



(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)



1-0050034

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2021-08417

(22) 06/08/2019

(86) PCT/CN2019/099528 06/08/2019

(87) WO2021/022498 A1 11/02/2021

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/04/2022 409A

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

(72) SHI, Zhihua (CN); CHEN, Wenhong (CN); FANG, Yun (CN); HUANG, Yingpei (CN).

(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KENFOX (KENFOX IP SERVICE CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ THÔNG TIN, THIẾT BỊ NGƯỜI SỬ DỤNG, THIẾT BỊ MẠNG, CHIP VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-08417

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý thông tin, thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE), thiết bị mạng, chip và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương pháp này bao gồm: UE nhận thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) thứ nhất được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất (21). DCI thứ nhất được truyền trên tập hợp tài nguyên điều khiển (Control Resource Set - CORESET) thứ nhất trong nhóm CORESET thứ nhất; và nhóm CORESET thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều CORESET.

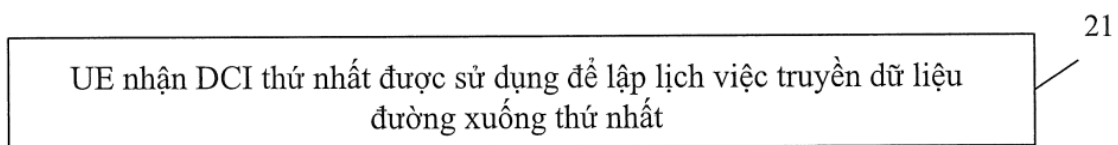


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật xử lý thông tin, và cụ thể là đề cập đến phương pháp xử lý thông tin, thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE), thiết bị mạng, chip và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nội dung được đề xuất trong các cuộc thảo luận là vô tuyến mới (New Radio - NR)/Thế hệ thứ 5 (5th-Generation - 5G) để bố trí nhiều điểm thu/phát (Transmission/Reception Point - TRP) hoặc nhiều băng điều chỉnh ăngten hoặc nhiều chùm tia để đồng thời truyền dữ liệu đường xuống đến UE.

Tuy nhiên, vẫn chưa có phương pháp xử lý chi tiết nào cho trường hợp là UE nhận đồng thời nhiều dữ liệu đường xuống. Do đó, có thể xảy ra vấn đề là hiệu năng hệ thống không thể cải thiện được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin, UE, thiết bị mạng, chip, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, sản phẩm chương trình máy tính, và chương trình máy tính.

Khía cạnh thứ nhất đề xuất phương pháp xử lý thông tin, phương pháp này có thể được ứng dụng cho UE và bao gồm công đoạn sau.

UE nhận thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) thứ nhất được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất.

DCI thứ nhất có thể được truyền trên tập hợp tài nguyên điều khiển (Control Resource Set - CORESET) thứ nhất trong nhóm CORESET thứ nhất. Nhóm CORESET thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều CORESET.

Khía cạnh thứ hai đề xuất UE, UE có thể bao gồm bộ phận truyền thông thứ nhất.

Bộ phận truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để nhận DCI thứ nhất được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất.

DCI thứ nhất có thể được truyền trên CORESET thứ nhất trong nhóm CORSET

thứ nhất. Nhóm CORESET thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều CORSET.

Khía cạnh thứ ba đề xuất phương pháp xử lý thông tin, phương pháp này có thể được ứng dụng cho thiết bị mạng và bao gồm công đoạn sau.

DCI thứ nhất được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất được gửi đến UE.

DCI thứ nhất có thể được truyền trên CORESET thứ nhất trong nhóm CORSET thứ nhất. Nhóm CORESET thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều CORSET.

Khía cạnh thứ tư đề xuất thiết bị mạng, thiết bị này có thể bao gồm bộ phận truyền thông thứ hai.

Bộ phận truyền thông thứ hai được tạo cấu hình để gửi DCI thứ nhất được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất đến UE.

DCI thứ nhất có thể được truyền trên CORESET thứ nhất trong nhóm CORSET thứ nhất. Nhóm CORESET thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều CORSET.

Khía cạnh thứ năm đề xuất UE, UE có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ có thể được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để gọi và chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ nhất hoặc mỗi phương thức thực hiện của khía cạnh này.

Khía cạnh thứ sáu đề xuất thiết bị mạng, thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ có thể được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để gọi và chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ ba hoặc mỗi phương thức thực hiện của khía cạnh này.

Khía cạnh thứ bảy đề xuất chip, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp trong mỗi phương thức thực hiện được đề cập trên đây.

Cụ thể là, chip có thể bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để gọi và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ để làm cho thiết bị được lắp chip thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh nào trong số khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ ba hoặc mỗi phương thức thực hiện của khía cạnh này.

Khía cạnh thứ tám đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính. Chương trình máy tính có thể cho phép máy tính thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh nào trong số khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ ba hoặc mỗi phương thức thực hiện của khía cạnh này.

Khía cạnh thứ chín đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh chương trình máy tính. Lệnh chương trình máy tính có thể cho phép máy tính thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh nào trong số khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ hai hoặc mỗi phương thức thực hiện của khía cạnh này.

Khía cạnh thứ mười đề xuất chương trình máy tính. Chương trình máy tính có thể chạy trong máy tính để cho phép máy tính thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh nào trong số khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ ba hoặc mỗi phương thức thực hiện của khía cạnh này.

Với các giải pháp nêu trên, DCI tương ứng có thể nhận được trên CORESET trong nhóm CORESET tương ứng, do đó liên kết DCI với các nhóm CORESET khác nhau. Như vậy, các tài nguyên điều khiển được phân biệt để phân biệt dữ liệu đường xuống khác nhau, do đó hiệu năng hệ thống được cải thiện. Ngoài ra, phương thức xử lý như vậy phù hợp hơn cho việc truyền dữ liệu đường xuống thông qua nhiều TRP, hoặc nhiều băng hoặc nhiều chùm tia.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ sơ lược thứ nhất của kiến trúc hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là lưu đồ sơ lược thứ nhất của phương pháp xử lý thông tin theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là lưu đồ sơ lược thứ hai của phương pháp xử lý thông tin theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ xử lý của việc chọn TCI theo phương án của sáng chế.

Fig.5 đến Fig.6 là các sơ đồ sơ lược của trường hợp nhiều TRP hoặc nhiều chùm tia.

Fig.7 đến Fig.8 là các sơ đồ dạng thức sơ lược của nhiều CE MAC.

Fig.9 là sơ đồ kết cấu thành phần của UE theo phương án của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ kết cấu thành phần của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ kết cấu thành phần của thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ khối sơ lược của chip theo phương án của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ sơ lược thứ hai của kiến trúc hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm cho các đặc tính và nội dung kỹ thuật của các phương án của sáng chế được hiểu chi tiết hơn, việc thực hiện các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây kết hợp với các hình vẽ. Các hình vẽ chỉ được chọn để mô tả làm các nội dung tham chiếu và không nhằm giới hạn các phương án của sáng chế.

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ theo các phương án của sáng chế. Rõ ràng là các phương án được mô tả không phải là tất cả các phương án mà là một phần của các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phương án trong bản mô tả mà không cần làm việc sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, ví dụ như, hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System of Mobile Communication - GSM), hệ thống đa truy cập phân mã (Code Division Multiple Access - CDMA), hệ thống đa truy cập phân mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access - WCDMA), dịch vụ vô tuyến gói đa năng (General Packet Radio Service - GPRS), hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), hệ thống song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplexing - FDD) LTE, hệ thống song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex - TDD) LTE, hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System - UMTS), hệ thống truyền thông có khả năng tương tác toàn cầu với truy cập viba (Worldwide Interoperability for Microwave Access - WiMAX) hoặc hệ thống 5G.

Ví dụ như, hệ thống truyền thông 100 mà các phương án của sáng chế được ứng dụng có thể được minh họa trên Fig.1. Hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm thiết bị mạng 110. Thiết bị mạng 110 có thể là thiết bị truyền thông với UE 120 (hoặc được gọi là UE truyền thông và UE). Thiết bị mạng 110 có thể cung cấp độ phủ truyền thông cho vùng địa lý cụ thể và liên lạc với UE trong vùng phủ. Trong ví dụ, thiết bị mạng 110 có thể là trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station - BTS) trong hệ thống GSM hoặc CDMA, hoặc có thể là nút B (NodeB - NB) trong hệ thống WCDMA, hoặc có thể là nút B tiến hóa (Evolutional Node B - eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE hoặc bộ điều khiển không dây trong mạng truy cập vô tuyến đám mây (Cloud Radio Access Network - CRAN). Ngoài ra, thiết bị mạng có thể là trung tâm chuyển mạch di động, trạm chuyển tiếp, điểm truy cập, thiết bị trên xe, thiết bị có thể đeo được, điểm kết nối trung tâm, bộ

chuyển mạch, cầu nối mạng, bộ định tuyến, thiết bị mạng trong mạng 5G, thiết bị mạng trong mạng di động công cộng mặt đất (Public Land Mobile Network - PLMN) tiên hóa tương lai, hoặc thiết bị tương tự.

Hệ thống truyền thông 100 còn bao gồm ít nhất một trong số các UE 120 trong vùng phủ của thiết bị mạng 110. Như được sử dụng ở đây, “UE” bao gồm, nhưng không giới hạn ở, kết nối thông qua tuyến có dây, chẳng hạn như kết nối thông qua mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (Public Switched Telephone Network - PSTN), đường dây thuê bao số (Digital Subscriber Line - DSL), cáp số, cáp trực tiếp; và/hoặc kết nối/mạng dữ liệu khác; và/hoặc thông qua giao diện không dây, chẳng hạn như mạng tế bào, mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN), mạng truyền hình kỹ thuật số chẳng hạn như mạng DVB-H, mạng vệ tinh, bộ phát thanh AM-FM; và/hoặc phương tiện của UE khác được bố trí để nhận/truyền tín hiệu truyền thông; và/hoặc thiết bị internet vạn vật (Internet of Things - IoT). UE được tạo cấu hình để liên lạc thông qua giao diện không dây có thể được gọi là “UE truyền thông không dây”, “UE không dây”, hoặc “UE di động”.

Trong ví dụ, việc truyền thông thiết bị đến thiết bị (Device to Device - D2D) có thể được thực hiện giữa các UE 120.

Cần phải hiểu rằng các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” trong bản mô tả này thường có thể được thay thế cho nhau trong bản mô tả này. Trong bản mô tả này, thuật ngữ “và/hoặc” chỉ là mối quan hệ liên quan mô tả các đối tượng có liên quan và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ như, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trạng thái: đó là, sự tồn tại độc lập của A, sự tồn tại của cả A và B, và sự tồn tại độc lập của B. Ngoài ra, ký tự “/” trong bản mô tả này thường thể hiện rằng các đối tượng có liên quan trước và sau tạo ra mối quan hệ “hoặc”.

Để làm cho các đặc tính và nội dung kỹ thuật của các phương án của sáng chế được hiểu chi tiết hơn, việc thực hiện các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây kết hợp với các hình vẽ. Các hình vẽ chỉ được chọn để mô tả làm các nội dung tham chiếu và không nhằm giới hạn các phương án của sáng chế.

Theo giải pháp được đề xuất trong phương án, UE có thể nhận nhiều DCI được truyền bởi thiết bị mạng trên nhiều CORESET trong nhiều nhóm CORESET. Các nhóm CORESET khác nhau trong nhiều nhóm CORESET tương ứng với các nhóm TRP khác nhau, hoặc các băng điều chỉnh ăngten khác nhau, hoặc chùm tia khác nhau. Khi đó, các kênh đường xuống được lập lịch bởi nhiều DCI được nhận bằng cách sử dụng nhiều

trạng thái TCI hoặc giả thiết QCL. Bằng cách này, phương thức xử lý để UE nhận nhiều dữ liệu đường xuống trong trường hợp có nhiều nhóm TRP, nhiều bảng điều chỉnh ăngten hoặc nhiều chùm tia được cung cấp, do đó cải thiện hiệu năng của hệ thống.

Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin, phương pháp này được ứng dụng cho UE. Như được minh họa trên Fig.2, phương pháp bao gồm các công đoạn sau.

Ở công đoạn 21, UE nhận DCI thứ nhất được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất. DCI thứ nhất được truyền trên CORESET thứ nhất trong nhóm CORESET thứ nhất. Nhóm CORESET thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều CORESET.

Do đó, phương án đề xuất phương pháp xử lý thông tin, phương pháp này được ứng dụng cho thiết bị mạng. Như được minh họa trên Fig.3, phương pháp bao gồm các công đoạn sau.

Ở công đoạn 31, thiết bị mạng gửi DCI thứ nhất được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất đến UE. DCI thứ nhất được truyền trên CORESET thứ nhất trong nhóm CORESET thứ nhất. Nhóm CORESET thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều CORESET.

Theo phương án, thiết bị mạng tạo cấu hình nhiều nhóm CORESET bao gồm nhóm CORESET thứ nhất cho UE. Nghĩa là, UE nhận nhiều nhóm CORESET được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và bao gồm nhóm CORESET thứ nhất.

Cụ thể là, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều nhóm CORESET cho UE. Điều kiện tạo cấu hình nhiều nhóm CORESET được nhấn mạnh trong phương án.

Các nhóm CORESET khác nhau trong nhiều nhóm CORESET có thể tương ứng với các nhóm TRP khác nhau, hoặc các bảng điều chỉnh ăngten khác nhau, hoặc chùm tia khác nhau. Do đó, các nhóm CORESET khác nhau có thể được phân biệt để phân biệt các nhóm TRP khác, bảng và chùm tia khác nhau, và số lượng bit cần của một phần thông tin biểu thị trong DCI có thể bị giảm.

Nhiều CORESET hoặc nhóm CORESET trên đây có thể tương ứng với cùng một phần băng thông (BandWidth Part - BWP). Ngoài ra, các nhóm CORESET khác nhau trong nhiều nhóm CORESET được liên kết với các chỉ số khác nhau.

Ví dụ như, các nhóm CORESET khác nhau có thể được liên kết với các phần tử nhận dạng (Identifier - ID) hoặc chỉ số khác nhau, và tất cả các CORESET trong cùng một nhóm CORESET có thể tương ứng với cùng một ID.

Cũng có thể có điều kiện khác, cụ thể là nhóm CORESET không được liên kết với chỉ số. Trong trường hợp đó, tất cả các CORESET có thể được xem xét là thuộc cùng một nhóm CORESET, và nhóm CORESET không cần thiết phải được tạo cấu hình.

Theo phương án, các CORESET trong các nhóm CORESET khác nhau có thể được tạo cấu hình bởi cùng một tín hiệu thứ nhất. Ngoài ra, các CORESET trong các nhóm CORESET khác nhau cũng có thể được tạo cấu hình bởi các tín hiệu khác nhau.

Tín hiệu thứ nhất có thể là tín hiệu cấu hình kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH).

Trong ví dụ, số lượng CORESET tối đa được tạo cấu hình trong tín hiệu PDCCH-config (cấu hình PDCCH) có thể là 5, và tất nhiên, cũng có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn, nội dung này không thể hiện hết mọi khía cạnh trong phương án. Nếu số lượng CORESET trong PDCCH-config được đặt nhỏ hơn hoặc bằng 5, có thể đạt được độ linh hoạt xử lý cao hơn, và độ phức tạp xử lý có thể giảm.

Việc liệu UE có thể hỗ trợ tổ hợp của nhiều CORESET có thể được báo cáo thông qua khả năng của UE hay không. Cụ thể là, xem liệu UE hỗ trợ nhiều nhóm CORESET có thể được báo cáo thông qua thông tin khả năng UE hay không. Do đó, thiết bị mạng có thể nhận thông tin khả năng UE và xác định dựa trên thông tin khả năng UE xem liệu UE hỗ trợ nhiều nhóm CORESET hay không. Nhiều nhóm CORESET có thể được tạo cấu hình cho UE nếu nhiều nhóm CORESET được UE hỗ trợ. Nếu không, chỉ một nhóm CORESET được tạo cấu hình, hoặc không có nhóm CORESET được tạo cấu hình.

Ngoài ra, công đoạn là liệu UE có hỗ trợ nhiều nhóm CORESET thông qua thông tin khả năng UE hay không được thực hiện như sau.

Việc liệu UE hỗ trợ nhiều nhóm CORESET trên các băng tần khác nhau của nhiều băng tần được báo cáo thông qua thông tin khả năng UE hay không.

Hoặc, việc liệu UE hỗ trợ nhiều nhóm CORESET trên các nhóm băng tần khác nhau của nhiều nhóm băng tần được báo cáo thông qua thông tin khả năng UE hay không.

Ví dụ như, một số băng tần hoặc các tổ hợp băng tần hỗ trợ nhiều nhóm CORESET, trong khi một số băng tần hoặc tổ hợp băng tần không hỗ trợ nhiều nhóm CORESET. Ví dụ như, các ID của các băng tần hoặc các ID của các tổ hợp băng tần có thể được báo cáo khi thông tin khả năng UE được báo cáo để còn biểu thị xem liệu một hoặc nhiều băng tần (hoặc một hoặc nhiều tổ hợp băng tần) hỗ trợ nhiều nhóm CORESET thông qua các bit chỉ báo hay không. Bit chỉ báo 1 có thể biểu thị hỗ trợ, và

bit chỉ báo 0 có thể biểu thị không hỗ trợ. Tất nhiên, điều ngược lại cũng đúng, nội dung này không đủ hết mọi khía cạnh ở đây. Có các phương pháp biểu thị tương tự khác. Ví dụ như, bit chỉ báo có thể được gán với giá trị cụ thể (ví dụ như, “hỗ trợ”) để biểu thị hỗ trợ, và không được tạo cấu hình để biểu thị rằng UE không hỗ trợ.

Do đó, thiết bị mạng có thể xác định xem liệu nhiều nhóm CORESET có thể được tạo cấu hình cho UE theo thông tin khả năng do UE báo cáo hay không.

Như được mô tả trên đây, các nhóm CORESET khác nhau trong nhiều nhóm CORESET được liên kết với các chỉ số khác nhau. Mỗi CORESET trong cùng một nhóm CORESET có thể được liên kết với cùng một ID.

Trong ví dụ, ID là ID của nhóm CORESET. ID có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng thông qua tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) hoặc tín hiệu phần tử điều khiển (Control Element - CE) điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control - MAC) hoặc được biểu thị bởi thông tin được mang trong kênh lớp vật lý hoặc tín hiệu lớp vật lý. Như vậy, khái niệm về ID của nhóm CORESET được đưa ra để đơn giản hóa hơn tín hiệu. Ngoài ra, ID có thể được tạo cấu hình đơn giản hơn bởi RRC hoặc CE MAC, và có thể đạt được độ linh hoạt hệ thống cao hơn bằng cách mang ID thông qua tín hiệu lớp vật lý.

Thông tin được mang trong kênh lớp vật lý hoặc tín hiệu lớp vật lý là thông tin biểu thị trong DCI hoặc thông tin nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identity - RNTI) được sử dụng để xáo trộn DCI. Cụ thể là, khi thông tin ID được mang thông qua tín hiệu lớp vật lý hoặc kênh lớp vật lý, ID liên kết cụ thể có thể được biểu thị bởi thông tin biểu thị trong DCI, hoặc, ID liên kết cụ thể có thể được xác định thông qua RNTI. Ví dụ như, RNTI-1 được liên kết với ID 1, và RNTI-2 được liên kết với ID 2.

Trong ví dụ, các nhóm CORESET khác nhau tương ứng với các bảng mã báo nhận (Acknowledgment - ACK)/báo không nhận (Negative Acknowledgment - NACK) khác nhau tương ứng. Trong trường hợp đó, các ACK/NACK tương ứng với dữ liệu lập lịch của các nhóm CORESET khác nhau có thể được truyền độc lập, nhờ đó hỗ trợ hiệu quả trường hợp truyền dẫn vô tuyến giữa trạm gốc và mạng lõi (đường trực) không lý tưởng.

Trong trường hợp đó, các chỉ số của các nhóm CORESET khác nhau có thể không được đặt, hoặc, các ID của các nhóm CORESET cũng có thể tương ứng với các bảng mã ACK/NACK, cụ thể là các chỉ số khác nhau tương ứng với các bảng mã ACK/NACK

khác nhau.

Ngoài ra, có điều kiện khác là các nhóm CORESET khác nhau có thể tương ứng với cùng một bảng mã ACK/NACK.

Trong ví dụ, dựa trên giải pháp được đề cập trên đây, phương án còn có thể bao gồm công đoạn sau.

UE dò tìm DCI thứ hai để lập lịch dữ liệu đường xuống thứ hai.

DCI thứ hai được truyền trên CORESET thứ hai trong nhóm CORESET thứ hai.

Nghĩa là, UE có thể dò tìm DCI thứ nhất, và cũng có thể dò tìm DCI thứ hai, và tất nhiên, còn thể dò tìm nhiều DCI. Các nhóm CORESET khác nhau có thể tương ứng với DCI khác nhau.

Theo phương thức này, UE có thể hỗ trợ truyền đồng thời nhiều kênh dữ liệu đường xuống, sao cho tốc độ truyền dữ liệu được cải thiện.

Ngoài ra, DCI thứ hai và DCI thứ nhất được sử dụng để lập lịch các kênh đường xuống thứ nhất tương ứng riêng.

Kênh đường xuống thứ nhất có thể là kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH).

Theo phương án, DCI thứ nhất tương ứng với nhóm trạng thái TCI thứ nhất và/hoặc DCI thứ hai tương ứng với nhóm trạng thái TCI thứ hai.

Như vậy, các chùm tia gửi khác nhau (hoặc các chùm tia nhận tương ứng) có thể được sử dụng khi việc truyền các PDSCH khác nhau bằng các TRP/bảng/chùm tia khác nhau được hỗ trợ. Ví dụ như, DCI thứ nhất được gửi từ TRP1, và PDSCH được lập lịch bởi DCI thứ nhất cũng được gửi từ TRP1. DCI thứ hai được gửi từ TRP2, và PDSCH được lập lịch bởi DCI thứ hai cũng được gửi từ TRP2.

Đối với các trạng thái TCI, thiết bị mạng trong hệ thống NR có thể biểu thị trạng thái TCI tương ứng cho tín hiệu đường xuống hoặc kênh đường xuống.

Nếu thiết bị mạng tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu gần như cùng vị trí (Quasi Co-Location - QCL) của kênh đường xuống mục tiêu hoặc tín hiệu đường xuống mục tiêu là tài nguyên khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal Block - SSB) tham chiếu hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS) tham chiếu thông qua trạng thái TCI và loại QCL được tạo cấu hình là loại A, loại B hoặc loại C, UE có thể giả định rằng các thông số cỡ lớn của tín hiệu đường xuống mục tiêu và tài nguyên tham chiếu SSB hoặc CSI-RS tham chiếu là giống nhau. Thông số cỡ lớn được xác định bởi cấu hình loại QCL.

Nếu thiết bị mạng tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu QCL của kênh đường xuống mục tiêu hoặc tín hiệu đường xuống là tài nguyên SSB tham chiếu hoặc CSI-RS tham chiếu thông qua trạng thái TCI và loại QCL được tạo cấu hình là loại D, UE có thể nhận tín hiệu đường xuống mục tiêu sử dụng cùng một chùm tia nhận (tức là, Thông số Rx không gian) để nhận tài nguyên SSB tham chiếu hoặc CSI-RS tham chiếu. Nói chung, kênh đường xuống mục tiêu (hoặc tín hiệu đường xuống) và tài nguyên SSB tham chiếu hoặc CSI-RS tham chiếu của chúng được thiết bị mạng gửi qua cùng một TRP hoặc cùng một bảng hoặc cùng một chùm. Các trạng thái TCI khác nhau thường có thể được tạo cấu hình nếu các TRP truyền hoặc bảng truyền hoặc chùm tia gửi cho hai tín hiệu đường xuống hoặc kênh đường xuống khác nhau.

Đối với kênh điều khiển đường xuống, trạng thái TCI tương ứng với CORESET có thể được biểu thị bởi tín hiệu RRC hoặc tổ hợp của tín hiệu RRC và tín hiệu MAC. Như được minh họa trên Fig.4, đối với kênh dữ liệu đường xuống, nhóm trạng thái TCI sẵn có được biểu thị bởi tín hiệu RRC, một phần của trạng thái TCI được kích hoạt thông qua tín hiệu lớp MAC, và cuối cùng, một hoặc hai trạng thái TCI trong các trạng thái TCI được kích hoạt được biểu thị thông qua trường biểu thị trạng thái TCI trong DCI cho PDSCH do DCI lập lịch.

Trong các cuộc thảo luận về NR/5G, hệ thống để truyền đồng thời dữ liệu đường xuống đến UE thông qua nhiều TRP hoặc nhiều bảng hoặc nhiều chùm tia hỗ trợ hệ thống dựa trên nhiều PDCCH. Nghĩa là, UE nhận các NR-PDCCH khác nhau từ các TRP/bảng/chùm tia khác nhau. DCI được dò tìm trên mỗi kênh điều khiển PDCCH biểu thị thông tin biểu thị liên quan của quá trình truyền dữ liệu tương ứng. Ví dụ như, có thể xem Fig.5, là hình vẽ minh họa trường hợp nhiều TRP, và Fig.6, là sơ đồ sơ lược của trường hợp nhiều chùm tia.

Ít nhất một trong số các trường hợp ứng dụng có thể có sau đây được đưa vào.

Nhiều TRP thuộc cùng một tế bào, và các đường trục giữa các TRP là lý tưởng.

Nhiều TRP thuộc cùng một tế bào, và các đường trục giữa các TRP là không lý tưởng.

Nhiều TRP thuộc các tế bào khác nhau, và các đường trục giữa các TRP là lý tưởng.

Nhiều TRP thuộc các tế bào khác nhau, và các đường trục giữa các TRP là không lý tưởng.

Các trường hợp ứng dụng được tạo ra bằng cách thay thế TRP trong các trường

hợp ứng dụng trên đây bằng chùm hoặc bảng được còn bao gồm.

Phương pháp còn bao gồm các công đoạn sau.

Một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI được tạo cấu hình bởi mạng cho UE nhận được.

Hoặc, UE thu được một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI dựa trên thông tin biểu thị.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều trạng thái TCI.

Một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI tương ứng với cùng một BWP.

Mạng tạo cấu hình một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI cho UE có thể được hiểu là thiết bị mạng trực tiếp tạo cấu hình các nhóm trạng thái TCI cho UE. UE thu được một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI dựa trên thông tin biểu thị có thể được hiểu là một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI có thể thu được thông qua phân tích thông tin biểu thị (ví dụ như, thông tin biểu thị được gửi qua một trong số RRC, CE MAC, và DCI) được gửi bởi thiết bị mạng. Nghĩa là, một phương thức là việc tạo cấu hình trực tiếp, và phương thức khác là suy luận hoặc phân tích gián tiếp dựa trên thông tin biểu thị.

Cần lưu ý rằng, nếu có nhiều nhóm trạng thái TCI, mỗi nhóm trạng thái TCI có thể bao gồm nhiều trạng thái TCI.

Số lượng trạng thái TCI mà nhóm trạng thái TCI có thể bao gồm có thể không lớn hơn N. N có thể được xác định theo điều kiện thực tế. Ví dụ như, N có thể bằng 8.

Các trạng thái TCI trong các nhóm trạng thái TCI khác nhau trong một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình bởi cùng một tín hiệu thứ hai. Tín hiệu thứ hai có thể là tín hiệu cấu hình PDSCH. Trong ví dụ, tín hiệu cấu hình PDSCH có thể là PDSCH-Config phần tử thông tin (Information Element - IE) RRC.

Ngoài ra, nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể được xác định bởi tín hiệu RRC. Ví dụ như, nhiều trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình thông qua RRC, và sau đó các trạng thái TCI trong nhóm TCI nhất định được biểu thị thông qua tín hiệu RRC. Ví dụ như, mỗi trạng thái TCI có thể tương ứng với chỉ số trạng thái TCI, các chỉ số trạng thái TCI tương ứng với các TCI trong nhóm TCI được biểu thị thông qua tín hiệu RRC, và UE còn có thể biết các trạng thái TCI tạo thành nhóm TCIVí dụ như, nhóm trạng thái TCI-1 được tạo cấu hình bởi tín hiệu RRC, nhóm này bao gồm TCI-1 đến TCI-3, sao cho nhóm TCI có thể được xác định. Theo phương pháp khác, ví dụ như, mỗi trạng thái TCI có thể tương ứng với ID, và các trạng thái TCI tương ứng với cùng một ID thuộc cùng một nhóm TCI. Do đó, tín hiệu CE MAC có thể được lưu, và thông tin được tạo cấu hình

và chi phí tín hiệu có thể giảm.

Các nhóm trạng thái TCI có thể tương ứng với các nhóm CORESET. Ví dụ như, nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất mang DCI thứ nhất. Ngoài ra, nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất.

Ngoài ra, phương thức xác định nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể được xác định theo nhóm trạng thái TCI thứ nhất. Cụ thể là, phương pháp còn có thể bao gồm rằng UE xác định nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo tín hiệu RRC của thiết bị mạng. Do đó, thiết bị mạng tạo cấu hình nhóm trạng thái TCI thứ nhất thông qua tín hiệu RRC.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với CORESET mang DCI thứ nhất.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất còn có thể được xác định dựa trên nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo các phương thức sau.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể là nhóm trạng thái TCI thứ nhất. Do đó, tín hiệu CE MAC có thể được lưu lại.

Ngoài ra, ít nhất một phần của các trạng thái TCI trong các nhóm trạng thái TCI thứ nhất được chọn và xác định là nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo tín hiệu CE MAC. Ví dụ như, sau khi nhiều trạng thái TCI đã được tạo cấu hình để tạo thành nhóm trạng thái TCI thứ nhất, một hoặc nhiều trạng thái TCI được chọn từ nhóm trạng thái TCI thứ nhất để tạo thành nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo tín hiệu CE MAC.

Số lượng trạng thái TCI tối đa trong nhóm trạng thái TCI có thể được xác định theo khả năng thứ nhất của UE. Thông tin khả năng thứ nhất của UE có thể được UE báo cáo cho thiết bị mạng. UE có thể báo cáo thông tin khả năng thứ nhất thông qua tín hiệu thứ ba. Tín hiệu thứ ba có thể là `maxNumberActiveTCI-PerBWP`. Trong ví dụ, khả năng thứ nhất được báo cáo theo các băng tần. Nghĩa là, các khả năng thứ nhất tương ứng có thể được báo cáo độc lập cho các băng tần khác nhau hoặc các tổ hợp băng tần khác nhau.

Do đó, số trạng thái TCI tối đa có thể được xác định theo một trong số các phương thức sau.

Khả năng thứ nhất do UE báo cáo được xác định là số trạng thái TCI tối đa.

Khả năng thứ nhất do UE báo cáo được chia bởi số nhóm CORESET tối đa do UE hỗ trợ để thu được số trạng thái TCI tối đa.

Khả năng thứ nhất do UE báo cáo được nhân bởi số nhóm CORESET tối đa do UE hỗ trợ để thu được số trạng thái TCI tối đa.

Trong ví dụ, việc xác định số trạng thái TCI tối đa có thể được thực hiện bởi cả

phía UE và phía thiết bị mạng. Nghĩa là, mặt khác, UE cần xác định số trạng thái TCI tối đa có thể được hỗ trợ bởi UE, và mặt khác thiết bị mạng cũng cần biết số trạng thái TCI tối đa có thể được tạo cấu hình cho UE. Theo lựa chọn, việc xác định trên đây có thể được thực hiện bởi một trong số phía UE và phía thiết bị mạng. Nghĩa là, việc xác định có thể được thực hiện độc lập bởi phía UE. Trong trường hợp đó, UE có thể tính toán số lượng tối đa theo phương thức trên đây ngay cả khi thiết bị mạng không biết số trạng thái TCI tối đa được hỗ trợ bởi UE, và còn có thể xác định xem liệu các trạng thái TCI được tạo cấu hình có vượt quá số lượng tối đa hay không. Nếu CÓ, một phần của các trạng thái TCI có thể được chọn, và kết quả chọn còn có thể được thông báo cho thiết bị mạng. Nếu việc xác định được thực hiện độc lập bởi thiết bị mạng, số lượng tối đa được tính toán dựa trên phương thức trên đây, và các trạng thái TCI còn được tạo cấu hình cho UE theo kết quả tính toán.

Ngoài ra, bên cạnh phương thức trên đây, nhóm trạng thái TCI thứ nhất cũng có thể được xác định theo phương thức sau.

Một hoặc nhiều trạng thái TCI được xác định theo tín hiệu cấu hình RRC.

Ít nhất một phần của các trạng thái TCI trong một hoặc nhiều trạng thái TCI được tạo cấu hình được chọn là nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo tín hiệu CE MAC.

Như vậy, độ linh hoạt hệ thống có thể được cải thiện, và chi phí của tín hiệu RRC có thể giảm.

Tương tự trên đây, nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất. Ngoài ra, nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể tương ứng với nhóm CORESET mang DCI thứ nhất. Ngoài ra, giá trị tối đa của dữ liệu TCI cũng có thể được xác định dựa trên thông tin khả năng thứ nhất như được mô tả trên đây, nội dung này không được mô tả chi tiết ở đây.

Phương pháp còn bao gồm công đoạn sau.

Kênh đường xuống thứ nhất được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng trạng thái TCI thứ nhất hoặc giả thiết QCL tương ứng với trạng thái TCI thứ nhất đáp lại việc nhóm trạng thái TCI thứ nhất chỉ bao gồm trạng thái TCI thứ nhất.

Như vậy, chi phí tín hiệu có thể giảm, và trong khi đó, độ trễ có thể được rút ngắn.

Trong hệ thống NR, thiết bị mạng có thể biểu thị thông tin trạng thái QCL tương ứng với UE thông qua trạng thái TCI khi truyền kênh điều khiển đường xuống hoặc kênh dữ liệu.

Trạng thái TCI có thể bao gồm các cấu hình sau: ID trạng thái TCI để xác định

trạng thái TCI, thông tin QCL 1, và thông tin QCL 2 (tùy chọn).

Thông tin QCL còn bao gồm các thông tin sau: cấu hình loại QCL và cấu hình tín hiệu tham chiếu QCL.

Cấu hình loại QCL có thể là một trong số QCL loại A, QCL loại B, QCL loại C, hoặc QCL loại D.

Cấu hình tín hiệu tham chiếu QCL có thể bao gồm ID tế bào tương ứng với tín hiệu tham chiếu, ID BWP và ID của tín hiệu tham chiếu (có thể là ID tài nguyên CSI-RS hoặc chỉ số SSB).

Nếu cả thông tin QCL 1 và thông tin QCL 2 đều được tạo cấu hình, loại QCL của ít nhất một thông tin QCL được yêu cầu là một trong số loại A, loại B, và loại C, và loại QCL của thông tin QCL khác (nếu được tạo cấu hình) cần phải là QCL loại D.

Các cấu hình loại QCL khác nhau được xác định như sau:

Dịch chuyển Doppler, trải Doppler, độ trễ trung bình, trải trễ};

‘QCL Loại B’: {Dịch chuyển Doppler, trải Doppler};

‘QCL Loại C’: {Dịch chuyển Doppler, độ trễ trung bình}; và

‘QCL Loại D’: {Thông số Rx không gian}.

Giải pháp được đề xuất trong phương án có thể bao gồm các nội dung sau.

Trong hệ thống thứ nhất, DCI thứ nhất bao gồm thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất, và thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất được tạo cấu hình để biểu thị trạng thái TCI trong nhóm trạng thái TCI thứ nhất. Như thế, sự biểu thị linh hoạt và động bởi DCI có thể được thực hiện, và hiệu năng hệ thống có thể được cải thiện.

Việc liệu DCI thứ nhất có thể bao gồm thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất hay không có thể được xác định như sau.

Nội dung được xác định là DCI thứ nhất bao gồm thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất khi điều kiện thứ nhất được đáp ứng. Như thế, cấu hình liên quan bị hạn chế để giảm độ phức tạp thực hiện của UE/mạng.

Điều kiện thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số sau đây.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI, và thông tin trạng thái TCI trong nhiều nhóm trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET, và thông tin trạng thái TCI trong nhiều nhóm trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

Dạng thức của DCI thứ nhất là dạng thức DCI 1_1, và điều kiện thứ hai được đáp ứng.

Điều kiện thứ hai bao gồm ít nhất một trong số các nội dung sau đây.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI, và thông tin trạng thái TCI trong nhiều nhóm trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET, và thông tin trạng thái TCI trong nhiều nhóm trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

CORESET thứ nhất để truyền DCI thứ nhất bao gồm tín hiệu cấu hình. Tín hiệu cấu hình được tạo cấu hình để biểu thị xem liệu DCI thứ nhất tương ứng có bao gồm trường biểu thị trạng thái TCI hay không. Ví dụ như, khi thông số `tc-TCI-PresentInDCI` trong CORESET thứ nhất để truyền DCI thứ nhất được đặt là “được kích hoạt”, thông số này biểu thị rằng DCI thứ nhất bao gồm trường biểu thị trạng thái TCI. Trong ví dụ, khi thông số `tc-TCI-PresentInDCI` trong CORESET thứ nhất để truyền DCI thứ nhất không được tạo cấu hình, thông số này biểu thị rằng DCI thứ nhất không bao gồm trường biểu thị trạng thái TCI.

Trong ví dụ, dạng thức của DCI thứ nhất là dạng thức DCI 1_1. Trong trường hợp đó, trạng thái TCI thứ nhất có thể được biểu thị bằng việc xác định thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất dựa trên nội dung trong trường biểu thị cấu hình truyền trong DCI thứ nhất. Ví dụ như, thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất được biểu thị thông qua trường “Biểu thị cấu hình truyền” trong DCI thứ nhất.

Trong ví dụ, độ lệch thời gian lập lịch của DCI có thể được xác định theo phương thức sau. Cần phải chỉ ra rằng phương thức sau có thể ứng dụng cho phía UE và phía thiết bị mạng. Nghĩa là, hai bên có thể sử dụng cùng một phương thức đánh giá. Sau khi xác định độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất dựa trên điều kiện thứ ba, UE có thể thực hiện việc tiếp nhận dựa trên độ lệch thời gian lập lịch. Tương tự, thiết bị mạng có thể xác định thời gian gửi của DCI thứ nhất dựa trên độ lệch thời gian lập lịch, cụ thể như sau.

Nội dung được xác định là liệu độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất có lớn hơn hoặc không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất hay không khi điều kiện thứ ba được đáp ứng.

Điều kiện thứ ba bao gồm ít nhất một trong số sau đây.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI, và ít nhất một thông tin trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET, và ít nhất một thông tin trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

Thuật ngữ “bằng” trên đây có thể được hiểu là xấp xỉ bằng hoặc bằng ngưỡng thứ nhất như được kỳ vọng bởi UE.

Như vậy, độ trễ lập lịch DCI có thể bị giới hạn, và độ phức tạp thực hiện của UE/mạng có thể giảm.

Ngoài ra, kênh đường xuống thứ nhất được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất hoặc giả thiết QCL tương ứng với trạng thái TCI đáp lại việc độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất là nhiều hơn hoặc không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất. Kênh đường xuống thứ nhất có thể là PDSCH. Do đó, sự biểu thị chùm tia linh hoạt hơn được thực hiện, do đó tạo điều kiện thuận lợi việc lập lịch của hệ thống trên các chùm tia khác nhau và cải thiện hiệu năng hệ thống.

Và/hoặc, đáp lại việc độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất nhỏ hơn hoặc không lớn hơn ngưỡng thứ nhất, giả thiết QCL/trạng thái TCI được sử dụng khi kênh đường xuống được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được giống với CORESET thứ hai, hoặc giả thiết QCL liên quan đến QCL Loại D/trạng thái TCI liên quan QCL Loại D được sử dụng khi nhận được kênh đường xuống do DCI thứ nhất lập lịch giống với CORESET thứ hai. Do đó, độ trễ lập lịch giảm, và trải nghiệm của người sử dụng về các dịch vụ rất nhạy cảm với độ trễ được cải thiện.

Cần hiểu rằng CORESET thứ hai có thể là CORESET thứ hai được xác định từ nhóm CORESET thứ nhất tương ứng với DCI hoặc CORESET thứ hai được xác định từ nhiều nhóm CORESET.

CORESET thứ hai có thể là CORESET đáp ứng điều kiện thứ tư.

Điều kiện thứ tư là CORESET thứ hai là CORESET với ID tối thiểu trong ít nhất một CORESET của nhóm CORESET thứ nhất được dò tìm trên khe thứ nhất gần nhất với kênh đường xuống thứ hai. Kênh đường xuống thứ hai có thể là PDCCH.

Cụ thể là, CORESET thứ hai có thể là CORESET trong nhóm CORESET thứ nhất.

UE dò tìm kênh điều khiển trên các khe khác nhau. UE dò tìm ít nhất một

CORESET trong nhóm CORESET thứ nhất trên khe S1 (tức là, khe thứ nhất) gần nhất PDSCH, và sau đó chọn CORESET với ID CORESET tối thiểu từ ít nhất một CORESET là CORESET thứ hai.

Theo lựa chọn, CORESET thứ hai có thể là CORESET đáp ứng điều kiện thứ năm. Điều kiện thứ năm có thể là CORESET thứ hai là CORESET với ID tối thiểu trong ít nhất một CORESET của nhiều nhóm CORESET được dò tìm trên khe thứ nhất gần nhất với kênh đường xuống thứ hai. Kênh đường xuống thứ hai có thể là PDCCH. Ngoài ra, nhiều nhóm CORESET có thể là tất cả các nhóm CORESET được tạo cấu hình hiện tại.

Cụ thể là, CORESET thứ hai có thể là CORESET trong nhiều nhóm CORESET. Phương thức xác định có thể như sau đây. Đầu tiên, UE dò tìm kênh điều khiển trên các khe khác nhau. UE dò tìm ít nhất một CORESET trong nhiều nhóm CORESET trên khe S1 (tức là, khe thứ nhất) gần nhất PDSCH, và chọn CORESET với ID CORESET tối thiểu trong ít nhất một CORESET là CORESET thứ hai.

Trong ví dụ, nếu tất cả trạng thái TCI được UE tạo cấu hình trên tế bào phục vụ không bao gồm “QCL Loại D” hoặc tất cả trạng thái TCI trong nhóm trạng thái TCI thứ nhất không bao gồm “QCL Loại D”, giả thiết QCL/trạng thái TCI được sử dụng khi kênh đường xuống được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được có thể sử dụng trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất bất kể độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất lớn hơn hoặc nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất.

Khi DCI thứ nhất lập lịch kênh đường xuống thứ nhất nhiều khe, trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất là một trong số các trạng thái TCI được kích hoạt ở khe thứ nhất trong kênh đường xuống thứ nhất nhiều khe được lập lịch. Trong ví dụ, trạng thái TCI được kích hoạt được giữ nguyên trên tất cả các khe tương ứng của kênh đường xuống thứ nhất nhiều khe được lập lịch.

Trong ví dụ, đầu tiên kênh đường xuống thứ hai nhận được nếu thông tin QCL Loại D tương ứng với kênh đường xuống thứ nhất khác với thông tin tương ứng với kênh đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất và kênh đường xuống thứ nhất phủ chồng kênh đường xuống thứ hai trên miền thời gian.

Kênh đường xuống thứ nhất là PDSCH. Kênh đường xuống thứ hai là PDCCH.

Tức là, nếu thông tin “QCL Loại D” tương ứng với PDSCH khác với PDCCH tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất (hoặc khác với CORESET nhất định trong nhóm CORESET thứ nhất) và PDSCH phủ chồng với PDCCH (hoặc CORESET) trong

miền thời gian, UE ưu tiên nhận PDCCH (hoặc ưu tiên nhận CORESET). Như vậy, việc tiếp nhận PDCCH được đảm bảo ưu tiên, và hiệu năng hệ thống được cải thiện.

Quy trình xử lý như vậy phù hợp với việc lập lịch sóng mang đơn hoặc cộng gộp sóng mang nội băng tần (Intra-band Carrier Aggregation - CA). Khi quy trình xử lý này phù hợp với CA, PDSCH (tức là, kênh đường xuống thứ nhất) và CORESET có thể tương ứng với các sóng mang thành phần khác nhau.

Ngoài ra, khi điều kiện thứ sáu được đáp ứng, kênh đường xuống thứ nhất được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất hoặc giả thiết QCL tương ứng với trạng thái TCI.

Điều kiện thứ sáu bao gồm ít nhất một trong số sau đây.

Tất cả các trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ không bao gồm bất kỳ thông tin liên quan đến QCL Loại D nào.

Các trạng thái TCI trong tất cả các nhóm trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ bao gồm không có thông tin liên quan QCL Loại D.

Các trạng thái TCI trong tất cả các nhóm trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ không bao gồm thông tin liên quan đến QCL Loại D.

Như thế, hệ thống tần số thấp có thể được thiết kế tối ưu, và hiệu năng hệ thống có thể được cải thiện.

Nếu DCI thứ nhất lập lịch cho kênh đường xuống thứ nhất nhiều khe, cụ thể là, DCI thứ nhất lập lịch PDSCH nhiều khe, trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất là trạng thái TCI được kích hoạt ở khe thứ nhất trong PDSCH nhiều khe được lập lịch. Trạng thái TCI được kích hoạt được giữ không thay đổi trên tất cả các khe tương ứng với PDSCH nhiều khe được lập lịch.

Theo phương án, ngưỡng thứ nhất được thiết bị mạng tạo cấu hình, hoặc được xác định trong giao thức, hoặc được xác định dựa trên khả năng UE được báo cáo. Việc xác định ngưỡng thứ nhất dựa trên khả năng UE được báo cáo có thể tạo điều kiện hỗ trợ các UE với các khả năng khác nhau.

Khi ngưỡng thứ nhất được xác định dựa trên khả năng UE được báo cáo, báo cáo có thể được thực hiện độc lập dựa trên các băng tần hoặc tổ hợp băng tần khác nhau. Trong ví dụ, khả năng của UE có thể được báo cáo thông qua thông số `timeDurationForQCL`.

Trong hệ thống thứ hai, DCI thứ nhất không bao gồm thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất.

Hệ thống có thể giảm kích cỡ thông tin của DCI và giảm chi phí.

Dạng thức của DCI thứ nhất là dạng thức DCI 1_1. Do đó, dạng thức DCI hiện có có thể được sử dụng lại, khối lượng công việc tiêu chuẩn hóa có thể giảm, và độ phức tạp thực hiện của UE và mạng có thể giảm.

Khác với phương thức trước đây, theo phương thức hiện tại, tín hiệu cấu hình trong CORESET thứ nhất để truyền DCI thứ nhất không biểu thị rằng DCI tương ứng bao gồm trường biểu thị trạng thái TCI.

Ví dụ như, thông số `tcj-PresentInDCI` trong CORESET thứ nhất để truyền DCI thứ nhất không được tạo cấu hình, hoặc chọn giá trị mặc định.

Ngoài ra, dạng thức của DCI thứ nhất là dạng thức DCI 1_0. Do đó, dạng thức DCI hiện có có thể được sử dụng lại, khối lượng công việc tiêu chuẩn hóa có thể giảm, và độ phức tạp thực hiện của UE và mạng có thể giảm.

Theo phương thức hiện tại, nội dung được xác định xem liệu độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất khi điều kiện thứ bảy được đáp ứng hay không.

Điều kiện thứ bảy bao gồm ít nhất một trong số sau đây.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI, và ít nhất một thông tin trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET, và ít nhất một thông tin trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

Tương tự là, thuật ngữ “bằng” có thể xấp xỉ bằng hoặc bằng như được UE kỳ vọng, cụ thể là, vô cùng gần với ngưỡng thứ nhất. Như vậy, độ trễ lập lịch DCI bị giới hạn, và độ phức tạp thực hiện của UE/mạng giảm.

Nếu độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất lớn hơn hoặc không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, kênh đường xuống thứ nhất được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng trạng thái TCI hoặc giả thiết QCL tương ứng với CORESET thứ nhất mang DCI thứ nhất.

Nếu độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, PDSCH được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng cùng một giả thiết QCL là CORESET thứ ba, hoặc PDSCH được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng cùng một giả thiết QCL tương ứng với QCL Loại D là CORESET thứ

ba. Do đó, độ trễ lập lịch có thể giảm, và trải nghiệm của người sử dụng về các dịch vụ rất nhạy cảm với độ trễ được cải thiện.

CORESET thứ ba đáp ứng điều kiện thứ tám. Điều kiện thứ tám là CORESET thứ ba là CORESET với ID tối thiểu trong ít nhất một CORESET của nhóm CORESET thứ nhất được dò tìm trên khe thứ nhất gần nhất với kênh đường xuống thứ hai.

Nghĩa là, CORESET thứ ba là CORESET trong nhóm CORESET thứ nhất, và có thể là CORESET với ID tối thiểu trong ít nhất một CORESET của nhóm CORESET thứ nhất được dò tìm trên khe thứ nhất gần nhất với kênh đường xuống thứ hai. Như vậy, việc truyền các TRP/bảng/chùm tia khác nhau có thể được phân biệt, và có thể đạt được hiệu năng cao hơn.

Ngoài ra, CORESET thứ ba đáp ứng điều kiện thứ chín. Điều kiện thứ chín là CORESET thứ ba là CORESET với ID tối thiểu trong ít nhất một CORESET của nhiều nhóm CORESET được dò tìm trên khe thứ nhất gần nhất với kênh đường xuống thứ hai.

Nghĩa là, CORESET thứ ba là CORESET trong nhiều nhóm CORESET, và có thể là CORESET với ID tối thiểu trong ít nhất một CORESET của nhiều nhóm CORESET được dò tìm trên khe thứ nhất gần nhất với kênh đường xuống thứ hai.

Trong ví dụ, nếu thông tin QCL Loại D tương ứng với kênh đường xuống thứ nhất khác với thông tin tương ứng với kênh đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất và kênh đường xuống thứ nhất phủ chồng với kênh đường xuống thứ hai trong miền thời gian, kênh đường xuống thứ hai nhận được lúc đầu.

Ví dụ như, nếu thông tin “QCL Loại D” tương ứng với PDSCH khác với PDCCH tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất (hoặc khác với CORESET nhất định trong nhóm CORESET thứ nhất) và PDSCH phủ chồng với PDCCH (hoặc CORESET) trong miền thời gian, UE ưu tiên nhận PDCCH (hoặc ưu tiên nhận CORESET). Như vậy, việc tiếp nhận PDCCH được đảm bảo ưu tiên, và hiệu năng hệ thống được cải thiện.

Phương pháp trên đây phù hợp với việc lập lịch sóng mang đơn, và cũng phù hợp với CA nội băng tần (PDSCH và CORESET có thể tương ứng với các sóng mang thành phần khác nhau).

Phương pháp còn bao gồm công đoạn sau.

Kênh đường xuống thứ nhất được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất hoặc giả thiết QCL tương ứng với trạng thái TCI khi điều kiện thứ sáu được đáp ứng.

Điều kiện thứ sáu bao gồm ít nhất một trong số sau đây.

Tất cả các trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ bao gồm không có thông tin liên quan QCL Loại D.

Các trạng thái TCI trong tất cả các nhóm trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ bao gồm không có thông tin liên quan QCL Loại D.

Các trạng thái TCI trong tất cả các nhóm trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ không bao gồm thông tin liên quan QCL Loại D.

Như thế, hệ thống tần số thấp có thể được thiết kế tối ưu, và hiệu năng hệ thống có thể được cải thiện.

Ngưỡng thứ nhất được mạng tạo cấu hình, hoặc được xác định trong giao thức, hoặc được xác định dựa trên khả năng UE được báo cáo. Khi ngưỡng thứ nhất được xác định dựa trên khả năng UE được báo cáo, khả năng UE có thể được báo cáo độc lập cho các băng tần khác nhau hoặc các tổ hợp băng tần khác nhau. Trong ví dụ, khả năng UE có thể được báo cáo thông qua thông số `timeDurationForQCL`. Như thế, các UE với các khả năng khác nhau có thể được hỗ trợ.

Cuối cùng cần lưu ý rằng, theo phương án, nhiều nhóm CORESET và nhiều trạng thái TCI tương ứng với BWP thứ nhất. Do đó, việc lập lịch của kênh đường xuống thứ nhất (PDSCH) trong cùng một BWP có thể được hỗ trợ.

Nhiều nhóm CORESET tương ứng với BWP thứ nhất, và trạng thái TCI tương ứng với BWP thứ hai. BWP thứ nhất và BWP thứ hai là cùng một BWP, sao cho việc lập lịch PDSCH trong cùng một BWP có thể được hỗ trợ. Theo lựa chọn, BWP thứ nhất và BWP thứ hai là các BWP khác nhau của cùng một tế bào phục vụ, sao cho việc lập lịch PDSCH BWP chéo có thể được hỗ trợ.

Và/hoặc, nhiều nhóm CORESET và nhiều trạng thái TCI tương ứng với sóng mang/tế bào phục vụ thứ nhất. Do đó, việc lập lịch PDSCH trong cùng một tế bào phục vụ có thể được hỗ trợ.

Và/hoặc, nhiều nhóm CORESET tương ứng với sóng mang/tế bào phục vụ thứ nhất, trạng thái TCI tương ứng với sóng mang/tế bào phục vụ thứ hai, và sóng mang/tế bào phục vụ thứ nhất và sóng mang/tế bào phục vụ thứ hai là các sóng mang/tế bào phục vụ khác nhau. Do đó, việc lập lịch sóng mang chéo của kênh đường xuống thứ nhất, tức là, PDSCH, có thể được hỗ trợ.

Ít nhất một cấu hình không gian tìm kiếm tương ứng với ít nhất một CORESET hỗ trợ việc lập lịch sóng mang chéo.

Và/hoặc, DCI được mang trong ít nhất một CORESET bao gồm trường biểu thị

ID BWP.

Trong giải pháp trên đây, nếu trạng thái TCI bao gồm thông tin “QCL Loại D”, UE kỳ vọng rằng độ lệch thời gian lập lịch DCI là bằng hoặc không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất. Thuật ngữ “bằng” có thể được hiểu là xấp xỉ bằng hoặc bằng với UE kỳ vọng. Ngưỡng thứ nhất được tạo cấu hình bởi mạng, hoặc được xác định trong giao thức, hoặc được xác định dựa trên khả năng UE được báo cáo. Khi ngưỡng thứ nhất được xác định dựa trên khả năng UE được báo cáo, báo cáo có thể được thực hiện thông qua thông số `timeDurationForQCL`, để hỗ trợ các UE với các khả năng khác nhau.

UE phản hồi thông tin liên quan yêu cầu lập lại tự động hỗn hợp (Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgment - HARQ) thông qua bảng mã ACK/NACK tương ứng theo điều kiện dò tìm của PDSCH được lập lịch bởi DCI thứ nhất. Ví dụ như, UE có thể phản hồi thông tin HARQ tương ứng thông qua bảng mã ACK/NACK 0 theo điều kiện dò tìm của PDSCH thứ nhất được lập lịch bởi DCI thứ nhất. UE có thể phản hồi thông tin HARQ tương ứng thông qua bảng mã ACK/NACK 1 theo điều kiện dò tìm của PDSCH thứ hai được lập lịch bởi DCI thứ hai.

Giải pháp trên đây sẽ được mô tả với ví dụ sau đây cho điều kiện $N=2$, cụ thể là, tương ứng với hai TRP/bảng/chùm tia. Cần phải chỉ ra rằng ví dụ sau đây có thể được mở rộng cho các giá trị lớn hơn khác của N , và có thể phù hợp với điều kiện của $N=1$.

UE xác định nhiều CORESET cho BWP thứ nhất theo cấu hình mạng. Nhiều CORESET thuộc N ($N=2$) nhóm CORESET khác nhau tương ứng. Hai nhóm CORESET có thể được ghi lại tương ứng là nhóm CORESET 0 và nhóm CORESET 1.

Nhóm CORESET 0 tương ứng với một hoặc nhiều CORESET. Nhóm CORESET 1 tương ứng với một hoặc nhiều CORESET.

Khi mạng bao gồm N ($N=2$) TRP (được ghi tương ứng là TRP0 và TRP1) được triển khai ở các vị trí vật lý khác nhau, PDCCH tương ứng với nhóm CORESET 0 có thể được truyền từ TRP0, và PDCCH tương ứng với nhóm CORESET 1 có thể được truyền từ TRP1 (được thể hiện trên Fig.5)

Ngoài ra, mỗi CORESET trong nhóm CORESET 0 được liên kết với ID (hoặc chỉ số), và mỗi CORESET trong nhóm CORESET 1 được liên kết với ID (hoặc chỉ số) khác. Nghĩa là, các nhóm CORESET khác nhau có thể được liên kết với các ID khác nhau. Như vậy, các CORESET có thể được phân biệt để thuộc các nhóm khác nhau thông qua các ID, và tín hiệu tương đối đơn giản.

Trong ví dụ, các ID của các nhóm CORESET có thể được xác định theo phương

thức xác định ID của nhóm CORESET tương ứng theo thông tin biểu thị. Theo phương thức này, các ID của các nhóm CORESET có thể trực tiếp được xác định trước, để đơn giản thiết kế các tín hiệu liên quan. Thông tin biểu thị có thể được tạo cấu hình bởi tín hiệu RRC hoặc tín hiệu CE MAC hoặc được biểu thị bởi thông tin được mang trong kênh hoặc tín hiệu lớp vật lý. Trong quy trình xử lý như vậy, RRC hoặc CE MAC dễ thực hiện, độ phức tạp của việc biểu thị bởi thông tin được mang trong lớp vật lý cao không đáng kể, nhưng hệ thống linh hoạt hơn. Thông tin được mang trong kênh hoặc tín hiệu lớp vật lý có thể là thông tin biểu thị trong DCI hoặc RNTI để xáo trộn DCI.

Ví dụ như, phương thức xử lý tín hiệu RRC là thông tin biểu thị được tạo cấu hình trong mỗi thông tin cấu hình CORESET để biểu thị thông tin ID, và thông tin biểu thị có hai giá trị khác nhau (để dễ mô tả, được đánh dấu tương ứng là X và Y). CORESET trong đó thông tin biểu thị có giá trị là X thuộc nhóm CORESET 0, và CORESET mà thông tin biểu thị có giá trị là Y thuộc nhóm CORESET 1. Như thế, việc biểu thị có thể được thêm vào thông tin cấu hình CORESET hiện có để duy trì tối đa khung tín hiệu RRC hiện có và đảm bảo độ phức tạp tiêu chuẩn hóa thấp và tính đơn giản cho việc thực hiện bởi UE và mạng.

Theo phương thức hiện tại, giá trị (ví dụ như, X) của thông tin ID có thể là giá trị mặc định. Nghĩa là, nếu không có thông tin biểu thị được tạo cấu hình, CORESET tương ứng được xem xét mặc định là thuộc nhóm CORESET nhất định, ví dụ như, thuộc nhóm CORESET 0. Giá trị mặc định được xác định trước, sao cho chi phí tín hiệu có thể giảm.

Phương thức xử lý tín hiệu RRC khác có thể là: UE nhận thông tin cấu hình mạng, thông tin cấu hình mạng biểu thị N=2 nhóm CORESET và các CORESET tương ứng với mỗi nhóm CORESET. Ví dụ như, nhóm CORESET được thêm vào bằng cách thêm trường tương ứng vào IE PDCCH-Config trong tín hiệu RRC. Trường được thêm vào có thể là “controlResourceSetToAddModList1 TRÌNH TỰ (KÍCH CỠ (1..3)) CỦA ControlResourceSet TÙY CHỌN, controlResourceSetToReleaseList1 TRÌNH TỰ (KÍCH CỠ (1..3)) CỦA ControlResourceSetId TÙY CHỌN, ”. Trường được thêm vào là tùy chọn. Nếu không có trường được thêm vào mà chỉ có trường tương ứng gốc được tạo cấu hình, các nhóm CORESET khác nhau không được phân biệt, cụ thể là, tất cả các CORESET đều thuộc cùng một nhóm CORESET. Trường gốc có thể là “controlResourceSetToAddModList TRÌNH TỰ (KÍCH CỠ (1..3)) CỦA ControlResourceSet TÙY CHỌN, - Cần N controlResourceSetToReleaseList TRÌNH TỰ (KÍCH CỠ (1..3)) CỦA

ControlResourceSetId TÙY CHỌN, - Cần N ”.

Trường gốc tương ứng với một nhóm CORESET (ví dụ như, nhóm CORESET 0). Trường được thêm vào tương ứng với nhóm CORESET khác (ví dụ như, nhóm CORESET 1). Hai nhóm CORESET khác nhau có thông tin phân biệt tương ứng. Thông tin phân biệt là ID tương ứng với CORESET.

Phương thức xử lý tín hiệu CE MAC là tín hiệu CE MAC để tạo cấu hình trạng thái TCI được kích hoạt cho CORESET chứa thông tin biểu thị có giá trị là X hoặc Y để biểu thị thông tin ID. CORESET trong đó thông tin biểu thị có giá trị là X thuộc nhóm CORESET 0, và CORESET trong đó thông tin biểu thị có giá trị là Y thuộc nhóm CORESET 1. Như vậy, việc biểu thị có thể được thêm vào tín hiệu CE MAC hiện có để giữ lại tối đa dạng thức tín hiệu CE MAC hiện có và đảm bảo độ phức tạp tiêu chuẩn hóa thấp và tính đơn giản cho việc thực hiện bởi UE và mạng.

Giá trị (ví dụ như, X) của thông tin ID có thể là giá trị mặc định. Nghĩa là, nếu không có thông tin biểu thị được tạo cấu hình, CORESET tương ứng được xem xét mặc định là thuộc nhóm CORESET nhất định (ví dụ như, thuộc nhóm CORESET 0). Giá trị mặc định được xác định trước, sao cho chi phí tín hiệu có thể giảm.

Fig.7 là sơ đồ dạng thức sơ lược của tín hiệu CE MAC được sử dụng để tạo cấu hình trạng thái TCI được kích hoạt cho CORESET. Một bit trong ID trạng thái TCI trường cuối cùng có thể được dành riêng để thể hiện thông tin biểu thị. Nội dung này được hiểu là Fig.7 chỉ thể hiện một tín hiệu CE MAC, và sau đó các CE MAC được đưa vào để tạo cấu hình các trạng thái TCI được kích hoạt cho các CORESET cũng có thể chứa thông tin biểu thị.

Trong ví dụ, nhóm CORESET 0 tương ứng với bảng mã ACK/NACK 0, và nhóm CORESET 1 tương ứng với bảng mã ACK/NACK 1. Do các ACK/NACK tương ứng với dữ liệu lập lịch của các nhóm CORESET khác nhau có thể được truyền độc lập, trường hợp đường trục không lý tưởng có thể được hỗ trợ hiệu quả.

ID của nhóm CORESET tương ứng với bảng mã ACK/NACK. Nghĩa là, các ID khác nhau có thể tương ứng với các bảng mã ACK/NACK khác nhau.

Sự phản hồi ACK/NACK tương ứng với PDSCH được lập lịch bởi DCI được truyền trong nhóm CORESET 0 tương ứng với bảng mã ACK/NACK 0. Phản hồi ACK/NACK tương ứng với PDSCH được lập lịch bởi DCI được truyền trong nhóm CORESET 1 tương ứng với bảng mã ACK/NACK 1.

Tất cả các CORESET trong các nhóm CORESET khác nhau được tạo cấu hình

trong cùng một tín hiệu PDCCH-config. Số lượng CORESET trong nhóm CORESET có thể nhỏ hơn hoặc bằng 5.

Ngoài ra, liên quan đến việc xác định số lượng nhóm CORESET được UE hỗ trợ, có thể xác định xem liệu nhiều nhóm CORESET được hỗ trợ có thể được xác định bằng cách báo cáo khả năng UE hay không. Do đó, các UE với các khả năng khác nhau có thể được hỗ trợ. Khả năng UE được báo cáo độc lập theo các băng tần (ví dụ như, một số băng tần hoặc các tổ hợp băng tần hỗ trợ, trong khi một số băng tần hoặc các tổ hợp băng tần không hỗ trợ).

Dựa trên nội dung trên đây, UE dò tìm DCI thứ nhất trên tài nguyên tương ứng với nhóm CORESET 0, và DCI thứ nhất lập lịch kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất PDSCH. UE dò tìm DCI thứ hai trên tài nguyên tương ứng với nhóm CORESET 1, và DCI thứ hai lập lịch kênh dữ liệu đường xuống thứ hai PDSCH. Cần phải hiểu rằng, nếu có thêm nhóm CORESET, chẳng hạn như nhóm CORESET 2 và 3, UE còn có thể dò tìm DCI thứ ba và DCI thứ tư từ các nhóm này tương ứng để lập lịch tương ứng PDSCH thứ ba và PDSCH thứ tư. Tuy nhiên, việc xem xét hết mọi khía cạnh được bỏ qua trong ví dụ, và các nội dung mô tả tiếp theo chỉ được thực hiện với hai nhóm CORESET.

DCI thứ nhất tương ứng với nhóm trạng thái TCI thứ nhất, và DCI thứ hai tương ứng với nhóm trạng thái TCI thứ hai. Như vậy, các chùm tia gửi khác nhau (hoặc các chùm tia nhận tương ứng) có thể được sử dụng khi việc truyền các PDSCH khác nhau bằng các TRP/bảng/chùm tia khác nhau được hỗ trợ.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều trạng thái TCI. Nhóm trạng thái TCI thứ hai bao gồm một hoặc nhiều trạng thái TCI. Trong ví dụ ưu tiên, số lượng trạng thái TCI trong nhóm trạng thái TCI thứ nhất hoặc nhóm trạng thái TCI thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng 8.

Cả nhóm trạng thái TCI thứ nhất và nhóm trạng thái TCI thứ hai đều tương ứng với BWP thứ hai. Ngoài ra, các trạng thái TCI trong các nhóm trạng thái TCI thứ nhất và nhóm trạng thái TCI thứ hai có thể được tạo cấu hình trong cùng một thông điệp tín hiệu PDSCH-Config.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất được xác định bởi tín hiệu RRC (quy trình tương tự được thực hiện trên nhóm trạng thái TCI thứ hai và sẽ không được lặp lại, và quy trình tương tự sau đó được thực hiện ở nơi khác, trừ khi được minh họa thêm). Do đó, tín hiệu CE MAC có thể được lưu, và thông tin được tạo cấu hình và chi phí tín hiệu có thể giảm.

Trong ví dụ, nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với nhóm CORESET thứ

nhất. Ngoài ra, các nhóm trạng thái khác có thể tương ứng với các nhóm CORESET khác tương ứng.

Thông tin cấu hình trạng thái TCI trong nhóm trạng thái TCI thứ nhất chứa thông tin biểu thị. Thông tin biểu thị tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất. Ngoài ra, thông tin biểu thị biểu thị ID của nhóm CORESET thứ nhất. Như vậy, việc biểu thị mới có thể được thêm vào thông điệp tín hiệu RRC trạng thái TCI hiện có để giảm độ phức tạp thực hiện của UE bằng cách sử dụng khung tín hiệu RRC hiện có.

Hai nhóm trạng thái TCI được tạo cấu hình trong PDSCH-Config, và mỗi nhóm trạng thái TCI tương ứng với nhóm CORESET. Ví dụ như, trường được thêm vào thông điệp tín hiệu. Hai nhóm trạng thái TCI tương ứng với hai nhóm CORESET tương ứng. Quy trình xử lý thống nhất được thực hiện trong PDSCH-Config để tránh việc sửa đổi trên mỗi thông điệp tín hiệu RRC trạng thái TCI và còn giảm độ phức tạp thực hiện của UE. Trường được thêm vào có thể là “tci-StatesToAddModList1 TRÌNH TỰ (KÍCH CỠ(1..maxNrofTCI-States)) CỦA TCI-State TÙY CHỌN, tci-StatesToReleaseList1 TRÌNH TỰ (KÍCH CỠ(1..maxNrofTCI-States)) CỦA TCI-StateId TÙY CHỌN”.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với CORESET mang DCI thứ nhất.

Ngoài ra, nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể được xác định theo nhóm trạng thái TCI thứ nhất trong tín hiệu cấu hình RRC.

Toàn bộ nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể được xác định là nhóm trạng thái TCI thứ nhất. Do đó, tín hiệu CE MAC có thể được lưu lại.

Theo lựa chọn, một phần hoặc tất cả các trạng thái TCI trong các nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể được chọn và xác định là nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo tín hiệu CE MAC. Do đó, độ linh hoạt hệ thống có thể được cải thiện, và chi phí RRC có thể giảm.

Trong ví dụ, nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất.

Thông tin cấu hình trạng thái TCI trong nhóm trạng thái TCI thứ nhất chứa thông tin biểu thị. Thông tin biểu thị tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất, và ngoài ra, thông tin biểu thị biểu thị ID của nhóm CORESET thứ nhất. Sự biểu thị mới có thể được thêm vào thông điệp tín hiệu RRC trạng thái TCI hiện có để giảm độ phức tạp thực hiện của UE bằng cách sử dụng khung tín hiệu RRC hiện có.

Hai nhóm trạng thái TCI được tạo cấu hình trong PDSCH-Config, và mỗi nhóm

trạng thái TCI tương ứng với nhóm CORESET. Ví dụ như, trường được thêm vào thông điệp tín hiệu. Hai nhóm trạng thái TCI tương ứng với hai nhóm CORESET tương ứng. Quy trình thống nhất được thực hiện trong PDSCH-Config để tránh sửa đổi trên mỗi thông điệp tín hiệu RRC trạng thái TCI và còn giảm độ phức tạp thực hiện của UE. Trường được thêm vào có thể như được mô tả trên đây, và sẽ không được mô tả ở đây.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với CORESET mang DCI thứ nhất.

Trong ví dụ, số lượng trạng thái TCI tối đa trong nhóm trạng thái TCI thứ nhất được xác định theo khả năng do UE báo cáo. Khả năng do UE báo cáo được báo cáo thông qua tín hiệu `maxNumberActiveTCI-PerBWP`. Ví dụ như, số lượng tối đa là khả năng A được báo cáo bởi UE, và số lượng tối đa là (khả năng A được báo cáo bởi số nhóm UE/CORESET B).

Trong ví dụ, tín hiệu CE MAC hiện có có thể được sử dụng lại cho quy trình xử lý tín hiệu CE MAC, ví dụ như, được minh họa trên Fig.8. Do nhóm trạng thái TCI cụ thể mà trạng thái TCI nhất định thuộc về đã được biết đến theo tín hiệu RRC, các phương thức xử lý CE MAC khác nhau có thể được sử dụng, ví dụ như sau.

Trường Ti hiện có được mở rộng (tùy chọn) để có thể biểu thị nhiều trạng thái TCI hơn và UE có thể biết nhóm trạng thái TCI tương ứng mà mỗi trạng thái TCI thuộc về theo thông tin cấu hình của các trạng thái TCI được kích hoạt. Do đó, hai nhóm trạng thái TCI có thể được biểu thị trong cùng một CE MAC.

Ngoài ra, bit R dành riêng có thể được thay đổi để biểu thị nhóm trạng thái TCI cụ thể, hoặc nhóm TCI cụ thể hoặc nhóm CORESET cụ thể mà cấu hình CE MAC hiện tại dành cho. Do đó, hai nhóm trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình độc lập, và độ linh hoạt cao hơn.

Trong ví dụ, nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể được xác định theo phương thức sau. Một hoặc nhiều trạng thái TCI được tạo cấu hình theo tín hiệu cấu hình RRC, và sau đó một phần hoặc tất cả trạng thái TCI trong trạng thái TCI được tạo cấu hình được chọn và xác định là nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo tín hiệu CE MAC. Do đó, độ linh hoạt hệ thống có thể được cải thiện, và chi phí RRC có thể giảm.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với CORESET mang DCI thứ nhất.

Số lượng trạng thái TCI tối đa do RRC tạo cấu hình được xác định theo khả năng được báo cáo bởi UE. Khả năng được báo cáo bởi UE được báo cáo thông qua tín hiệu `maxNumberActiveTCI-PerBWP`.

Số lượng tối đa là khả năng A được báo cáo bởi UE, hoặc, số lượng tối đa là (khả năng A được báo cáo bởi UE * số nhóm CORESET B).

Ngoài ra, tín hiệu CE MAC hiện có có thể được sử dụng lại để xử lý tín hiệu CE MAC, và bit R dành riêng được thay đổi để biểu thị nhóm trạng thái TCI cụ thể, hoặc nhóm TCI cụ thể hoặc nhóm CORESET cụ thể mà cấu hình CE MAC hiện tại dành cho. Do đó, hai nhóm trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình độc lập, và độ linh hoạt cao hơn.

Ngoài ra, kết hợp với các ví dụ trên đây, nếu nhóm trạng thái TCI thứ nhất được xác định theo cấu hình mạng mà UE nhận được chỉ bao gồm một trạng thái TCI (được ghi là trạng thái TCI thứ nhất), trạng thái TCI hoặc giả thiết QCL được sử dụng bởi UE để nhận PDSCH do DCI thứ nhất lập lịch được xác định theo trạng thái TCI thứ nhất. Do đó, tối ưu hóa có thể được thực hiện cho trường hợp điển hình, chi phí tín hiệu có thể giảm, và đồng thời độ trễ cũng giảm.

Tín hiệu DCI thứ nhất không chứa bất kỳ thông tin biểu thị trạng thái TCI nào. Nếu nhóm trạng thái TCI thứ nhất được xác định theo cấu hình mạng mà UE nhận được chỉ bao gồm một trạng thái TCI (được ghi là trạng thái TCI thứ hai), trạng thái TCI hoặc giả thiết QCL được UE sử dụng để nhận PDSCH được lập lịch bởi DCI thứ nhất được xác định theo trạng thái TCI thứ hai.

Khi tín hiệu DCI thứ nhất chứa không có thông tin biểu thị trạng thái TCI, trạng thái TCI tương ứng với PDSCH không được kích hoạt hoặc giải hoạt sử dụng CE MAC.

Các quy trình khác của ví dụ cũng giống như các quy trình của giải pháp theo các phương án trên đây, và do đó sẽ không được mô tả chi tiết.

Cũng cần phải chỉ ra rằng, dựa trên nhiều ví dụ, UE có thể phản hồi thông tin HARQ tương ứng thông qua bảng mã ACK/NACK 0 theo điều kiện dò tìm của PDSCH thứ nhất được lập lịch bởi DCI thứ nhất và UE phản hồi thông tin HARQ tương ứng thông qua bảng mã ACK/NACK 1 theo điều kiện dò tìm của PDSCH thứ hai được lập lịch bởi DCI thứ hai.

Phương án của sáng chế đề xuất UE. Như được minh họa trên Fig.9, UE bao gồm bộ phận truyền thông thứ nhất 41.

Bộ phận truyền thông thứ nhất 41 được tạo cấu hình để nhận DCI thứ nhất được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất. DCI thứ nhất được truyền trên CORESET thứ nhất trong nhóm CORESET thứ nhất. Nhóm CORESET thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều CORESET.

Do đó, phương án đề xuất thiết bị mạng. Như được minh họa trên Fig.10, thiết bị

mạng bao gồm bộ phận truyền thông thứ hai 51.

Bộ phận truyền thông thứ hai 51 được tạo cấu hình để gửi DCI thứ nhất được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất đến UE. DCI thứ nhất được truyền trên CORESET thứ nhất trong nhóm CORESET thứ nhất. Nhóm CORESET thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều CORESET.

Theo phương án, thiết bị mạng tạo cấu hình, thông qua bộ phận truyền thông thứ hai 51, nhiều nhóm CORESET bao gồm nhóm CORESET thứ nhất cho UE. Nghĩa là, bộ phận truyền thông thứ nhất 41 của UE nhận nhiều nhóm CORESET được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và bao gồm cả nhóm CORESET thứ nhất.

Cụ thể là, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình, thông qua bộ phận truyền thông thứ hai 51, một hoặc nhiều nhóm CORESET cho UE. Cấu hình của nhiều nhóm CORESET được nhấn mạnh trong phương án.

Các nhóm CORESET khác nhau trong nhiều nhóm CORESET có thể tương ứng với các TRP/bảng/chùm tia khác nhau. Do đó, các nhóm CORESET khác nhau có thể được phân biệt để còn giảm số lượng bit cần của một phần thông tin biểu thị trong DCI.

Nhiều CORESET hoặc nhóm CORESET trên đây có thể tương ứng với cùng một BWP. Ngoài ra, các nhóm CORESET khác nhau trong nhiều nhóm CORESET được liên kết với các chỉ số khác nhau.

Cũng có thể có điều kiện khác, cụ thể là, nhóm CORESET không được liên kết với ID. Trong trường hợp như vậy, tất cả các CORESET có thể được xem xét là thuộc cùng một nhóm CORESET, và nhóm CORESET không yêu cầu phải được tạo cấu hình.

Theo phương án, các CORESET trong các nhóm CORESET khác nhau có thể được tạo cấu hình bởi cùng một tín hiệu thứ nhất. Ngoài ra, các CORESET trong các nhóm CORESET khác nhau cũng có thể được tạo cấu hình bởi các tín hiệu khác nhau.

Cùng một tín hiệu thứ nhất là cùng một tín hiệu cấu hình PDCCH.

Trong ví dụ, số lượng CORESET được tạo cấu hình trong tín hiệu PDCCH-config (cấu hình PDCCH) tối đa có thể là 5, và tất nhiên, cũng có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn, nội dung này không đủ hết mọi khía cạnh trong phương án. Nếu số lượng CORESET trong cấu hình PDCCH-config được đặt nhỏ hơn hoặc bằng 5, có thể đạt được độ linh hoạt xử lý cao hơn, và độ phức tạp xử lý có thể giảm.

Việc liệu UE có thể hỗ trợ tổ hợp của nhiều CORESET có thể được báo cáo thông qua khả năng của UE hay không. Cụ thể là, bộ phận truyền thông thứ nhất 41 có thể báo cáo xem liệu UE hỗ trợ nhiều nhóm CORESET thông qua thông tin khả năng UE hay

không. Do đó, thiết bị mạng có thể nhận thông tin khả năng UE và xác định xem liệu UE hỗ trợ nhiều nhóm CORESET dựa trên thông tin khả năng UE hay không. Nhiều nhóm CORESET có thể được tạo cấu hình cho UE nếu UE hỗ trợ nhiều nhóm CORESET. Nếu không, chỉ một nhóm CORESET được tạo cấu hình, hoặc không có nhóm CORESET nào được tạo cấu hình.

Bộ phận truyền thông thứ nhất 41 báo cáo xem liệu UE có hỗ trợ nhiều nhóm CORESET trên các băng tần khác nhau của nhiều băng tần thông qua thông tin khả năng UE hay không.

Hoặc, bộ phận truyền thông thứ nhất 41 báo cáo xem liệu UE có hỗ trợ nhiều nhóm CORESET trên các nhóm băng tần khác nhau của nhiều nhóm băng tần thông qua thông tin khả năng UE hay không.

Như được mô tả trên đây, các nhóm CORESET khác nhau trong nhiều nhóm CORESET được liên kết với các chỉ số khác nhau. Mỗi CORESET trong cùng một nhóm CORESET có thể được liên kết với cùng một ID.

ID là ID của nhóm CORESET. ID có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng thông qua tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) hoặc tín hiệu phần tử điều khiển (Control Element - CE) điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control - MAC) hoặc được biểu thị bởi thông tin được mang trong kênh lớp vật lý hoặc tín hiệu lớp vật lý. Như vậy, khái niệm ID của nhóm CORESET được đưa ra để đơn giản hóa hơn nữa tín hiệu. Ngoài ra, ID có thể được tạo cấu hình đơn giản hơn bằng RRC hoặc CE MAC, và có thể đạt được độ linh hoạt hệ thống cao hơn bằng cách mang thông tin thông qua tín hiệu lớp vật lý.

Thông tin được mang trong kênh lớp vật lý hoặc tín hiệu lớp vật lý là thông tin biểu thị trong DCI hoặc RNTI được sử dụng để báo DCI.

Trong ví dụ, các nhóm CORESET khác nhau tương ứng với các bảng mã ACK/NACK khác nhau tương ứng. Trong trường hợp như vậy, các ACK/NACK tương ứng với dữ liệu lập lịch của các nhóm CORESET khác nhau có thể được truyền độc lập, sao cho trường hợp truyền dẫn không lý tưởng có thể được hỗ trợ hiệu quả.

Trong trường hợp đó, các ID của các nhóm CORESET khác nhau có thể không được đặt, hoặc, các ID của các nhóm CORESET cũng có thể tương ứng với các bảng mã ACK/NACK, cụ thể là, các ID khác nhau tương ứng với các bảng mã ACK/NACK khác nhau.

Ngoài ra, có điều kiện khác là các nhóm CORESET khác nhau có thể tương ứng

với cùng một bảng mã ACK/NACK.

Trong ví dụ, dựa trên giải pháp trên đây, công đoạn sau đây còn có thể được bao gồm trong phương án.

Bộ phận truyền thông thứ nhất 41 của UE dò tìm DCI thứ hai để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ hai,

DCI thứ hai được truyền trên CORESET thứ hai trong nhóm CORESET thứ hai.

Theo phương thức này, UE có thể hỗ trợ truyền đồng thời nhiều kênh dữ liệu đường xuống, sao cho tốc độ truyền dữ liệu được cải thiện.

Ngoài ra, DCI thứ hai và DCI thứ nhất được sử dụng tương ứng để lập lịch các kênh đường xuống thứ nhất tương ứng riêng.

Kênh đường xuống thứ nhất có thể là kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH).

Theo phương án này, DCI thứ nhất tương ứng với nhóm trạng thái TCI thứ nhất, và/hoặc DCI thứ hai tương ứng với nhóm trạng thái TCI thứ hai.

Như vậy, các chùm tia gửi khác nhau (hoặc các chùm tia nhận tương ứng) có thể được sử dụng khi việc truyền các PDSCH khác nhau bằng các TRP/bảng/chùm tia khác nhau được hỗ trợ.

Đối với các trạng thái TCI, bộ phận truyền thông thứ hai 51 của thiết bị mạng trong hệ thống NR có thể biểu thị trạng thái TCI tương ứng cho tín hiệu đường xuống hoặc kênh đường xuống.

Nếu bộ phận truyền thông thứ hai 51 của thiết bị mạng tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu QCL của kênh đường xuống mục tiêu hoặc tín hiệu đường xuống mục tiêu là tài nguyên SSB tham chiếu hoặc CSI-RS tham chiếu thông qua trạng thái TCI và loại QCL được tạo cấu hình là loại A, loại B hoặc loại C, UE có thể giả định rằng các thông số kích cỡ lớn của tín hiệu đường xuống mục tiêu và tài nguyên SSB tham chiếu hoặc CSI-RS tham chiếu là giống nhau. Thông số kích cỡ lớn được xác định bởi cấu hình loại QCL.

Nếu bộ phận truyền thông thứ hai 51 của thiết bị mạng tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu QCL của kênh đường xuống mục tiêu hoặc tín hiệu đường xuống là tài nguyên SSB tham chiếu hoặc CSI-RS tham chiếu thông qua trạng thái TCI và loại QCL được tạo cấu hình là loại D, UE có thể nhận tín hiệu đường xuống mục tiêu sử dụng cùng một chùm tia nhận (tức là, thông số Rx không gian) để nhận tài nguyên SSB tham chiếu hoặc CSI-RS tham chiếu. Nói chung, kênh đường xuống mục tiêu (hoặc tín hiệu đường xuống) và tài nguyên SSB tham chiếu hoặc CSI-RS tham chiếu của chúng được thiết bị mạng

gửi qua cùng một TRP hoặc cùng một bảng hoặc cùng một chùm. Các trạng thái TCI khác nhau thường có thể được tạo cấu hình nếu các TRP truyền hoặc bảng truyền hoặc chùm tia gửi cho hai tín hiệu đường xuống hoặc kênh đường xuống khác nhau.

Đối với kênh điều khiển đường xuống, trạng thái TCI tương ứng với CORESET có thể được biểu thị bởi tín hiệu RRC hoặc tổ hợp của tín hiệu RRC và tín hiệu MAC.

Bộ phận truyền thông thứ nhất 41 của UE nhận một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI được tạo cấu hình bởi mạng cho UE, hoặc, thu được một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI dựa trên thông tin biểu thị.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều trạng thái TCI.

Một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI tương ứng với cùng một BWP.

Cần lưu ý rằng, nếu có nhiều nhóm trạng thái TCI, mỗi nhóm trạng thái TCI có thể bao gồm nhiều trạng thái TCI.

Số lượng trạng thái TCI được bao gồm trong nhóm trạng thái TCI có thể không lớn hơn N. N có thể được xác định theo điều kiện thực tế. Ví dụ như, N có thể bằng 8.

Các trạng thái TCI trong các nhóm trạng thái TCI khác nhau của một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình bởi bộ phận truyền thông thứ hai 51 của thiết bị mạng thông qua cùng một tín hiệu thứ hai. Tín hiệu thứ hai có thể là tín hiệu cấu hình PDSCH. Trong ví dụ, tín hiệu cấu hình PDSCH có thể là PDSCH-Config IE RRC.

Ngoài ra, nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể được xác định bởi tín hiệu RRC được gửi bởi bộ phận truyền thông thứ hai 51 của thiết bị mạng.

Các nhóm trạng thái TCI có thể tương ứng với các nhóm CORESET. Ví dụ như, nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất mang DCI thứ nhất. Ngoài ra, nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất.

Ngoài ra, phương thức xác định nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể được xác định theo nhóm trạng thái TCI thứ nhất. Cụ thể là, UE còn bao gồm bộ phận xử lý thứ nhất 42, được tạo cấu hình để xác định nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo tín hiệu RRC của thiết bị mạng. Do đó, bộ phận truyền thông thứ hai 51 của thiết bị mạng tạo cấu hình nhóm trạng thái TCI thứ nhất thông qua tín hiệu RRC.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với CORESET mang DCI thứ nhất.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất còn có thể được xác định dựa trên nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo phương thức sau.

Nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể là nhóm trạng thái TCI thứ nhất. Do đó, tín

hiệu CE MAC có thể được lưu lại.

Theo lựa chọn, bộ phận xử lý thứ nhất 42 chọn và xác định ít nhất một phần của các trạng thái TCI trong các nhóm trạng thái TCI thứ nhất là nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo tín hiệu CE MAC.

Số lượng trạng thái TCI tối đa trong nhóm trạng thái TCI có thể được xác định theo khả năng thứ nhất của UE. Thông tin khả năng thứ nhất của UE có thể được UE báo cáo cho thiết bị mạng. UE có thể báo cáo thông tin khả năng thứ nhất thông qua tín hiệu thứ ba. Tín hiệu thứ ba có thể là `maxNumberActiveTCI-PerBWP`. Trong ví dụ, khả năng thứ nhất được báo cáo theo các băng tần. Nghĩa là, các khả năng thứ nhất tương ứng có thể được báo cáo độc lập cho các băng tần khác nhau hoặc các tổ hợp băng tần khác nhau.

Do đó, bộ phận xử lý thứ nhất 42 hoặc bộ phận xử lý thứ hai của thiết bị mạng có thể xác định số trạng thái TCI tối đa theo một trong số các phương thức sau.

Khả năng thứ nhất do UE báo cáo được xác định là số trạng thái TCI tối đa.

Khả năng thứ nhất do UE báo cáo được chia bởi số nhóm CORESET tối đa được UE hỗ trợ để thu được số trạng thái TCI tối đa.

Khả năng thứ nhất do UE báo cáo được nhân bởi số nhóm CORESET tối đa được UE hỗ trợ để thu được số trạng thái TCI tối đa.

Ngoài ra, bên cạnh phương thức trên đây, nhóm trạng thái TCI thứ nhất cũng có thể được xác định theo các phương thức sau.

Bộ phận xử lý thứ nhất 42 của UE xác định một hoặc nhiều trạng thái TCI theo tín hiệu cấu hình RRC, và chọn ít nhất một phần của các trạng thái TCI trong một hoặc nhiều trạng thái TCI là nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo tín hiệu CE MAC.

Như vậy, độ linh hoạt hệ thống có thể được cải thiện, và chi phí của tín hiệu RRC có thể giảm.

Tương tự như trên đây, nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất. Theo lựa chọn, nhóm trạng thái TCI thứ nhất có thể tương ứng với nhóm CORESET mang DCI thứ nhất. Ngoài ra, giá trị tối đa của dữ liệu TCI cũng có thể được xác định dựa trên thông tin khả năng thứ nhất như được mô tả trên đây, các nội dung này không được mô tả chi tiết ở đây.

Nếu nhóm trạng thái TCI thứ nhất chỉ bao gồm trạng thái TCI thứ nhất, bộ phận truyền thông thứ nhất 41 của UE nhận kênh đường xuống thứ nhất do DCI thứ nhất lập lịch sử dụng trạng thái TCI thứ nhất hoặc giả thiết QCL tương ứng với trạng thái TCI thứ nhất.

Như thế, chi phí tín hiệu có thể giảm, và trong khi đó, độ trễ có thể được rút ngắn.

Trong hệ thống NR, thiết bị mạng có thể biểu thị thông tin trạng thái QCL tương ứng với UE thông qua trạng thái TCI khi truyền kênh điều khiển đường xuống hoặc kênh dữ liệu.

Giải pháp được đề xuất trong phương án có thể bao gồm các nội dung sau.

Trong hệ thống thứ nhất, DCI thứ nhất bao gồm thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất, và thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất được tạo cấu hình để biểu thị trạng thái TCI trong nhóm trạng thái TCI thứ nhất. Như thế, sự biểu thị linh hoạt và động bởi DCI có thể được thực hiện, và hiệu năng hệ thống có thể được cải thiện.

Việc liệu DCI thứ nhất có thể bao gồm thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất hay không có thể được xác định như sau.

Bộ phận xử lý thứ nhất 42 của UE hoặc bộ phận xử lý thứ hai của thiết bị mạng xác định rằng DCI thứ nhất bao gồm thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất khi điều kiện thứ nhất được đáp ứng. Như thế, cấu hình liên quan bị hạn chế để giảm độ phức tạp thực hiện của UE/mạng.

Điều kiện thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số sau đây.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI, và thông tin trạng thái TCI trong nhiều nhóm trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET, và thông tin trạng thái TCI trong nhiều nhóm trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

Dạng thức của DCI thứ nhất là dạng thức DCI 1_1, và điều kiện thứ hai được đáp ứng.

Điều kiện thứ hai bao gồm ít nhất một trong số các nội dung sau đây.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI, và thông tin trạng thái TCI trong nhiều nhóm trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET, và thông tin trạng thái TCI trong nhiều nhóm trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

CORESET thứ nhất để truyền DCI thứ nhất bao gồm tín hiệu cấu hình. Tín hiệu cấu hình được tạo cấu hình để biểu thị xem liệu DCI thứ nhất tương ứng bao gồm trường

biểu thị trạng thái TCI hay không. Ví dụ như, khi thông số `tcj-PresentInDCI` trong CORESET thứ nhất để truyền DCI thứ nhất được đặt là “được kích hoạt”, thông số này biểu thị rằng DCI thứ nhất bao gồm trường biểu thị trạng thái TCI. Trong ví dụ, khi thông số `tcj-PresentInDCI` trong CORESET thứ nhất để truyền DCI thứ nhất không được tạo cấu hình, thông số này biểu thị rằng DCI thứ nhất không bao gồm trường biểu thị trạng thái TCI.

Trong ví dụ, dạng thức của DCI thứ nhất là dạng thức DCI 1_1. Trong trường hợp đó, trạng thái TCI thứ nhất có thể được biểu thị bằng việc xác định thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất dựa trên nội dung trong trường biểu thị cấu hình truyền của DCI thứ nhất. Ví dụ như, thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất được biểu thị thông qua trường “Biểu thị Cấu hình Truyền” trong DCI thứ nhất.

Trong ví dụ, độ lệch thời gian lập lịch của DCI có thể được xác định dựa trên phương thức sau.

Bộ phận xử lý thứ nhất 42 của UE hoặc bộ phận xử lý thứ hai của thiết bị mạng xác định rằng độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất lớn hơn hoặc không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất khi điều kiện thứ ba được đáp ứng.

Điều kiện thứ ba bao gồm ít nhất một trong số sau đây.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI, và ít nhất một thông tin trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET, và ít nhất một thông tin trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

Thuật ngữ “bằng” trên đây có thể được hiểu là xấp xỉ bằng hoặc bằng ngưỡng thứ nhất như được kỳ vọng bởi UE.

Như vậy, độ trễ lập lịch DCI có thể bị giới hạn, và độ phức tạp thực hiện của UE/mạng có thể giảm.

Ngoài ra, nếu độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất lớn hơn hoặc không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, kênh đường xuống thứ nhất được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất hoặc giả thiết QCL tương ứng với trạng thái TCI. Kênh đường xuống thứ nhất có thể là PDSCH. Do đó, việc biểu thị chùm tia linh hoạt hơn được thực hiện, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc lập lịch của hệ thống trên các chùm tia khác nhau và cải thiện hiệu năng của hệ thống.

Và/hoặc, nếu độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất nhỏ hơn hoặc không lớn hơn ngưỡng thứ nhất, kênh đường xuống được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng cùng một giả thiết QCL/trạng thái TCI là CORESET thứ hai, hoặc kênh đường xuống được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng cùng một giả thiết QCL liên quan QCL Loại D/trạng thái TCI liên quan QCL Loại D là CORESET thứ hai. Do đó, độ trễ lập lịch được giảm, và trải nghiệm của người sử dụng về các dịch vụ rất nhạy cảm với độ trễ được cải thiện.

Cần hiểu rằng CORESET thứ hai có thể là CORESET thứ hai được xác định từ nhóm CORESET thứ nhất tương ứng với DCI hoặc CORESET thứ hai được xác định từ nhiều nhóm CORESET.

CORESET thứ hai có thể là CORESET đáp ứng điều kiện thứ tư.

Điều kiện thứ tư là CORESET thứ hai là CORESET với ID tối thiểu trong ít nhất một CORESET của nhóm CORESET thứ nhất được dò tìm trên khe thứ nhất gần nhất với kênh đường xuống thứ hai. Kênh đường xuống thứ hai có thể là PDCCH.

Cụ thể là, CORESET thứ hai có thể là CORESET trong nhóm CORESET thứ nhất.

UE dò tìm kênh điều khiển trên các khe khác nhau. UE dò tìm ít nhất một CORESET trong nhóm CORESET thứ nhất trên khe S1 (tức là, khe thứ nhất) gần nhất PDSCH, và sau đó chọn CORESET có ID CORESET tối thiểu từ ít nhất một CORESET là CORESET thứ hai.

Theo lựa chọn, CORESET thứ hai có thể là CORESET đáp ứng điều kiện thứ năm. Điều kiện thứ năm có thể là CORESET thứ hai là CORESET với ID tối thiểu trong ít nhất một CORESET của nhiều nhóm CORESET được dò tìm trên khe thứ nhất gần nhất với kênh đường xuống thứ hai. Kênh đường xuống thứ hai có thể là PDCCH. Ngoài ra, nhiều nhóm CORESET có thể là tất cả các nhóm CORESET được tạo cấu hình hiện tại.

Cụ thể là, CORESET thứ hai có thể là CORESET trong nhiều nhóm CORESET. Phương thức xác định có thể như sau. Đầu tiên, UE dò tìm kênh điều khiển trên các khe khác nhau. UE dò tìm ít nhất một CORESET trong nhiều nhóm CORESET trên khe S1 (tức là, khe thứ nhất) gần nhất PDSCH, và chọn CORESET với ID CORESET tối thiểu trong ít nhất một CORESET là CORESET thứ hai.

Trong ví dụ, nếu tất cả trạng thái TCI được tạo cấu hình bởi bộ phận xử lý thứ nhất 42 của UE trên tế bào phục vụ không bao gồm “QCL Loại D” hoặc tất cả các trạng thái TCI trong các nhóm trạng thái TCI thứ nhất không bao gồm “QCL Loại D”, giả thiết

QCL/trạng thái TCI để nhận kênh đường xuống được lập lịch bởi DCI thứ nhất có thể sử dụng trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất bất kể độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất lớn hơn hoặc không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất.

Nếu DCI thứ nhất lập lịch kênh đường xuống thứ nhất nhiều khe, trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất là một trong số các trạng thái TCI được kích hoạt ở khe thứ nhất trong kênh đường xuống thứ nhất nhiều khe được lập lịch. Trong ví dụ, trạng thái TCI được kích hoạt được giữ không thay đổi trên tất cả các khe tương ứng của kênh đường xuống thứ nhất nhiều khe được lập lịch.

Trong ví dụ, đầu tiên kênh đường xuống thứ hai nhận được nêu thông tin QCL Loại D tương ứng với kênh đường xuống thứ nhất khác với thông tin tương ứng với kênh đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất và kênh đường xuống thứ nhất phủ chồng kênh đường xuống thứ hai trong miền thời gian.

Kênh đường xuống thứ nhất là PDSCH. Kênh đường xuống thứ hai là PDCCH.

Ngoài ra, bộ phận truyền thông thứ nhất của UE nhận kênh đường xuống thứ nhất do DCI thứ nhất lập lịch sử dụng trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất hoặc giả thiết QCL tương ứng với trạng thái TCI khi điều kiện thứ sáu được đáp ứng.

Điều kiện thứ sáu bao gồm ít nhất một trong số các nội dung sau đây.

Tất cả các trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ bao gồm không có thông tin liên quan đến QCL Loại D.

Các trạng thái TCI trong tất cả các nhóm trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ bao gồm không có thông tin liên quan đến QCL Loại D.

Các trạng thái TCI trong tất cả các nhóm trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ không bao gồm thông tin liên quan đến QCL Loại D.

Như vậy, hệ thống tần số thấp có thể được thiết kế tối ưu, và hiệu năng hệ thống có thể được cải thiện.

Nếu DCI thứ nhất lập lịch kênh đường xuống thứ nhất nhiều khe, cụ thể là, DCI thứ nhất lập lịch PDSCH nhiều khe, trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất là trạng thái TCI được kích hoạt ở khe thứ nhất trong PDSCH nhiều khe được lập lịch. Trạng thái TCI được kích hoạt được giữ không thay đổi trên tất cả các khe tương ứng với PDSCH nhiều khe được lập lịch.

Theo phương án này, ngưỡng thứ nhất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, hoặc được xác định trong giao thức, hoặc được xác định bởi thiết bị mạng cho UE dựa trên thông tin khả năng UE được báo cáo. Việc xác định ngưỡng thứ nhất dựa trên khả năng

UE được báo cáo có thể hỗ trợ các UE với các khả năng khác nhau.

Khi ngưỡng thứ nhất được xác định dựa trên khả năng UE được báo cáo, báo cáo có thể được thực hiện độc lập dựa trên các băng tần hoặc các tổ hợp băng tần khác nhau. Trong ví dụ, khả năng của UE có thể được báo cáo thông qua thông số `timeDurationForQCL`.

Trong hệ thống thứ hai, DCI thứ nhất không bao gồm bất kỳ thông tin biểu thị trạng thái TCI thứ nhất nào.

Theo hệ thống, kích thước của DCI có thể được giảm, và chi phí có thể giảm.

Dạng thức của DCI thứ nhất là dạng thức DCI 1_1. Do đó, dạng thức DCI hiện có có thể được sử dụng lại, khối lượng công việc tiêu chuẩn hóa có thể giảm, và độ phức tạp thực hiện của UE và mạng có thể giảm.

Khác với phương thức trước đây, theo phương thức hiện tại, tín hiệu cấu hình trong CORESET thứ nhất để truyền DCI thứ nhất không biểu thị rằng DCI tương ứng bao gồm trường biểu thị trạng thái TCI.

Ví dụ như, thông số `tcid-PresentInDCI` trong CORESET thứ nhất để truyền DCI thứ nhất không được tạo cấu hình, hoặc chọn giá trị mặc định.

Ngoài ra, dạng thức của DCI thứ nhất là dạng thức DCI 1_0. Do đó, dạng thức DCI hiện có có thể được sử dụng lại, khối lượng công việc tiêu chuẩn hóa có thể giảm, và độ phức tạp thực hiện của UE và mạng có thể giảm.

Theo phương thức hiện tại, bộ phận xử lý thứ nhất 42 của UE hoặc bộ phận xử lý thứ hai của thiết bị mạng xác định rằng độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất khi điều kiện thứ bảy được đáp ứng.

Điều kiện thứ bảy bao gồm ít nhất một trong số các nội dung sau đây.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm trạng thái TCI, và ít nhất một thông tin trạng thái TCI bao gồm thông tin QCL Loại D.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET.

UE được tạo cấu hình với nhiều nhóm CORESET, và ít nhất một thông tin trạng thái TCI bao gồm thông tin liên quan đến QCL Loại D.

Tương tự là, thuật ngữ “bằng” có thể xấp xỉ bằng hoặc bằng như UE kỳ vọng, cụ thể là, gần vô hạn với ngưỡng thứ nhất. Như vậy, độ trễ lập lịch DCI bị giới hạn, và độ phức tạp thực hiện của UE/mạng giảm.

Kênh đường xuống thứ nhất được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được sử dụng

trạng thái TCI hoặc giả thiết QCL tương ứng với CORESET thứ nhất mang DCI thứ nhất nếu độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất lớn hơn hoặc không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất.

Nếu độ lệch thời gian lập lịch của DCI thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, PDSCH được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng cùng một giả thiết QCL là CORESET thứ ba, hoặc PDSCH được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng cùng một giả thiết QCL tương ứng với QCL Loại D là CORESET thứ ba. Do đó, độ trễ lập lịch có thể giảm, và trải nghiệm của người sử dụng về các dịch vụ rất nhạy cảm với độ trễ được cải thiện.

CORESET thứ ba đáp ứng điều kiện thứ tám. Điều kiện thứ tám là CORESET thứ ba là CORESET với ID tối thiểu trong ít nhất một CORESET của nhóm CORESET thứ nhất được dò tìm trên khe thứ nhất gần nhất với kênh đường xuống thứ hai.

Ngoài ra, CORESET thứ ba đáp ứng điều kiện thứ chín. Điều kiện thứ chín là CORESET thứ ba là CORESET với ID tối thiểu trong ít nhất một CORESET của nhiều nhóm CORESET được dò tìm trên khe thứ nhất gần nhất với kênh đường xuống thứ hai.

Trong ví dụ, đầu tiên kênh đường xuống thứ hai nhận được nếu thông tin QCL Loại D tương ứng với kênh đường xuống thứ nhất khác với thông tin tương ứng với kênh đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất và kênh đường xuống thứ nhất phủ chồng kênh đường xuống thứ hai trong miền thời gian.

Phương pháp trên đây phù hợp với việc lập lịch sóng mang đơn, và cũng phù hợp với CA nội băng tần (PDSCH và CORESET có thể tương ứng với các sóng mang thành phần khác nhau).

Kênh đường xuống thứ nhất được lập lịch bởi DCI thứ nhất nhận được bằng cách sử dụng trạng thái TCI được biểu thị bởi DCI thứ nhất hoặc giả thiết QCL tương ứng với trạng thái TCI khi điều kiện thứ sáu được đáp ứng.

Điều kiện thứ sáu bao gồm ít nhất một trong số các nội dung sau đây.

Tất cả các trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ bao gồm không có thông tin liên quan đến QCL Loại D.

Các trạng thái TCI trong tất cả các nhóm trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ bao gồm không có thông tin liên quan đến QCL Loại D.

Các trạng thái TCI trong tất cả các nhóm trạng thái TCI trên BWP được lập lịch hoặc tế bào phục vụ không bao gồm thông tin liên quan đến QCL Loại D.

Như thế, hệ thống tần số thấp có thể được thiết kế tối ưu, và hiệu năng hệ thống

có thể được cải thiện.

Ngưỡng thứ nhất được mạng tạo cấu hình, hoặc được xác định trong giao thức, hoặc được xác định dựa trên khả năng UE được báo cáo. Khi ngưỡng thứ nhất được xác định dựa trên khả năng UE được báo cáo, khả năng UE có thể được báo cáo độc lập cho các băng tần khác nhau hoặc các tổ hợp băng tần khác nhau. Trong ví dụ, khả năng UE có thể được báo cáo thông qua thông số `timeDurationForQCL`. Như thế, các UE với các khả năng khác nhau có thể được hỗ trợ.

Cuối cùng cần lưu ý rằng, theo phương án, nhiều nhóm CORESET và nhiều trạng thái TCI tương ứng với BWP thứ nhất. Do đó, việc lập lịch kênh đường xuống thứ nhất (PDSCH) trong cùng một BWP có thể được hỗ trợ.

Nhiều nhóm CORESET tương ứng với BWP thứ nhất, và các trạng thái TCI tương ứng với BWP thứ hai. BWP thứ nhất và BWP thứ hai là cùng một BWP, sao cho việc lập lịch PDSCH trong cùng một BWP có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, BWP thứ nhất và BWP thứ hai là các BWP khác nhau của cùng một tế bào phục vụ, sao cho việc lập lịch PDSCH BWP chéo có thể được hỗ trợ.

Và/hoặc, nhiều nhóm CORESET và nhiều trạng thái TCI tương ứng với sóng mang/tế bào phục vụ thứ nhất. Do đó, việc lập lịch PDSCH trong cùng một tế bào phục vụ có thể được hỗ trợ.

Và/hoặc, nhiều nhóm CORESET tương ứng với sóng mang/tế bào phục vụ thứ nhất, các trạng thái TCI tương ứng với sóng mang/tế bào phục vụ thứ hai, và sóng mang/tế bào phục vụ thứ nhất và sóng mang/tế bào phục vụ thứ hai là các sóng mang/tế bào phục vụ khác nhau. Do đó, việc lập lịch sóng mang chéo của kênh đường xuống thứ nhất, tức là, PDSCH, có thể được hỗ trợ.

Ít nhất một cấu hình không gian tìm kiếm tương ứng với ít nhất một CORESET hỗ trợ việc lập lịch sóng mang chéo.

Và/hoặc, DCI được sinh ra trong ít nhất một CORESET bao gồm trường biểu thị ID BWP.

Trong giải pháp trên đây, UE kỳ vọng rằng độ lệch thời gian lập lịch DCI là bằng hoặc không nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất nếu trạng thái TCI bao gồm thông tin “QCL Loại D”. Thuật ngữ “bằng” có thể được hiểu là xấp xỉ bằng hoặc bằng với UE kỳ vọng. Ngưỡng thứ nhất được tạo cấu hình bởi mạng, hoặc được xác định trong giao thức, hoặc được xác định dựa trên khả năng UE được báo cáo. Khi ngưỡng thứ nhất được xác định dựa trên khả năng của UE được báo cáo, báo cáo có thể được thực hiện thông qua thông

số `timeDurationForQCL`, để hỗ trợ các UE với các khả năng khác nhau.

UE phản hồi thông tin liên quan yêu cầu lặp lại tự động hỗn hợp (Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgment - HARQ) thông qua bảng mã ACK/NACK tương ứng theo điều kiện dò tìm của PDSCH được lập lịch bởi DCI thứ nhất. Ví dụ như, UE có thể phản hồi thông tin HARQ tương ứng thông qua bảng mã ACK/NACK 0 theo điều kiện dò tìm của PDSCH thứ nhất được lập lịch bởi DCI thứ nhất. UE phản hồi thông tin HARQ tương ứng thông qua bảng mã ACK/NACK 1 theo điều kiện dò tìm của PDSCH thứ hai được lập lịch bởi DCI thứ hai.

Với các giải pháp trên đây, DCI tương ứng có thể nhận được trên CORESET trong nhóm CORESET tương ứng, do đó liên kết DCI với các nhóm CORESET khác nhau. Như vậy, các tài nguyên điều khiển được phân biệt để phân biệt dữ liệu đường xuống khác nhau, do đó cải thiện hiệu năng hệ thống. Ngoài ra, phương thức xử lý như vậy phù hợp hơn cho việc truyền dữ liệu đường xuống thông qua nhiều TRP, hoặc nhiều bảng hoặc nhiều chùm tia.

Fig.11 là sơ đồ kết cấu sơ lược của thiết bị truyền thông 600 theo phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông trong phương án cụ thể có thể là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối trong các phương án trên đây. Thiết bị truyền thông 600 được minh họa trên Fig.11 bao gồm bộ xử lý 610. Bộ xử lý 610 có thể gọi và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ để thực hiện phương pháp trong các phương án của sáng chế.

Trong ví dụ, như được minh họa trên Fig.11, thiết bị truyền thông 600 còn có thể bao gồm bộ nhớ 620. Bộ xử lý 610 có thể gọi và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ 620 để thực hiện phương pháp trong các phương án của sáng chế.

Bộ nhớ 620 có thể là thiết bị riêng biệt với bộ xử lý 610, hoặc có thể được tích hợp vào bộ xử lý 610.

Trong ví dụ, như được minh họa trên Fig.11, thiết bị truyền thông 600 còn có thể bao gồm bộ thu phát 630. Bộ xử lý 610 có thể điều khiển bộ thu phát 630 để liên lạc với thiết bị khác, cụ thể là để gửi thông tin hoặc dữ liệu đến thiết bị khác hoặc nhận thông tin hoặc dữ liệu do thiết bị kia gửi.

Bộ thu phát 630 có thể bao gồm bộ phát và bộ thu. Bộ thu phát 630 còn có thể bao gồm ăngten. Số lượng ăngten có thể là một hoặc nhiều.

Trong ví dụ, thiết bị truyền thông 600 cụ thể có thể là thiết bị mạng của các phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông 600 có thể thực hiện các luồng tương ứng được thực hiện bởi thiết bị mạng trong mỗi phương pháp của các phương án của sáng

ché, để cho ngắn gọn, nội dung mô tả chi tiết bị bỏ qua ở đây.

Trong ví dụ, thiết bị truyền thông 600 cụ thể có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng của phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông 600 có thể thực hiện các luồng tương ứng được thực hiện bởi đầu cuối di động/thiết bị đầu cuối trong mỗi phương pháp của các phương án của sáng chế, để cho ngắn gọn, nội dung mô tả chi tiết bị bỏ qua ở đây.

Fig.12 là sơ đồ kết cấu sơ lược của chip theo phương án của sáng chế. Chip 700 được minh họa trên Fig.12 bao gồm bộ xử lý 710. Bộ xử lý 710 có thể gọi và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ để thực hiện phương pháp theo các phương án của sáng chế.

Trong ví dụ, như được minh họa trên Fig.12, chip 700 còn có thể bao gồm bộ nhớ 720. Bộ xử lý 710 có thể gọi và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ 720 để thực hiện phương pháp theo các phương án của sáng chế.

Bộ nhớ 720 có thể là thiết bị riêng biệt với bộ xử lý 710 và cũng có thể được tích hợp vào bộ xử lý 710.

Trong ví dụ, chip 700 còn có thể bao gồm giao diện đầu vào 730. Bộ xử lý 710 có thể điều khiển giao diện đầu vào 730 để liên lạc với thiết bị hoặc chip khác, cụ thể là để thu được thông tin hoặc dữ liệu được gửi bởi thiết bị hoặc chip khác.

Trong ví dụ, chip 700 còn có thể bao gồm giao diện đầu ra 740. Bộ xử lý 710 có thể điều khiển giao diện đầu ra 740 để liên lạc với thiết bị hoặc chip khác, cụ thể là xuất ra thông tin hoặc dữ liệu được gửi bởi thiết bị hoặc chip khác.

Trong ví dụ, chip có thể được ứng dụng cho thiết bị mạng của các phương án của sáng chế, và chip có thể thực hiện các luồng tương ứng được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trong mỗi phương pháp của các phương án của sáng chế, để cho ngắn gọn, nội dung mô tả chi tiết bị bỏ qua ở đây.

Cần phải hiểu rằng chip trong phương án của sáng chế cũng có thể được gọi là chip cấp hệ thống, chip hệ thống, hệ thống chip, hệ thống trên chip hoặc, tương tự.

Cần hiểu rằng bộ xử lý theo phương án của sáng chế có thể là chip mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quá trình thực hiện, mỗi công đoạn của các phương án về phương pháp có thể được hoàn thành bởi mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý hoặc lệnh trong phần mềm. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý vạn năng, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng công lập trình được dạng trường

(Field Programmable Gate Array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, công ròi rạc hoặc thiết bị logic tranzito, và bộ phận phần cứng riêng biệt. Mỗi phương pháp, công đoạn, sơ đồ khối logic được bộc lộ trong các phương án của sáng chế có thể được thực hiện hoặc được thi hành. Bộ xử lý vạn năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bất kỳ bộ xử lý thông thường nào, v.v.. Các công đoạn của phương pháp bộc lộ kết hợp với các phương án của sáng chế có thể trực tiếp được thể hiện là được thực hiện và hoàn thành bởi bộ xử lý giải mã phần cứng hoặc được thực hiện và hoàn thành bởi sự kết hợp của môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm có thể được bố trí trong phương tiện lưu trữ hoàn thiện trong lĩnh vực này chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), bộ nhớ cực nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), ROM lập trình được (Programmable ROM - PROM) hoặc PROM xóa được bằng điện (Electrically Erasable PROM - EEPROM), và thanh ghi. Phương tiện lưu trữ nằm trong bộ nhớ. Bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn thành các công đoạn của phương pháp kết hợp với phần cứng.

Có thể hiểu rằng bộ nhớ theo phương án của sáng chế có thể bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất khả biến, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất khả biến. Bộ nhớ bất khả biến có thể là ROM, PROM, PROM xóa được (Erasable PROM - EPROM), EEPROM, hoặc bộ nhớ cực nhanh. Bộ nhớ khả biến có thể là RAM, và được sử dụng làm các nhớ tốc độ cao bên ngoài. Nội dung mô tả được dùng làm ví dụ nhưng không giới hạn được mô tả rằng các RAM ở các dạng khác nhau có thể được chọn, chẳng hạn như RAM tĩnh (Static RAM - SRAM), RAM động (Dynamic RAM - DRAM), DRAM đồng bộ (Synchronous DRAM - SDRAM), SDRAM tốc độ dữ liệu gấp đôi (Double Data Rate SDRAM – DDR SDRAM), SDRAM nâng cao (Enhanced SDRAM - ESDRAM), DRAM liên kết đồng bộ (Synchlink DRAM - SLDRAM), và RAM rambus trực tiếp (Direct Rambus RAM - DR RAM). Cần lưu ý rằng bộ nhớ của hệ thống và phương pháp được mô tả trong sáng chế được ý định bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các bộ nhớ thuộc các loại này và bất kỳ loại thích hợp nào khác.

Cần hiểu rằng bộ nhớ được mô tả để làm ví dụ mà không nhằm giới hạn. Ví dụ như, bộ nhớ trong các phương án của sáng chế cũng có thể là SRAM, DRAM, SDRAM, DDR SDRAM, ESDRAM, SLDRAM, và DR RAM. Tức là, bộ nhớ trong các phương án của sáng chế được ý định bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các bộ nhớ thuộc các loại này và bất kỳ loại thích hợp nào khác.

Fig.13 là sơ đồ khối sơ lược của hệ thống truyền thông 800 theo phương án của

sáng chế. Như minh họa trên Fig.13, hệ thống truyền thông 800 bao gồm thiết bị đầu cuối 810 và thiết bị mạng 820.

Thiết bị đầu cuối 810 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng tương ứng do UE thực hiện trong các phương pháp trên đây, và thiết bị mạng 820 có thể thực hiện các chức năng tương ứng do thiết bị mạng thực hiện trong các phương pháp trên đây. Để cho ngắn gọn, nội dung mô tả chi tiết bị bỏ qua ở đây.

Phương án của sáng chế cũng đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, phương tiện này được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính.

Trong ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể được ứng dụng cho thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối trong các phương án của sáng chế. Chương trình máy tính cho phép máy tính thực hiện các luồng tương ứng được thiết bị mạng thực hiện trong mỗi phương pháp của các phương án của sáng chế. Để cho ngắn gọn, nội dung mô tả chi tiết bị bỏ qua ở đây.

Phương án của sáng chế cũng đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, sản phẩm này bao gồm lệnh chương trình máy tính.

Trong ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính có thể được ứng dụng cho thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối trong các phương án của sáng chế. Lệnh chương trình máy tính cho phép máy tính thực hiện các luồng tương ứng được thiết bị mạng thực hiện trong mỗi phương pháp của các phương án của sáng chế. Để cho ngắn gọn, nội dung mô tả chi tiết bị bỏ qua ở đây.

Phương án của sáng chế cũng đề xuất chương trình máy tính.

Trong ví dụ, chương trình máy tính có thể được ứng dụng cho thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối trong các phương án của sáng chế, và chạy trong máy tính để cho phép máy tính thực hiện các luồng tương ứng do thiết bị mạng thực hiện trong mỗi phương pháp của các phương án của sáng chế. Để cho ngắn gọn, nội dung mô tả chi tiết bị bỏ qua ở đây.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng các bộ phận và các công đoạn giải thuật của mỗi ví dụ được mô tả kết hợp với các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử hoặc sự kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng này được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể bằng việc sử dụng các

phương pháp khác nhau, nhưng việc thực hiện như vậy sẽ nằm trong phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ rằng quy trình hoạt động cụ thể của hệ thống, thiết bị, và bộ phận được mô tả trên đây có thể tham chiếu đến quy trình tương ứng trong các phương án về phương pháp và sẽ không được mô tả cụ thể ở đây cho thuận tiện và ngắn gọn.

Theo một số phương án được đề xuất bởi sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo phương thức khác. Ví dụ như, phương án về thiết bị được mô tả nêu trên chỉ mang tính sơ lược. Ví dụ như, việc phân chia các bộ phận chỉ là sự phân chia chức năng logic, và các phương thức phân chia khác có thể được chọn trong quá trình thực hiện thực tế. Ví dụ như, nhiều bộ phận hoặc các bộ phận có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số đặc điểm có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, việc ghép nối hoặc ghép nối trực tiếp hoặc kết nối truyền thông giữa giữa các bộ phận được thể hiện hoặc trao đổi có thể là ghép nối gián tiếp hoặc kết nối truyền thông, được thực hiện thông qua một số giao diện, giữa thiết bị hoặc các bộ phận, và có thể là điện và cơ học hoặc chọn hình thức khác.

Các bộ phận được mô tả là các phần riêng biệt có thể hoặc có thể không bị tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện là các bộ phận có thể hoặc có thể không phải là các bộ phận vật lý, và cụ thể là chúng có thể được bố trí ở cùng một chỗ, hoặc có thể được phân bố tới nhiều bộ phận mạng. Một phần hoặc tất cả các bộ phận có thể được chọn để đạt được mục đích của các giải pháp của các phương án theo yêu cầu thực tế.

Ngoài ra, mỗi bộ phận chức năng trong mỗi phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào bộ phận xử lý, mỗi bộ phận cũng có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, và hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận cũng có thể được tích hợp vào bộ phận.

Khi được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng là sản phẩm độc lập, chức năng này cũng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản hoặc các phần đóng góp cho giải pháp kỹ thuật thông thường hoặc một phần các giải pháp kỹ thuật có thể được thể hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm, và sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, bao gồm nhiều lệnh được tạo cấu hình để cho phép thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng hoặc thiết bị tương tự) có thể thực hiện tất cả hoặc một phần các

công đoạn của phương pháp trong mỗi phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: các phương tiện khác nhau có khả năng lưu trữ các mã chương trình, chẳng hạn như đĩa U, đĩa cứng di động, ROM, RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang.

Nội dung mô tả trên đây chỉ là phương thức thực hiện cụ thể của sáng chế và không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất cứ sự thay đổi hoặc thay thế nào rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ bởi sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý thông tin, được ứng dụng cho thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE), và bao gồm:

bước nhận, bởi UE, thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) thứ nhất, được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất,

trong đó DCI thứ nhất được truyền trên tập hợp tài nguyên điều khiển (Control Resource Set - CORESET) thứ nhất, trong nhóm CORESET thứ nhất, nhóm CORESET thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều CORESET, và các CORESET trong các nhóm CORESET khác nhau được tạo cấu hình bởi cùng tín hiệu cấu hình kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH);

bước dò tìm, bởi UE, DCI thứ hai để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ hai, trong đó DCI thứ nhất và DCI thứ hai tương ứng với các nhóm trạng thái bộ chỉ báo cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator - TCI) khác nhau, và các trạng thái TCI trong các nhóm trạng thái TCI được tạo cấu hình bởi cùng tín hiệu cấu hình kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó DCI thứ hai được truyền trên CORESET thứ hai trong nhóm CORESET thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó DCI thứ nhất tương ứng với nhóm trạng thái TCI thứ nhất, và/hoặc, DCI thứ hai tương ứng với nhóm trạng thái TCI thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó nhóm trạng thái TCI thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều trạng thái TCI;

trong đó phương pháp còn bao gồm:

bước nhận một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho UE;

hoặc, bước thu được, bởi UE, một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI dựa trên thông tin biểu thị.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó một hoặc nhiều nhóm trạng thái TCI tương ứng với cùng một phần băng thông (BandWidth Part - BWP).

6. Phương pháp theo điểm 3, trong đó nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với nhóm CORESET thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 3, trong đó nhóm trạng thái TCI thứ nhất tương ứng với CORESET mang DCI thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 3 đến điểm 7, còn bao gồm:
bước xác định một hoặc nhiều trạng thái TCI theo tín hiệu cấu hình RRC; và
bước lựa chọn ít nhất một phần của các trạng thái TCI trong một hoặc nhiều trạng thái TCI là nhóm trạng thái TCI thứ nhất theo tín hiệu CE MAC.

9. Thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE), bao gồm:

bộ phận truyền thông thứ nhất, được tạo cấu hình để nhận thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) thứ nhất, được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất,

trong đó DCI thứ nhất được truyền trên tập hợp tài nguyên điều khiển (Control Resource Set - CORESET) thứ nhất, trong nhóm CORESET thứ nhất, và nhóm CORESET thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều CORESET, khác biệt ở chỗ các CORESET trong các nhóm CORESET khác nhau được tạo cấu hình bởi cùng tín hiệu cấu hình kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH);

trong đó bộ phận truyền thông thứ nhất còn được tạo cấu hình để dò tìm DCI thứ hai để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ hai, trong đó DCI thứ nhất và DCI thứ hai tương ứng với các nhóm trạng thái bộ chỉ báo cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator - TCI) khác nhau, và các trạng thái TCI trong các nhóm trạng thái TCI được tạo cấu hình bởi cùng tín hiệu cấu hình kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH).

10. Phương pháp xử lý thông tin, được ứng dụng cho thiết bị mạng và bao gồm:

bước gửi thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) thứ nhất, được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất đến thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE),

trong đó DCI thứ nhất được truyền trên tập hợp tài nguyên điều khiển (Control Resource Set - CORESET) thứ nhất, trong nhóm CORESET thứ nhất, nhóm CORESET

thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều CORESET, và các CORESET trong các nhóm CORESET khác nhau được tạo cấu hình bởi cùng tín hiệu cấu hình kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH);

bước gửi DCI thứ hai để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ hai đến UE, trong đó DCI thứ nhất và DCI thứ hai tương ứng với các nhóm trạng thái bộ chỉ báo cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator - TCI) khác nhau, và các trạng thái TCI trong các nhóm trạng thái TCI được tạo cấu hình bởi cùng tín hiệu cấu hình kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH).

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó DCI thứ hai được truyền trên CORESET thứ hai trong nhóm CORESET thứ hai.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó DCI thứ nhất tương ứng với nhóm trạng thái bộ chỉ báo cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator - TCI) thứ nhất, và/hoặc, DCI thứ hai tương ứng với nhóm trạng thái TCI thứ hai; và

nhóm trạng thái TCI thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều trạng thái TCI.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 10 đến điểm 12, trong đó nhiều nhóm CORESET và nhiều trạng thái TCI tương ứng với phần băng thông (BandWidth Part - BWP) thứ nhất.

14. Thiết bị mạng, bao gồm:

bộ phận truyền thông thứ hai, được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) thứ nhất, được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ nhất đến thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE),

trong đó DCI thứ nhất được truyền trên tập hợp tài nguyên điều khiển (Control Resource Set - CORESET) thứ nhất, trong nhóm CORESET thứ nhất, nhóm CORESET thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều CORESET, và các CORESET trong các nhóm CORESET khác nhau được tạo cấu hình bởi cùng tín hiệu cấu hình kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH);

trong đó bộ phận truyền thông thứ hai còn được tạo cấu hình để gửi DCI thứ hai được sử dụng để lập lịch việc truyền dữ liệu đường xuống thứ hai đến UE, trong đó DCI

thứ nhất và DCI thứ hai tương ứng với các nhóm trạng thái bộ chỉ báo cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator - TCI) khác nhau, và các trạng thái TCI trong các nhóm trạng thái TCI được tạo cấu hình bởi cùng tín hiệu cấu hình kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH).

15. Thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE), bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính có khả năng chạy trong bộ xử lý,

trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi và chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ để thực thi các công đoạn của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 8.

16. Thiết bị mạng, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính có khả năng chạy trong bộ xử lý,

trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi và chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ để thực thi các công đoạn của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 10 đến điểm 13.

17. Chip, bao gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để gọi và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ để khiến thiết bị được cài đặt với chip thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 8.

18. Chip, bao gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để gọi và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ để khiến thiết bị được cài đặt với chip thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 10 đến điểm 13.

19. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính mà cho phép máy tính thực thi các công đoạn của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 8, hoặc thực thi các công đoạn của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 10 đến điểm 13.

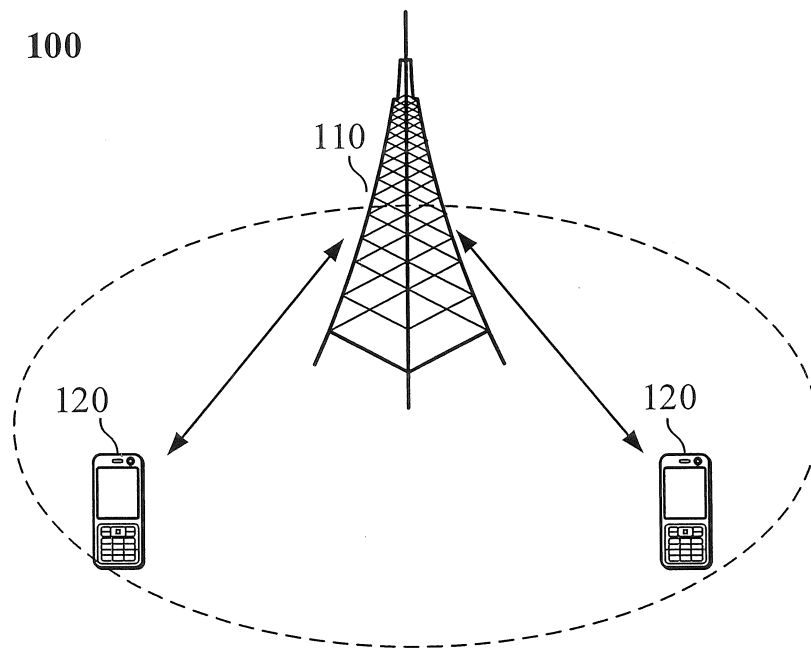


FIG. 1

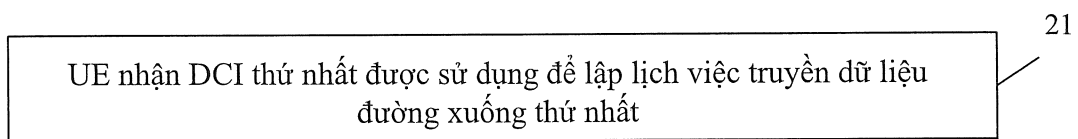


FIG. 2

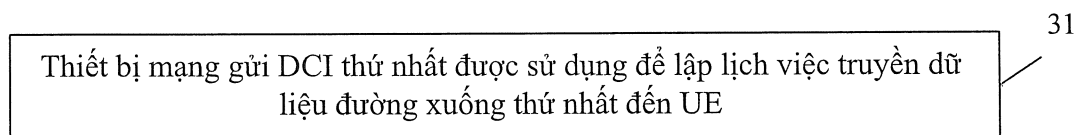
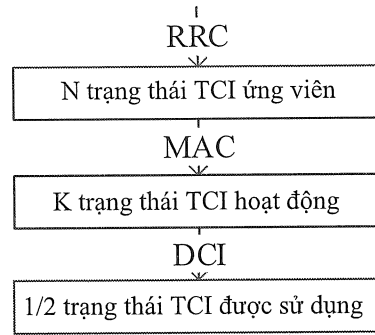
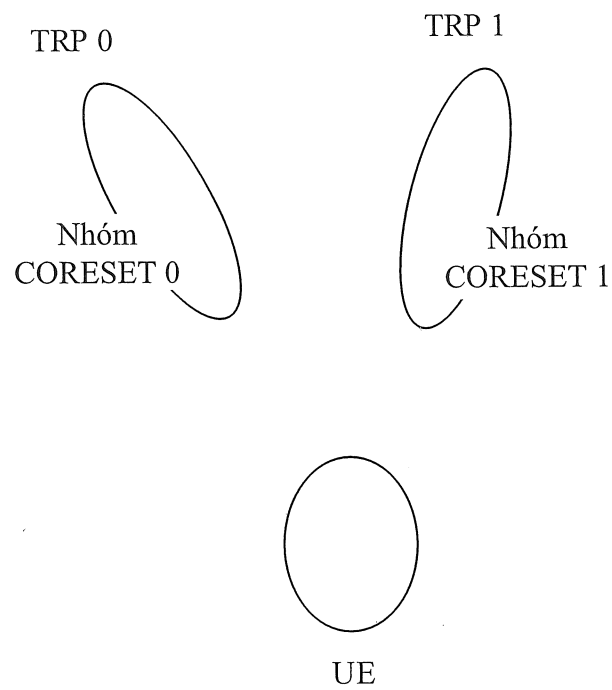


FIG. 3

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

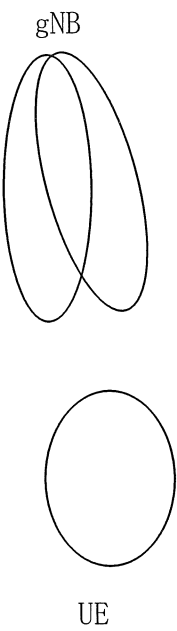


FIG. 6

ID tế bào phục vụ				ID CORESET				Oct 1
ID CORESET	ID trạng thái TCI							Oct 2

FIG. 7

R	ID tế bào phục vụ					ID BWP		Oct 1
T ₇	T ₆	T ₅	T ₄	T ₃	T ₂	T ₁	T ₀	Oct 2
T ₁₅	T ₁₄	T ₁₃	T ₁₂	T ₁₁	T ₁₀	T ₉	T ₈	Oct 3
...								
T _{(N-2)×8+7}	T _{(N-2)×8+6}	T _{(N-2)×8+5}	T _{(N-2)×8+4}	T _{(N-2)×8+3}	T _{(N-2)×8+2}	T _{(N-2)×8+1}	T _{(N-2)×8}	Oct N

FIG. 8

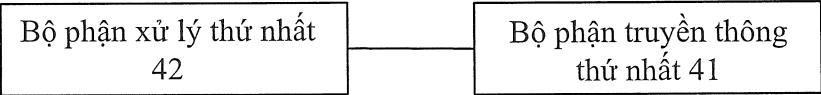


FIG. 9

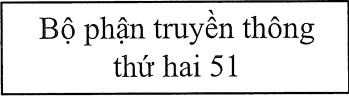


FIG. 10

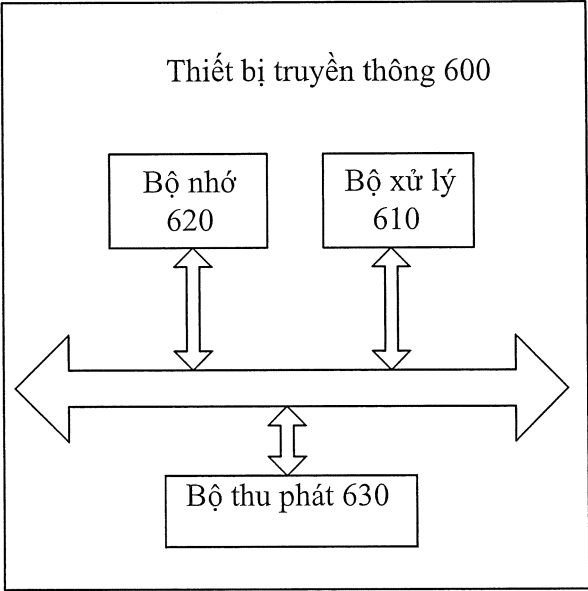


FIG. 11

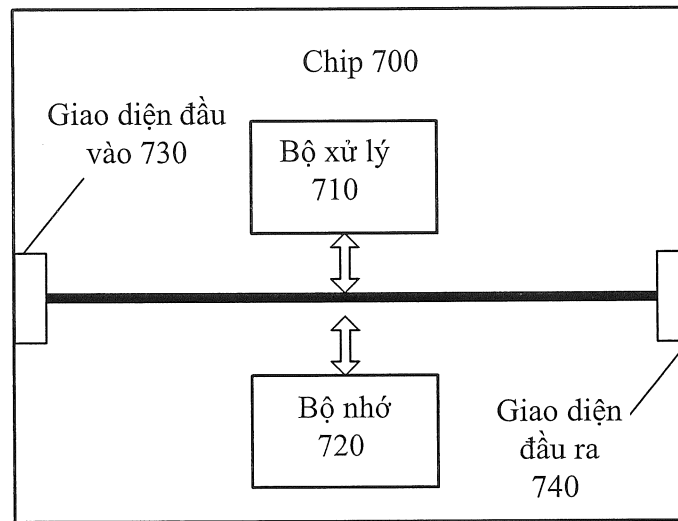


FIG. 12

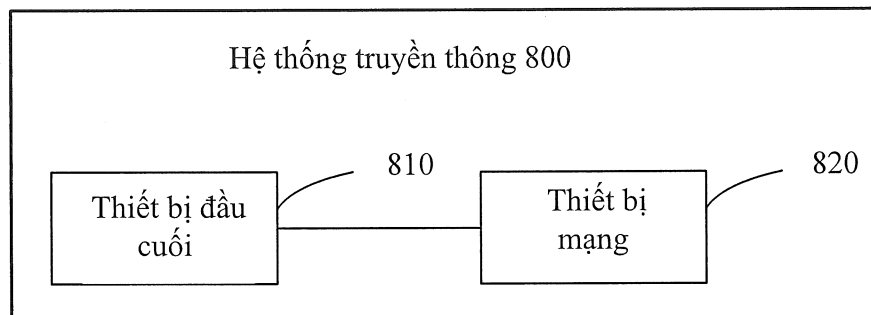


FIG. 13