số nguyên lớn hơn 1.

40. Phương pháp theo điểm 37, đặc trưng ở chỗ tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI được sử dụng trong mỗi K lần truyền PDCCH thứ nhất cho biết.

41. Phương pháp theo điểm 40, đặc trưng ở chỗ quy tắc xác định trước thứ hai gồm tối thiểu một trong những điều sau:

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất cho biết;

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ nhất và một CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn gồm

một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do mỗi phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất cho biết; hoặc

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, tài nguyên RS nguồn gồm một phần hoặc tất cả tài nguyên RS nguồn do mỗi phần thông tin trạng thái TCI của mỗi CORESET thứ nhất cho biết.

42. Phương pháp theo điểm 39 hoặc 41, đặc trưng ở chỗ quy tắc xác định trước thứ hai còn gồm:

một CORESET thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

thông tin cấu hình của một CORESET thứ nhất không gồm thông tin nhận dạng TRP,

thông tin cấu hình của một CORESET thứ nhất tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP,

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, và

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau; và

trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N CORESET thứ nhất và mỗi CORESET thứ nhất có một phần thông tin trạng thái TCI hoặc tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất có nhiều phần thông tin trạng thái TCI, N CORESET thứ nhất thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau,

tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP,

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP, và

tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI tương ứng với tối thiểu một CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau.

43. Phương pháp theo điểm 41, đặc trưng ở chỗ phần tài nguyên RS nguồn gồm tài nguyên RS nguồn do thông tin trạng thái TCI thỏa mãn điều kiện xác định trước cho biết, trong đó

điều kiện xác định trước gồm tối thiểu một trong những điều sau:

thông tin trạng thái TCI cho biết chung các tín hiệu tham chiếu nguồn khác nhau,

thông tin trạng thái TCI tương ứng với mã nhận dạng trạng thái TCI xác định trước,

thông tin trạng thái TCI tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau,

thông tin trạng thái TCI có hiệu suất đo thỏa mãn điều kiện hiệu suất xác định trước,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất tương ứng với các thông tin nhận dạng TRP khác nhau, trong số N CORESET thứ nhất,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất tương ứng với ID CORESET thấp, trong số N CORESET thứ nhất,

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất được đo gần đây trong số N CORESET thứ nhất, và

thông tin trạng thái TCI của CORESET thứ nhất có hiệu suất đo thỏa mãn điều kiện hiệu suất xác định trước, trong số N CORESET thứ nhất.

44. Phương pháp theo điểm 36, đặc trưng ở chỗ yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia gồm thông tin của Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được sử dụng để khôi phục lỗi chùm tia; và

Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia

đề cử; và mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử gồm tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, và Y là số nguyên dương.

45. Phương pháp theo điểm 44, đặc trưng ở chỗ trước khi nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE, phương pháp còn gồm:

cấu hình tối thiểu một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử cho UE, trong đó mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử gồm tối thiểu một tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử gồm X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử.

46. Phương pháp theo điểm 44 hoặc 45, đặc trưng ở chỗ X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

điều kiện tài nguyên thứ nhất, điều kiện tài nguyên thứ hai và điều kiện tài nguyên thứ ba, trong đó

điều kiện tài nguyên thứ nhất gồm một trong những điều sau: tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP và tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

điều kiện tài nguyên thứ hai gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET thứ nhất:

tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; tài

nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; và tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

điều kiện tài nguyên thứ ba gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai: mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai; và mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

47. Phương pháp theo điểm 46, đặc trưng ở chỗ Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là:

tất cả hoặc một phần tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ tư, trong mỗi tối thiểu một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; hoặc

tất cả hoặc một phần tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử thỏa mãn điều kiện thứ năm, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, trong đó

$$Y \leq X.$$

48. Phương pháp theo điểm 44, đặc trưng ở chỗ Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

điều kiện tài nguyên thứ tư, điều kiện tài nguyên thứ năm và điều kiện tài nguyên thứ sáu, trong đó

điều kiện tài nguyên thứ tư gồm: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với một phần thông tin nhận dạng TRP;

điều kiện tài nguyên thứ năm gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với N tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET thứ nhất: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba không tương ứng với thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất; và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của tối thiểu một trong số N CORESET thứ nhất tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

điều kiện tài nguyên thứ sáu gồm tối thiểu một trong những điều kiện sau trong trường hợp PDCCH thứ nhất được liên kết với một CORESET thứ hai: mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai; và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tối thiểu một phần thông tin trạng thái TCI của một CORESET thứ hai tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

49. Phương pháp theo điểm 44, đặc trưng ở chỗ thông tin của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba gồm: tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với CORESET thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử; hoặc tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với CORESET thứ ba, trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử, trong đó

PDCCH đích còn gồm PDCCH thứ hai, PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại và CORESET thứ ba là CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai.

50. Phương pháp theo điểm 36, đặc trưng ở chỗ việc nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE gồm:

nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE bằng tài nguyên đường lên đích, trong đó

tài nguyên đường lên đích gồm tài nguyên PRACH, tài nguyên mang MAC CE hoặc tài nguyên PUCCH.

51. Phương pháp theo điểm 50, đặc trưng ở chỗ

trong trường hợp $Y \geq 1$, tài nguyên đường lên đích gồm tất cả hoặc một phần tài nguyên PRACH tương ứng với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; hoặc

trong trường hợp $Y = 1$, tài nguyên đường lên đích gồm một tài nguyên PRACH tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

52. Phương pháp theo điểm 51, đặc trưng ở chỗ trước khi nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE bằng tài nguyên đường lên đích, phương pháp còn gồm:

trong trường hợp tài nguyên đường lên đích gồm tài nguyên PRACH, xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH.

53. Phương pháp theo điểm 52, đặc trưng ở chỗ việc xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH gồm:

xác định thông tin nhận dạng TRP tương ứng với tài nguyên PRACH theo quy tắc xác định trước thứ nhất, trong đó

quy tắc xác định trước thứ nhất gồm bất kỳ một điều nào sau đây:

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba và tài nguyên PRACH tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với thông tin nhận dạng TRP thiết lập trước;

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với thông tin nhận dạng TRP bất kỳ; và

tài nguyên PRACH có thể tương ứng với tất cả thông tin nhận dạng TRP.

54. Phương pháp theo điểm 50, đặc trưng ở chỗ trong trường hợp tài nguyên đường lên đích gồm tài nguyên mang MAC CE hoặc tài nguyên PUCCH, tài nguyên đường lên đích mang tối thiểu một trong những thông tin sau:

thông tin của Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

thông tin nhận dạng của TRP xảy ra sự kiện lỗi chùm tia; và

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

55. Phương pháp theo điểm 44, đặc trưng ở chỗ sau khi nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE, phương pháp còn gồm:

gửi hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia đến UE bằng H tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET thứ tư, trong đó H là một số nguyên dương.

56. Phương pháp theo điểm 55, đặc trưng ở chỗ trước khi gửi hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia tới UE bằng H CORESET thứ tư, phương pháp còn gồm:

cấu hình tối thiểu một CORESET thứ tư cho UE, trong đó CORESET thứ tư được sử dụng để mang hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia và tối thiểu một CORESET thứ tư gồm H CORESET thứ tư.

57. Phương pháp theo điểm 55, đặc trưng ở chỗ trước khi gửi hồi đáp khôi phục lỗi chùm tia tới UE bằng H CORESET thứ tư, phương pháp còn gồm:

cấu hình quy tắc xác định H CORESET thứ tư cho UE.

58. Phương pháp theo điểm 57, đặc trưng ở chỗ quy tắc xác định được sử dụng để cho biết rằng H CORESET thứ tư cần thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

mỗi H CORESET thứ tư tương ứng một-một và được liên kết với mỗi X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi H CORESET thứ tư tương ứng một-một và giống với thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và gần như đồng vị QCLed với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và được liên kết với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi tối thiểu một H CORESET thứ tư tương ứng một-một và giống với thông tin nhận dạng TRP tương ứng với mỗi Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

59. Phương pháp theo điểm 57, đặc trưng ở chỗ trong trường hợp H bằng 1, quy tắc xác định được sử dụng để cho biết rằng một CORESET thứ tư thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

một CORESET thứ tư được liên kết với một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử;

một CORESET thứ tư và một trong X nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP;

một CORESET thứ tư gần như đồng vị QCLeD với một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

một CORESET thứ tư được liên kết với một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

một CORESET thứ tư và một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

một tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba là tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử được liên kết với một CORESET thứ tư, tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba trong một nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với một CORESET thứ tư, hoặc bất kỳ một trong Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba nào.

60. Phương pháp theo điểm 57, đặc trưng ở chỗ quy tắc xác định được sử dụng hướng dẫn UE giám sát CORESET thứ tư dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích; và quy tắc xác định còn được sử dụng để cho biết tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba đích cần thỏa mãn tối thiểu một trong những điều sau:

tất cả hoặc một phần Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu có chất lượng tín hiệu tốt nhất trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu chùm tia đề cử có mã nhận dạng nhóm thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với chỉ số tài nguyên thiết lập trước, trong số Y tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

61. Phương pháp theo điểm 36, đặc trưng ở chỗ sau khi nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE, phương pháp còn gồm:

xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích, trong đó

sóng mang đích gồm tối thiểu một trong những điều sau: tập hợp tài nguyên điều khiển CORESET, kênh và tín hiệu tham chiếu.

62. Phương pháp theo điểm 61, đặc trưng ở chỗ việc xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích gồm:

xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích được liên kết với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba; và

xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba.

63. Phương pháp theo điểm 61, đặc trưng ở chỗ trong trường hợp $Y = 1$, việc xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích gồm:

xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó sóng mang đích gồm sóng mang tương ứng với tất cả thông tin nhận dạng TRP do một thiết bị phía bên mạng cấu hình.

64. Phương pháp theo điểm 61, đặc trưng ở chỗ việc xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích gồm:

xác định tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất của sóng mang đích dựa thông tin trạng thái TCI của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba, trong đó

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất thỏa mãn bất kỳ một điều nào sau đây:

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất được liên kết với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất được liên kết với thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba;

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất và tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP; và

tối thiểu một phần thông tin chùm tia thứ nhất và thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP.

65. Phương pháp theo điểm 61, đặc trưng ở chỗ PDCCH đích còn gồm PDCCH thứ hai và PDCCH thứ hai không được truyền lặp lại, sóng mang đích là CORESET thứ ba và CORESET thứ ba là CORESET tương ứng với PDCCH thứ hai; và

việc xác định thông tin chùm tia của sóng mang đích gồm:

xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba được liên kết với CORESET thứ ba;

hoặc

xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ ba tương ứng với cùng một thông tin nhận dạng TRP với CORESET thứ ba;

hoặc

xác định thông tin chùm tia của CORESET thứ ba dựa theo thông tin trạng thái TCI của CORESET được liên kết với PDCCH thứ nhất.

66. Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia, đặc trưng ở chỗ dụng cụ gồm:

mô-đun xác định được cấu hình để xác định xem có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia không dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích, trong đó PDCCH đích gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$; và

mô-đun gửi được cấu hình để báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia đến thiết bị phía bên mạng,

trong đó mô-đun xác định còn được cấu hình để, trước khi xác định sự kiện lỗi chùm tia xảy ra, dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích,

xác định tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo, trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích, trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu gồm nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất tương ứng với PDCCH thứ nhất, nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu;

trong đó mô-đun xác định còn được cấu hình để, trước khi xác định sự kiện lỗi chùm tia xảy ra, dựa theo kết quả đo của tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích, xác định kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

trong đó kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất con bao gồm ít nhất một trong những điều sau:

kết quả đo của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo của mỗi tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai,

trong đó ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai là ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một hoặc nhiều phần thông tin trạng thái TCI,

trong đó, mô-đun xác định còn được cấu hình để, trước khi báo cáo yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia đến thiết bị phía bên mạng, và trong trường hợp kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thỏa mãn điều kiện thiết lập trước thứ nhất, xác định rằng có xảy ra sự kiện lỗi chùm tia.

67. Dụng cụ khôi phục lỗi chùm tia, được đặc trưng bởi dụng cụ gồm:

mô-đun gửi được cấu hình để gửi thông tin chỉ dẫn đến UE, trong đó thông tin chỉ dẫn cho biết tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu gồm tài nguyên tín hiệu tham chiếu đích tương ứng với kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH đích, tín hiệu tham chiếu đích được sử dụng để phát hiện lỗi chùm tia, PDCCH đích gồm tối thiểu một PDCCH thứ nhất được truyền lặp lại K lần và $K \geq 2$, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất tương ứng với PDCCH thứ nhất, nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu; và

mô-đun nhận được cấu hình để nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE, trong đó yêu cầu khôi phục lỗi chùm tia từ UE được gửi đến UE khi UE xác định sự xuất hiện của sự kiện lỗi chùm tia, sự xuất hiện của sự kiện lỗi chùm tia được xác định trong trường hợp kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất thỏa mãn điều kiện thiết lập trước thứ nhất,

trong đó kết quả đo của nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm ít nhất những điều sau:

kết quả đo của mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

kết quả đo của mỗi tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

kết quả đo chung thu được bằng cách kết hợp các kết quả đo của tất cả tối thiểu hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai,

trong đó ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất là ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai là ít nhất hai tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và mỗi tài nguyên tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một hoặc nhiều phần thông tin trạng thái TCI.

1/7

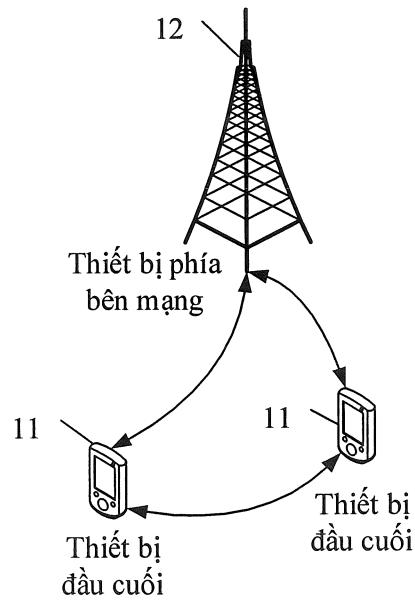


Fig.1

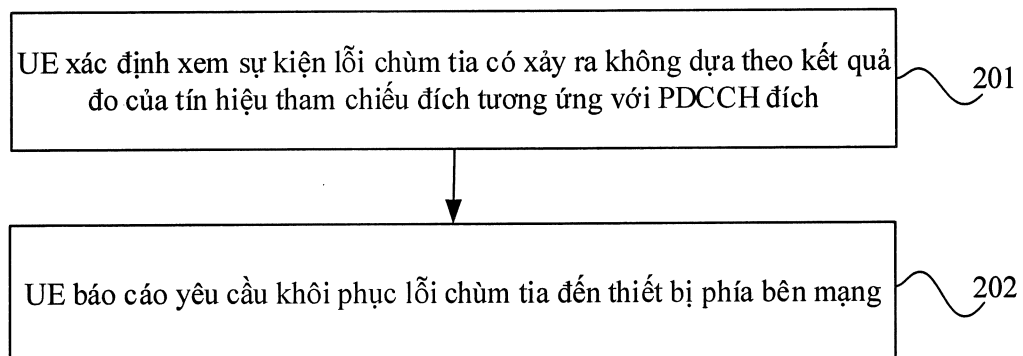


Fig.2

2/7

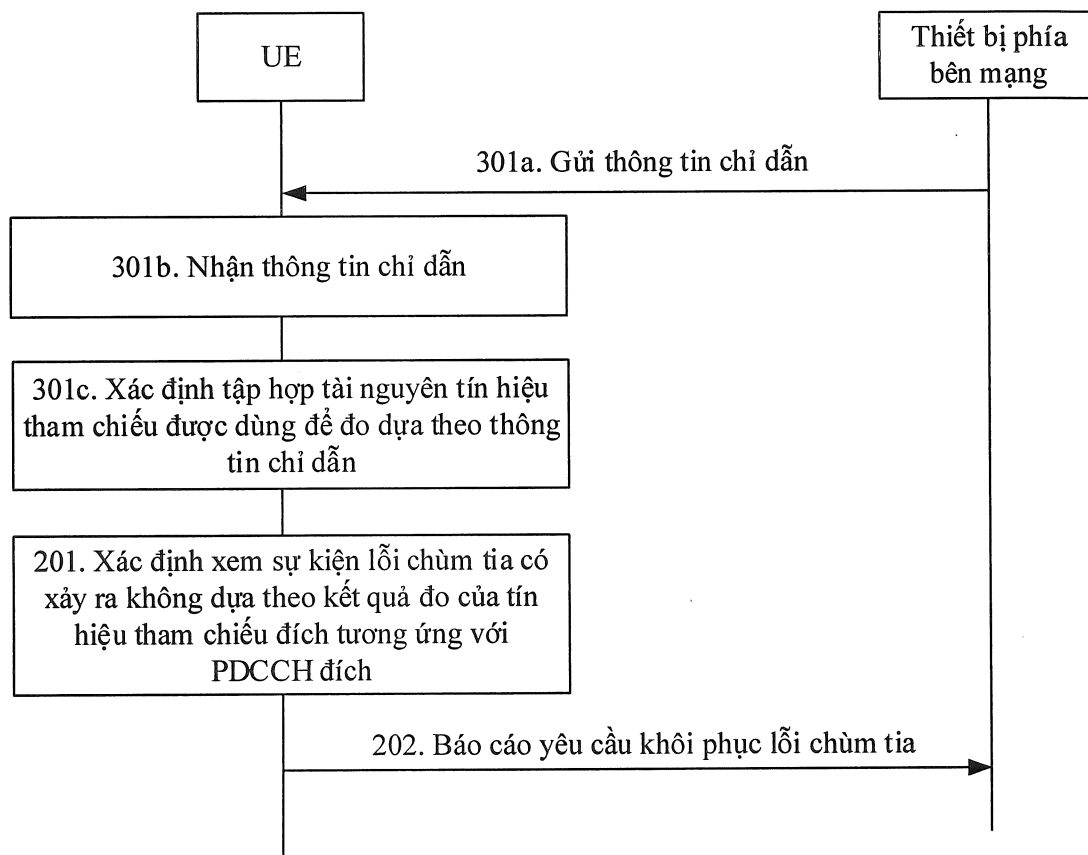


Fig.3

3/7

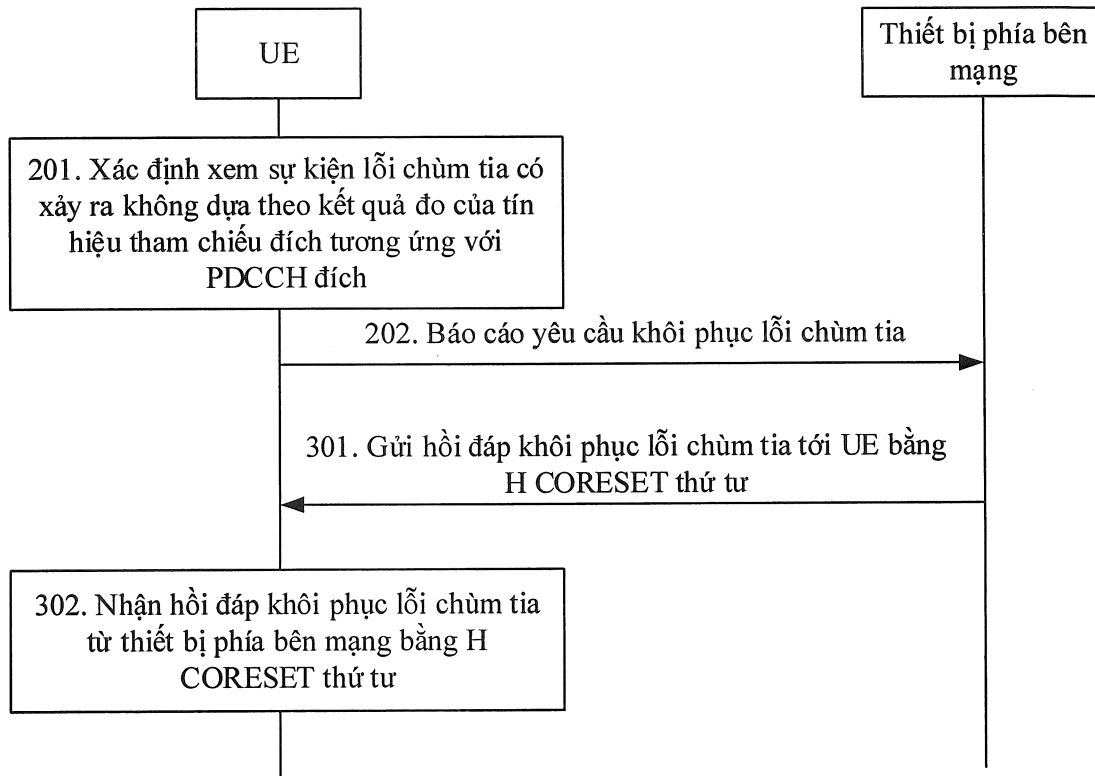


Fig.4

4/7

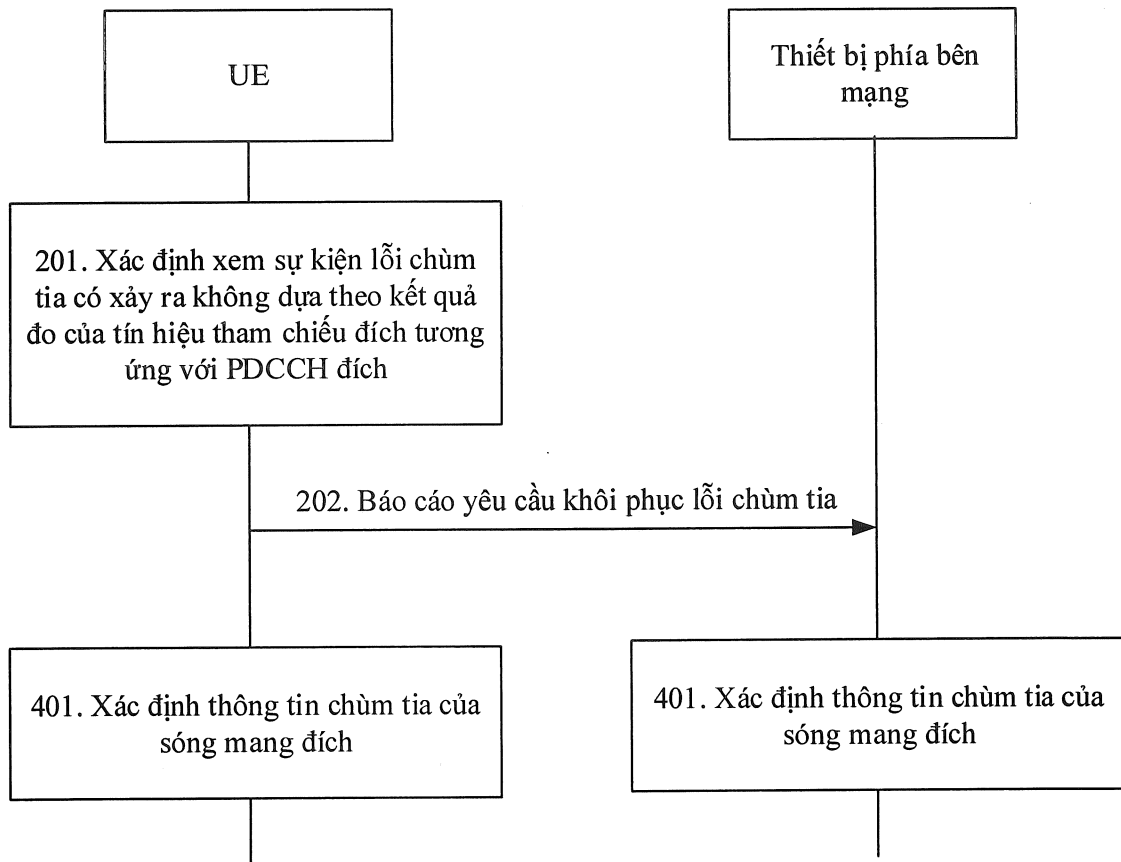


Fig.5

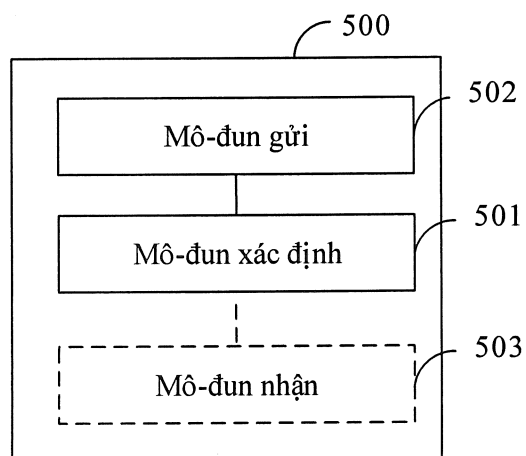


Fig.6

5/7

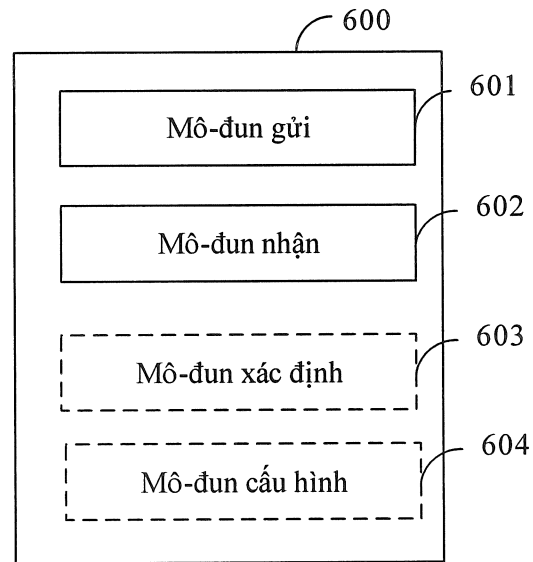


Fig.7

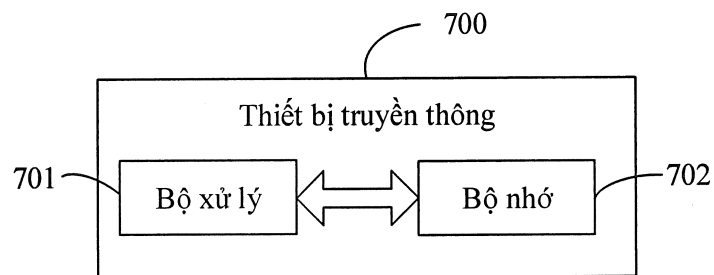


Fig.8

6/7

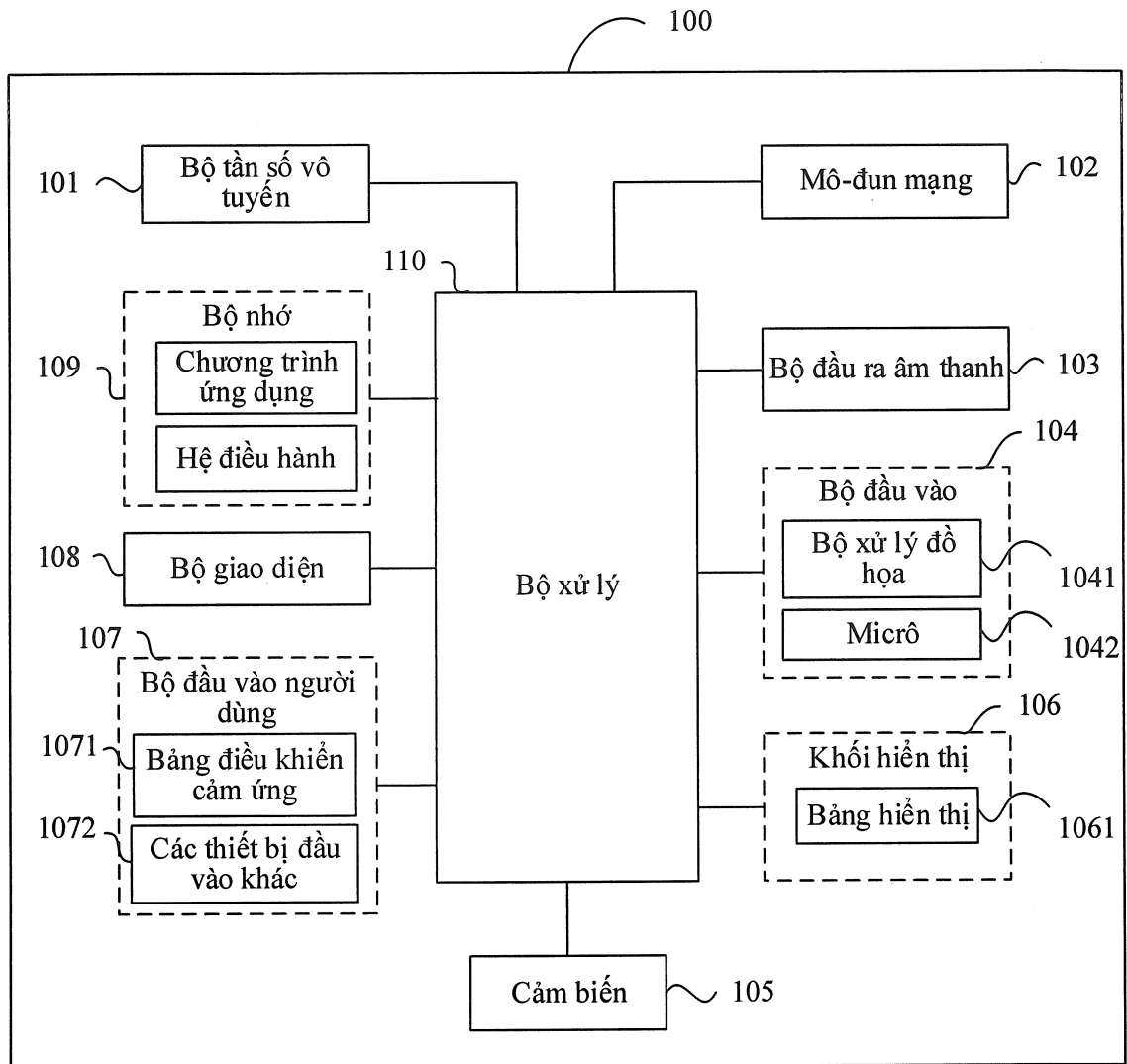


Fig.9

7/7

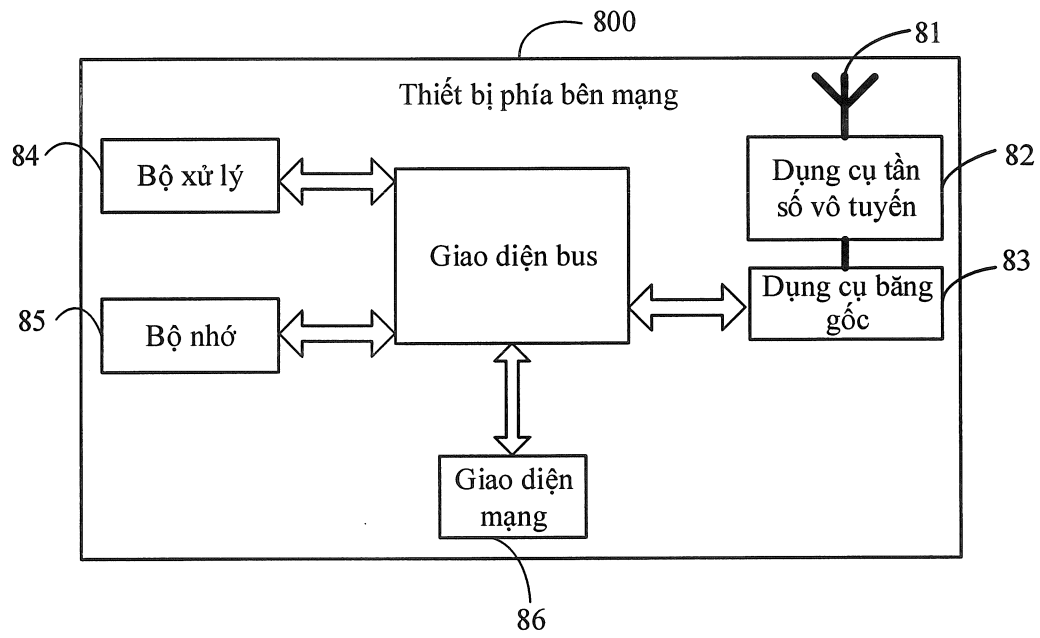


Fig.10