



(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)



1-0054034

(51)<sup>2020.01</sup> H04W 36/00

(13) B

(21) 1-2022-02648

(22) 03/11/2020

(86) PCT/CN2020/126068 03/11/2020

(87) WO 2021/088783 14/05/2021

(30) 201911078521.8 06/11/2019 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/07/2022 412A

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

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

(72) LI, Gen (CN); JIANG, Dajie (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ PHÁT HIỆN KÊNH ĐIỀU KHIỂN ĐƯỜNG  
XUỐNG VẬT LÝ

(21) 1-2022-02648

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý, và liên quan đến lĩnh vực công nghệ truyền thông. Phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý, áp dụng cho thiết bị đầu cuối, bao gồm: thu thập ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và một điều kiện chuyển đổi, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH. Trong các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong sáng chế này, có thể thực hiện việc chuyển đổi thiết bị đầu cuối giữa các nhóm không gian tìm kiếm khác nhau.

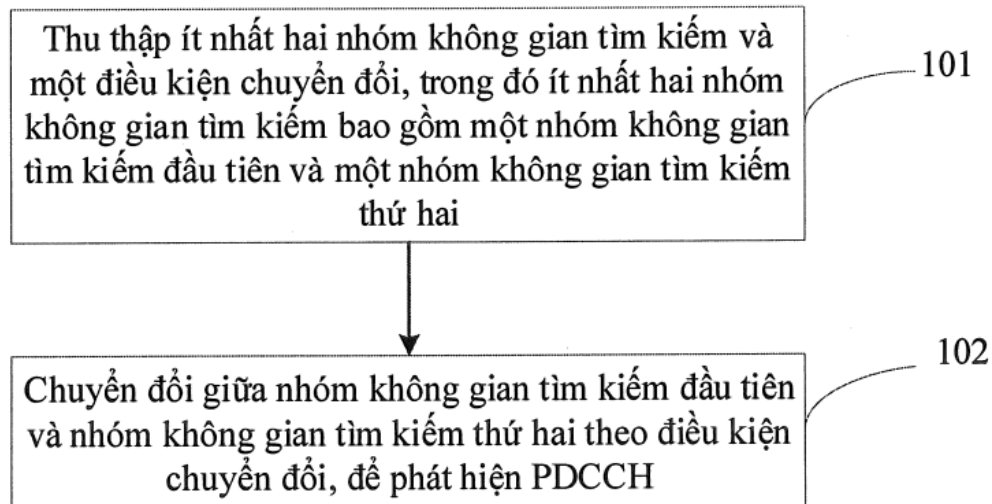


Fig.2

**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là liên quan đến một phương pháp và thiết bị phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR) hỗ trợ việc cấu hình các thông số như chu kỳ khe giám sát PDCCH (monitoring Slot Periodicity) kênh điều khiển đường xuống vật lý, độ lệch (offset) và thời lượng giám sát (duration) khác nhau cho từng không gian tìm kiếm kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH).

Trong các công nghệ có liên quan, hai nhóm không gian tìm kiếm được cấu hình cho một thiết bị đầu cuối, nhưng cách thức thiết bị đầu cuối chuyển đổi giữa hai nhóm không gian tìm kiếm chưa được xác định.

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý, để thực hiện việc chuyển đổi thiết bị đầu cuối giữa các nhóm không gian tìm kiếm khác nhau.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý. Phương pháp này áp dụng cho một thiết bị đầu cuối và bao gồm:

thu thập ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và một điều kiện chuyển đổi, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và

chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý. Phương pháp này áp dụng cho thiết bị phía mạng và bao gồm:

cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và điều kiện chuyển đổi được thiết bị đầu cuối sử dụng để chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, để phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án của sáng chế này còn đề xuất thiết bị phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý. Thiết bị này áp dụng cho một thiết bị đầu cuối và bao gồm:

mô đun thu thập, được cấu hình để thu thập ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và một điều kiện chuyển đổi, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và

mô đun xử lý, được cấu hình để chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án của sáng chế này còn đề xuất thiết bị phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý. Thiết bị này áp dụng cho thiết bị phía mạng và bao gồm:

mô đun cấu hình, được cấu hình để cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và điều kiện chuyển đổi được thiết bị đầu cuối sử dụng để chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, để phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án của sáng chế này còn đề xuất thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông này bao gồm một bộ xử lý, một bộ nhớ và

một chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và chạy trên bộ xử lý; và khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính, các bước của phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý đã nêu ở trên sẽ được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ sáu, một phương án của sáng chế này đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính này lưu trữ một chương trình máy tính, và khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính này, các bước trong phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý nói trên sẽ được thực hiện.

Trong các giải pháp nói trên, thiết bị phía mạng cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và thiết bị đầu cuối có thể chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Để mô tả rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế này, phần sau đây sẽ mô tả ngắn gọn các hình vẽ kèm theo cần thiết để mô tả các phương án của sáng chế này. Điều hiển nhiên là các hình vẽ đi kèm trong mô tả sau đây chỉ minh họa một số phương án của sáng chế này, và một người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể tạo ra được các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống thông tin di động có thể áp dụng một phương án của sáng chế này;

Fig.2 là lưu đồ giản đồ minh họa phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý cho thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế này;

Fig.3 là lưu đồ giản đồ minh họa phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý cho thiết bị phía mạng theo một phương án của sáng chế này;

Fig.4 là sơ đồ giản đồ minh họa cách chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm theo một phương án cụ thể của sáng chế này;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản đồ dạng mô đun minh họa một thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế này;

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa một thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế này;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản đồ dạng mô đun minh họa một thiết bị phía mạng theo một phương án của sáng chế này; và

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa một thiết bị phía mạng theo một phương án của sáng chế này.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Phần sau đây sẽ mô tả chi tiết hơn các phương án ví dụ của sáng chế này có tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm. Mặc dù các phương án ví dụ của sáng chế này được minh họa trong các hình vẽ đi kèm, cần hiểu rằng sáng chế này có thể được triển khai dưới nhiều hình thức khác nhau và không nên bị giới hạn bởi các phương án được nêu trong tài liệu này. Ngược lại, các phương án được đưa ra để giúp người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực này hiểu rõ hơn về sáng chế này và truyền tải toàn bộ phạm vi của sáng chế.

Các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai” và các thuật ngữ tương tự trong phần đặc điểm kỹ thuật này và các yêu cầu bảo hộ của đơn này được sử dụng để phân biệt các đối tượng tương tự nhau thay vì mô tả một thứ tự hoặc trình tự cụ thể. Cần hiểu rằng dữ liệu được sử dụng theo cách này có thể thay thế lẫn nhau trong các trường hợp thích hợp, do đó, các phương án đã mô tả trong đơn này có thể được thực hiện theo các thứ tự khác với thứ tự được minh họa hoặc mô tả trong tài liệu này. Ngoài ra, các thuật ngữ “bao gồm”, “có” và bất kỳ biến thể nào khác của các thuật ngữ này không được chủ định sử dụng để chứa sự bao hàm không loại trừ. Ví dụ, một quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm hoặc thiết bị bao gồm một danh sách các bước hoặc bộ không nhất thiết phải giới hạn ở những bước hoặc bộ được liệt kê rõ ràng, nhưng có thể bao gồm các bước hoặc bộ khác

không được liệt kê rõ ràng hoặc vốn có của quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị. “Và/hoặc” trong tài liệu kỹ thuật và các yêu cầu bảo hộ đại diện cho ít nhất một trong các đối tượng được kết nối.

Các công nghệ được mô tả trong phần đặc điểm kỹ thuật này không giới hạn ở hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE) hoặc LTE tiên tiến (LTE-Advanced, LTE-A) và ngoài ra, còn có thể áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác nhau, ví dụ như đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (Time Division Multiple Access, TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (Frequency Division Multiple Access, FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA), đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA) và các hệ thống khác. Các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” thường được sử dụng thay thế cho nhau. Hệ thống CDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như CDMA2000 và truy cập vô tuyến mặt đất phổ quát (Universal Terrestrial Radio Access, UTRA). UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) và các phiên bản CDMA khác. Hệ thống TDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications, GSM). Hệ thống OFDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như băng thông rộng siêu di động (Ultra Mobile Broadband, UMB), UTRA cải tiến (Evolution-UTRA, E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 và Flash-OFDM. UTRA và E-UTRA đều là một phần của hệ thống viễn thông di động phổ quát (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS). LTE và LTE tiên tiến hơn (chẳng hạn như LTE-A) là các phiên bản UMTS mới sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A và GSM được mô tả trong các tài liệu từ một tổ chức có tên là “dự án đối tác thế hệ thứ 3” (3rd Generation Partnership Project, 3GPP). CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu từ một tổ chức có tên là “dự án đối tác thế hệ thứ 3 số 2” (3GPP2). Các công nghệ được mô tả trong phần đặc điểm kỹ thuật này không chỉ áp dụng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến nêu trên, mà còn áp dụng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác. Mặc dù những công nghệ này cũng có thể được áp dụng cho các ứng dụng khác ngoài ứng dụng hệ thống NR nhưng hệ thống NR được mô tả trong các mô tả sau đây với mục đích minh họa và các thuật ngữ NR được sử dụng trong hầu hết các mô tả.

Các mô tả sau đây đưa ra các ví dụ mà không giới hạn phạm vi, khả năng áp dụng hoặc cấu hình được nêu trong các yêu cầu bảo hộ. Chức năng và cách sắp xếp của các yếu tố được thảo luận có thể được thay đổi mà không xa rời phạm vi của sáng chế này. Trong các ví dụ, các thủ tục hoặc thành phần khác nhau có thể được lược bỏ, thay thế hoặc bổ sung một cách thích hợp. Ví dụ như phương pháp đã mô tả có thể được thực hiện theo thứ tự khác với thứ tự mô tả và các bước có thể được thêm, bớt hoặc kết hợp. Ngoài ra, các tính năng được mô tả có tham chiếu đến một số ví dụ có thể được kết hợp trong các ví dụ khác.

Fig.1 là sơ đồ khối mô tả hệ thống thông tin không dây có thể áp dụng một phương án của sáng chế này. Hệ thống truyền thông không dây bao gồm một thiết bị đầu cuối 11 và một thiết bị phía mạng 12. Thiết bị đầu cuối 11 còn được gọi là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị đầu cuối người dùng (User Equipment, UE). Thiết bị đầu cuối 11 có thể là thiết bị phía bên thiết bị đầu cuối như điện thoại di động, máy tính bảng (Tablet Personal Computer), máy tính xách tay (Laptop Computer), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị Internet di động (Mobile Internet Device, MID), thiết bị đeo (Wearable Device) hoặc thiết bị trong xe. Cần lưu ý rằng loại thiết bị đầu cuối 11 cụ thể không chỉ giới hạn như trong các phương án của sáng chế này. Thiết bị phía mạng 12 có thể là một trạm gốc hoặc một mạng lõi. Trạm gốc có thể là một trạm gốc 5G và một trạm gốc phiên bản mới hơn (ví dụ như gNB hoặc 5G NR NB), một trạm gốc trong hệ thống truyền thông khác (ví dụ như eNB, điểm truy cập WLAN hoặc một điểm truy cập khác), hoặc một máy chủ định vị (ví dụ: E-SMLC hoặc LMF (Location Manager Function)). Có thể gọi trạm gốc là NodeB, NodeB đã phát triển, điểm truy cập, trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, BTS), trạm gốc vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, bộ dịch vụ cơ bản (Basic Service Set, BSS), bộ dịch vụ mở rộng (Extended Service Set, ESS), NodeB, NodeB đã phát triển (eNB), NodeB chủ, NodeB chủ đã phát triển, điểm truy cập WLAN, nút Wi-Fi hoặc một thuật ngữ phù hợp khác trong lĩnh vực kỹ thuật. Miễn là đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự, trạm gốc không bị giới hạn ở một thuật ngữ kỹ thuật cụ thể nào. Cần lưu ý rằng trong các phương án của sáng chế này, trạm gốc trong hệ thống NR chỉ đơn thuần là một ví dụ và không hề giới hạn cụ thể loại trạm gốc.

Dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trạm gốc, trạm gốc có thể giao tiếp với thiết bị đầu cuối 11. Trong nhiều ví dụ, bộ điều khiển trạm gốc có thể là một phần của mạng lõi hoặc một số trạm gốc. Một số trạm gốc có thể trao đổi thông tin điều khiển hoặc dữ liệu người dùng với mạng lõi bằng cách sử dụng các kết trung gian giữa các mạng. Trong một số ví dụ, một số trạm gốc này có thể liên lạc với nhau trực tiếp hoặc gián tiếp bằng cách sử dụng các liên kết trung gian giữa các mạng. Các liên kết trung gian giữa các mạng có thể là các liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Hệ thống truyền thông không dây có thể hỗ trợ hoạt động trên nhiều sóng mang (tín hiệu sóng có tần số khác nhau). Máy phát đa sóng mang có thể truyền đồng thời các tín hiệu đã điều chế trên nhiều sóng mang. Ví dụ như tín hiệu đa sóng mang được điều chế bằng cách sử dụng các công nghệ vô tuyến khác nhau có thể được truyền trên mỗi liên kết truyền thông. Mỗi tín hiệu đã điều chế có thể được truyền trên nhiều sóng mang khác nhau và có thể mang thông tin điều khiển (ví dụ như tín hiệu tham chiếu hoặc kênh điều khiển), thông tin phụ, dữ liệu và tương tự.

Trạm gốc có thể thực hiện giao tiếp không dây với thiết bị đầu cuối 11 bằng cách sử dụng ăng-ten của một hoặc nhiều điểm truy cập. Mỗi trạm gốc có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho một vùng phủ sóng tương ứng của trạm gốc. Vùng phủ sóng của một điểm truy cập có thể được chia thành các vùng chỉ tạo thành một phần của vùng phủ sóng. Hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm các loại trạm gốc khác nhau (ví dụ: trạm gốc vĩ mô, trạm gốc vi mô hoặc trạm gốc picocell). Trạm gốc cũng có thể sử dụng các công nghệ vô tuyến khác nhau, ví dụ, công nghệ truy nhập vô tuyến di động hoặc WLAN. Trạm gốc có thể kết hợp với cùng một mạng truy cập hoặc cách triển khai của nhà khai thác hoặc các mạng truy cập hoặc cách triển khai của nhà khai thác khác nhau. Vùng phủ sóng của các trạm gốc khác nhau (bao gồm vùng phủ sóng của các trạm gốc cùng loại hoặc khác loại, vùng phủ sóng sử dụng cùng một công nghệ vô tuyến hoặc các công nghệ vô tuyến khác nhau hoặc vùng phủ sóng của cùng một mạng truy cập hoặc các mạng truy cập khác nhau) có thể chồng chéo lên nhau.

Liên kết truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm một đường lên để thực hiện truyền đường lên (Uplink, UL) (ví dụ như từ thiết bị đầu cuối 11 đến thiết bị phía mạng 12) hoặc một đường xuống để thực hiện truyền đường xuống (Downlink, DL) (ví dụ như từ thiết bị phía mạng 12 về thiết bị đầu cuối 11). Truyền UL

còn được gọi là truyền liên kết nghịch, và truyền DL còn được gọi là truyền liên kết thuận. Có thể sử dụng một băng tần có giấy phép, một băng tần không có giấy phép hoặc cả hai để thực hiện truyền đường xuống. Tương tự, cũng có thể sử dụng một băng tần có giấy phép, một băng tần không có giấy phép hoặc cả hai để thực hiện truyền đường lên.

Một hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR) hỗ trợ việc cấu hình các thông số như chu kỳ khe giám sát PDCCH (monitoring Slot Periodicity), độ lệch (offset) và thời lượng giám sát (duration) khác nhau cho từng không gian tìm kiếm kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH).

Ngoài ra, không gian tìm kiếm PDCCH được phân loại thành không gian tìm kiếm chung và không gian tìm kiếm cụ thể theo thiết bị đầu cuối (User Equipment, UE), và hai loại không gian tìm kiếm này có thể được xáo trộn bằng cách sử dụng các mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identity, RNTI). Thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) được truyền trên một PDCCH ở các định dạng (format) khác nhau sau đây.

#### Các định dạng DCI

| Định dạng DCI | Mục đích sử dụng                                                                                                                                 |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0_0           | Lập lịch kênh chia sẻ đường lên vật lý trong một tế bào (Scheduling of PUSCH in one cell); DCI dự phòng (fallback)                               |
| 0_1           | Lập lịch PUSCH trong một tế bào; DCI phi dự phòng (non-fallback)                                                                                 |
| 1_0           | Lập lịch kênh chia sẻ đường xuống vật lý trong một tế bào (Scheduling of PDSCH in one cell); DCI dự phòng                                        |
| 1_1           | Lập lịch PDSCH trong một tế bào; DCI phi dự phòng                                                                                                |
| 2_0           | Thông báo cho một nhóm UE về định dạng khe (Notifying a group of UEs of the slot format)                                                         |
| 2_1           | Thông báo cho một nhóm UE về (các) khối tài nguyên vật lý và (các) ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao trong đó UE có thể cho rằng |

|     |                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | không có lượt truyền nào được dự kiến cho UE đó<br>(Notifying a group of UEs of the PRB(s) and OFDM symbol(s) where UE may assume no transmission is intended for the UE)                                  |
| 2_2 | Truyền các lệnh điều khiển công suất truyền cho kênh điều khiển đường lên vật lý và kênh chia sẻ đường lên vật lý (Transmission of TPC commands for PUCCH and PUSCH)                                       |
| 2_3 | Truyền một nhóm lệnh điều khiển công suất truyền cho các lượt truyền tín hiệu tham chiếu âm thanh của một hoặc nhiều UE (Transmission of a group of TPC commands for SRS transmissions by one or more UEs) |

Trong một băng tần không có giấy phép vô tuyến mới, trước khi gửi thông tin, thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị phía mạng cần thực hiện đánh giá kênh rõ ràng (Clear Channel Assess, CCA) và/hoặc đánh giá kênh rõ ràng mở rộng (extended Clear Channel Assess, eCCA) để giám sát kênh, tức là, phát hiện năng lượng (energy detection, ED). Chỉ có thể bắt đầu quá trình truyền khi năng lượng thấp hơn một ngưỡng cụ thể và một kênh được xác định là chạy không, tức là, LBT (listen before talk). Do nhiều công nghệ hoặc nhiều nút truyền cùng sử dụng chung băng tần không có giấy phép, chế độ truy cập dựa trên sự cạnh tranh như vậy dẫn đến sự không chắc chắn về thời điểm kênh khả dụng. Khi kênh khả dụng (available), một vị trí có thể được sử dụng để truyền tín hiệu phía mạng có thể đã bị bỏ lỡ và không thể thực hiện quá trình gửi. Do đó, một đầu nhận có thể thường không nhận được tín hiệu của cấu hình phía mạng, và có thể không thực hiện được hành vi của thiết bị đầu cuối, chẳng hạn như giám sát PDCCH hoặc phát hiện và quản lý môi trường không dây, dựa trên cấu hình phía mạng sau khi nhận được tín hiệu. Quy trình để xác định xem kênh có ở chế độ chạy không hay không thông qua CCA và thực hiện quá trình truyền có thể được gọi là quy trình truy cập kênh.

Hiện tại, ba loại quy trình truy cập kênh sau đây có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông 5G không có giấy phép.

Nhóm 1: Gửi trực tiếp mà không cần bất kỳ CCA nào, có thể được sử dụng trong trường hợp đã thu được kênh và khoảng thời gian chuyển đổi truyền nhỏ hơn 16 micro giây.

Nhóm 2 (Loại II): Giám sát kênh ở khoảng cách 16 micro giây hoặc 25 micro giây, có thể được sử dụng cho một kênh thu tín hiệu cụ thể, với độ dài truyền liên tục tối đa nhỏ hơn một giá trị cụ thể, ví dụ: 1 mili giây.

Nhóm 3 (Loại III): Giám sát kênh dự phòng ngẫu nhiên trong đó độ dài tối đa có thể truyền của kênh thu được cuối cùng thay đổi tùy theo cài đặt thông số ưu tiên khác nhau.

Trong các công nghệ có liên quan, hai nhóm không gian tìm kiếm được cấu hình cho một thiết bị đầu cuối, nhưng cách thức thiết bị đầu cuối chuyển đổi giữa hai nhóm không gian tìm kiếm chưa được xác định. Ngoài ra, độ trễ phát hiện PDCCH và việc sử dụng các nhóm không gian tìm kiếm khác nhau trong các trường hợp khác nhau không được xem xét khi thiết bị đầu cuối chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm.

Các phương án của sáng chế này cung cấp một phương pháp và thiết bị phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý, để thực hiện việc chuyển đổi thiết bị đầu cuối giữa các nhóm không gian tìm kiếm khác nhau.

Một phương án của sáng chế này cung cấp một phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý. Phương pháp này được áp dụng cho một thiết bị đầu cuối và bao gồm các bước sau.

Bước 101: Thu thập ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và một điều kiện chuyển đổi, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai.

Bước 102: Chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH.

Trong phương án này, thiết bị phía mạng cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và thiết bị đầu cuối có thể chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện

PDCCH. Trong giải pháp kỹ thuật của phương án này, cơ sở để thiết bị đầu cuối chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai được làm rõ.

Ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm có thể được cấu hình bởi thiết bị phía mạng hoặc được quy định bởi một giao thức; và điều kiện chuyển đổi có thể được cấu hình bởi thiết bị phía mạng hoặc được quy định bởi một giao thức.

Nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất có thể là một nhóm không gian tìm kiếm mặc định (default search space group). Thiết bị đầu cuối thực hiện việc phát hiện PDCCH trong nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất khi thỏa mãn bất kỳ điều kiện nào sau đây:

ở lần truy cập ban đầu vào mạng có nhóm không gian tìm kiếm đã được cấu hình thu được;

khi chuyển từ trạng thái tắt tiếp nhận không liên tục (DRX) sang trạng thái bật DRX;

sau khi chuyển đổi sang một phân băng thông mới BWP; và

sau khi chuyển đổi sang một tế bào mới.

Giải pháp kỹ thuật của phương án này chỉ rõ rằng trong các trường hợp nêu trên, việc phát hiện PDCCH có thể được thực hiện trong nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối thực hiện việc phát hiện PDCCH trong nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất ở trạng thái ban đầu, và khi thỏa mãn điều kiện chuyển đổi, sẽ chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH.

Trong một ví dụ cụ thể, điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ nhất để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ nhất bao gồm:

chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH trong độ dài thời gian đặt trước sau thời điểm khi phát hiện được PDCCH đáp ứng điều kiện đặt trước.

Theo tùy chọn, điều kiện đặt trước bao gồm ít nhất một trong những yếu tố sau:

PDCCH là PDCCH phát hiện được trong nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất;

PDCCH là một PDCCH được xáo trộn bởi mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến cụ thể (Radio Network Temporary Identifier, RNTI), trong đó RNTI cụ thể có thể là mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến chỉ báo định dạng khe (Slot Format Indicator-RNTI, SFI-RNTI) hoặc mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến di động (Cell-RNTI, C-RNTI); và

nội dung của PDCCH cho biết rõ ràng việc chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm.

Theo tùy chọn, việc thu được độ dài thời gian đặt trước sẽ diễn ra theo bất kỳ cách nào sau đây:

thu được độ dài thời gian đặt trước được xác định trước;

thu được độ dài thời gian đặt trước được cấu hình bằng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC);

thu được sự tương ứng giữa các loại PDCCH và độ dài thời gian đặt trước được cấu hình bởi báo hiệu RRC và xác định độ dài thời gian đặt trước dựa trên sự tương ứng này và loại PDCCH;

thu được sự tương ứng xác định trước giữa các loại PDCCH và độ dài thời gian đặt trước, và xác định độ dài thời gian đặt trước dựa trên sự tương ứng này và loại PDCCH; và

thu được độ dài thời gian đặt trước được chỉ ra rõ ràng bằng thông tin điều khiển đường xuống DCI trên PDCCH.

Độ dài thời gian đặt trước phải dài hơn hoặc bằng độ trễ xử lý của PDCCH. Trong giải pháp chuyển đổi của phương án này, độ trễ xử lý của PDCCH được xem xét, để có thể đảm bảo kết quả truyền bình thường.

Trong một ví dụ cụ thể khác, điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ hai để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ hai sang nhóm không gian tìm

kiểm thứ nhất để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ hai bao gồm bất kỳ điều kiện nào sau đây:

nếu thiết bị đầu cuối đã thu được thông tin về thời gian chiếm dụng kênh (Channel Occupation Time, COT), chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH ở cuối COT;

sau khoảng thời gian hiệu dụng được chỉ ra bởi DCI trên PDCCH phát hiện được, chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH;

thu được bộ định thời thứ nhất được xác định trước, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH; và

thu được bộ định thời thứ nhất được cấu hình bằng báo hiệu RRC, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH.

Có thể xác định bộ định thời thứ nhất dựa trên loại truy cập kênh (channel access). Loại truy cập kênh bao gồm truy cập kênh dựa trên khung, áp dụng cho thiết bị dựa trên khung (Frame Based Equipment, FBE) và loại truy cập kênh cũng bao gồm truy cập kênh dựa trên tải, áp dụng cho thiết bị dựa trên tải (Load Based Equipment, LBE).

PDCCH nói trên bao gồm một PDCCH chung cho nhóm (Group Common, GC).

Một phương án của sáng chế này còn cung cấp phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý. Như minh họa trong Fig.3, phương pháp này được áp dụng cho thiết bị phía mạng và bao gồm bước sau.

Bước 201: Cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và điều kiện chuyển đổi được thiết bị đầu cuối sử dụng để chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm

kiểm thử nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, để phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Trong phương án này, thiết bị phía mạng cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và thiết bị đầu cuối có thể chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH.

Trong một ví dụ cụ thể, điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ nhất để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ nhất bao gồm:

chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH trong độ dài thời gian đặt trước sau thời điểm khi phát hiện được PDCCH đáp ứng điều kiện đặt trước.

Theo tùy chọn, điều kiện đặt trước bao gồm ít nhất một trong những yếu tố sau:

PDCCH là PDCCH phát hiện được trong nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất;

PDCCH là PDCCH được xáo trộn bởi mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến RNTI cụ thể, trong đó RNTI cụ thể có thể là mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến chỉ báo định dạng khe (Slot Format Indicator-RNTI, SFI-RNTI) hoặc mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến di động (Cell-RNTI, C-RNTI); và

nội dung của PDCCH cho biết rõ ràng việc chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm.

Theo tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm: việc cấu hình độ dài thời gian đặt trước cho thiết bị đầu cuối, và việc cấu hình độ dài thời gian đặt trước cho thiết bị đầu cuối bao gồm bất kỳ thao tác nào sau đây:

cấu hình độ dài thời gian đặt trước bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC;

cấu hình sự tương ứng giữa các loại PDCCH và độ dài thời gian đặt trước bằng cách sử dụng báo hiệu RRC; và

cho biết rõ ràng độ dài thời gian đặt trước bằng cách sử dụng DCI trên PDCCH.

Để đảm bảo kết quả truyền bình thường, độ dài thời gian đặt trước phải dài hơn hoặc bằng độ trễ xử lý của PDCCH.

Trong một ví dụ cụ thể khác, điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ hai để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ hai sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ hai bao gồm bất kỳ điều kiện nào sau đây:

nếu thiết bị đầu cuối đã thu được thông tin về thời gian chiếm dụng kênh COT, chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH ở cuối COT;

sau khoảng thời gian hiệu dụng được chỉ ra bởi DCI trên PDCCH phát hiện được, chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH;

thu được bộ định thời thứ nhất được xác định trước, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH; và

thu được bộ định thời thứ nhất được cấu hình bằng báo hiệu RRC, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH.

Có thể xác định bộ định thời thứ nhất dựa trên loại truy cập kênh (channel access). Loại truy cập kênh bao gồm truy cập kênh dựa trên khung, áp dụng cho thiết bị dựa trên khung (Frame Based Equipment, FBE) và loại truy cập kênh cũng bao gồm truy cập kênh dựa trên tải, áp dụng cho thiết bị dựa trên tải (Load Based Equipment, LBE).

PDCCH nói trên bao gồm một PDCCH chung cho nhóm (Group Common, GC).

Theo một phương án cụ thể, như minh họa trong Fig.4, hai không gian tìm kiếm (SS, search space) cụ thể của UE, SS1 và SS2, được cấu hình cho một thiết bị đầu cuối. Chu kỳ giám sát PDCCH được cấu hình trong SS1 là hai ký hiệu (symbol) và chu kỳ giám sát PDCCH được định cấu hình trong SS2 là một khe (slot). Như minh họa trong Fig.4, độ dài thời gian đặt trước do RRC hoặc DCI chỉ báo là 16 ký hiệu. Sau khi nhận được 16 ký hiệu của PDCCH, thiết bị đầu cuối chuyển sang thực hiện việc phát hiện PDCCH trong SS2, và chuyển sang thực hiện việc phát hiện PDCCH trong SS1 ở cuối COT được chỉ ra.

Như minh họa trong Fig.5, thiết bị đầu cuối 300 theo một phương án của sáng chế này bao gồm thiết bị phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý, và có khả năng thực hiện phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý theo phương án trên, và đạt được hiệu quả tương tự. Cụ thể, thiết bị đầu cuối 300 bao gồm các mô đun chức năng sau:

mô đun thu thập 310, được cấu hình để thu thập ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và một điều kiện chuyển đổi, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và

mô đun xử lý 320, được cấu hình để chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH.

Trong phương án này, thiết bị phía mạng cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và thiết bị đầu cuối có thể chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH.

Nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất có thể là một nhóm không gian tìm kiếm mặc định (default search space group). Mô đun xử lý 320 thực hiện việc phát hiện PDCCH trong nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất khi thỏa mãn bất kỳ điều kiện nào sau đây:

ở lần truy cập ban đầu vào mạng có nhóm không gian tìm kiếm đã được cấu hình thu được;

khi chuyển từ trạng thái tắt tiếp nhận không liên tục (DRX) sang trạng thái bật DRX;

sau khi chuyển đổi sang một phần băng thông mới BWP; và

sau khi chuyển đổi sang một tế bào mới.

Thiết bị đầu cuối thực hiện việc phát hiện PDCCH trong nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất ở trạng thái ban đầu, và khi thỏa mãn điều kiện chuyển đổi, sẽ chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH.

Trong một ví dụ cụ thể, điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ nhất để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ nhất bao gồm:

chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH trong độ dài thời gian đặt trước sau thời điểm khi phát hiện được PDCCH đáp ứng điều kiện đặt trước.

Theo tùy chọn, điều kiện đặt trước bao gồm ít nhất một trong những yếu tố sau:

PDCCH là PDCCH phát hiện được trong nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất;

PDCCH là PDCCH được xáo trộn bởi một RNTI cụ thể, trong đó RNTI cụ thể có thể là SFI-RNTI hoặc C-RNTI; và

nội dung của PDCCH cho biết rõ ràng việc chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm.

Theo tùy chọn, việc thu được độ dài thời gian đặt trước sẽ diễn ra theo bất kỳ cách nào sau đây:

thu được độ dài thời gian đặt trước được xác định trước;

thu được độ dài thời gian đặt trước được cấu hình bởi báo hiệu RRC;

thu được sự tương ứng giữa các loại PDCCH và độ dài thời gian đặt trước được cấu hình bởi báo hiệu RRC và xác định độ dài thời gian đặt trước dựa trên sự tương ứng này và loại PDCCH;

thu được sự tương ứng xác định trước giữa các loại PDCCH và độ dài thời gian đặt trước, và xác định độ dài thời gian đặt trước dựa trên sự tương ứng này và loại PDCCH; và

thu được độ dài thời gian đặt trước được chỉ ra rõ ràng bằng thông tin điều khiển đường xuống DCI trên PDCCH.

Để đảm bảo kết quả truyền bình thường, độ dài thời gian đặt trước phải dài hơn hoặc bằng độ trễ xử lý của PDCCH.

Trong một ví dụ cụ thể khác, điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ hai để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ hai sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ hai bao gồm bất kỳ điều kiện nào sau đây:

nếu thiết bị đầu cuối đã thu được thông tin COT, chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH ở cuối COT;

sau khoảng thời gian hiệu dụng được chỉ ra bởi DCI trên PDCCH phát hiện được, chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH;

thu được bộ định thời thứ nhất được xác định trước, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH; và

thu được bộ định thời thứ nhất được cấu hình bằng báo hiệu RRC, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH.

Có thể xác định bộ định thời thứ nhất dựa trên loại truy cập kênh (channel access). Loại truy cập kênh bao gồm truy cập kênh dựa trên khung, áp dụng cho thiết bị dựa trên khung (Frame Based Equipment, FBE) và loại truy cập kênh cũng bao gồm truy cập kênh dựa trên tải, áp dụng cho thiết bị dựa trên tải (Load Based Equipment, LBE).

PDCCH nói trên bao gồm một PDCCH chung cho nhóm (Group Common, GC).

Ngoài ra, để đạt được mục tiêu trên, Fig.6 là sơ đồ giản đồ minh họa cấu trúc phần cứng của thiết bị đầu cuối để triển khai từng phương án của sáng chế này. Thiết bị đầu cuối 40 bao gồm nhưng không giới hạn ở các bộ phận như bộ tần số vô tuyến 41, mô đun mạng 42, bộ đầu ra âm thanh 43, bộ đầu vào 44, cảm biến 45, bộ hiển thị 46, bộ đầu vào người dùng 47, bộ giao diện 48, bộ nhớ 49, bộ xử lý 410 và nguồn điện 411. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này có thể hiểu rằng cấu trúc của thiết bị đầu cuối được minh họa trong Fig.6 không tạo thành giới hạn về thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm số lượng thành phần nhiều hơn hoặc ít hơn so với số lượng được minh họa trong hình, hoặc kết hợp một số thành phần, hoặc các thành phần được bố trí khác nhau. Trong phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối bao gồm nhưng không giới hạn ở điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính cầm tay, thiết bị đầu cuối gắn trên xe, thiết bị đeo, máy đo bước, hoặc tương tự.

Bộ xử lý 410 được cấu hình để: thu thập ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và một điều kiện chuyển đổi, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH.

Cần hiểu rằng trong phương án này của sáng chế, bộ tần số vô tuyến 41 có thể được cấu hình để nhận và gửi tín hiệu trong quá trình nhận và gửi thông tin hoặc quá trình gọi. Cụ thể, bộ tần số vô tuyến 41 nhận dữ liệu đường xuống từ trạm gốc rồi gửi dữ liệu đường xuống này về bộ xử lý 410 để xử lý; ngoài ra, bộ tần số vô tuyến 41 còn gửi dữ liệu đường lên đến trạm gốc. Nói chung, bộ tần số vô tuyến 41 bao gồm nhưng không giới hạn ở một ăng-ten, ít nhất một bộ khuếch đại, một bộ thu phát, một bộ ghép nối, một bộ khuếch đại tiếng ồn thấp, một bộ song công, và các thiết bị tương tự. Ngoài ra, bộ tần

số vô tuyến 41 có thể tiếp tục giao tiếp với mạng và một thiết bị khác thông qua hệ thống truyền thông không dây.

Thiết bị đầu cuối cung cấp khả năng truy cập Internet băng thông rộng không dây cho người dùng, ví dụ như bằng cách sử dụng mô đun mạng 42, giúp người dùng truyền và nhận email, duyệt web và truy cập vào phương tiện phát trực tuyến.

Bộ đầu ra âm thanh 43 có thể chuyển đổi dữ liệu âm thanh nhận được từ bộ tần số vô tuyến 41 hoặc mô đun mạng 42 hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ 49 thành tín hiệu âm thanh và xuất tín hiệu âm thanh dưới dạng âm thanh. Ngoài ra, bộ đầu ra âm thanh 43 cũng có thể cung cấp đầu ra âm thanh (ví dụ, một âm thanh nhận được qua tín hiệu cuộc gọi hoặc một âm thanh nhận được qua tin nhắn) liên quan đến một chức năng cụ thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 40. Bộ đầu ra âm thanh 43 bao gồm một loa, một còi, một bộ thu và các thiết bị tương tự.

Bộ đầu vào 44 được cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh hoặc video. Bộ đầu vào 44 có thể bao gồm một bộ xử lý đồ họa (Graphics Processing Unit, GPU) 441 và một micro 442. Bộ xử lý đồ họa 441 xử lý dữ liệu hình ảnh của một bức ảnh tĩnh hoặc một video thu được bởi một thiết bị chụp ảnh (ví dụ, một máy ảnh) trong một chế độ chụp ảnh hoặc một chế độ quay video. Khung hình đã xử lý có thể được hiển thị trên bộ hiển thị 46. Khung hình được xử lý bởi bộ xử lý đồ họa 441 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 49 (hoặc một phương tiện lưu trữ khác), hoặc có thể được truyền bởi bộ tần số vô tuyến 41 hoặc mô đun mạng 42. Micro 442 có thể nhận âm thanh và xử lý âm thanh đó thành dữ liệu âm thanh. Dữ liệu âm thanh đã xử lý có thể được chuyển đổi thành dữ liệu đầu ra dưới kiểu định dạng có thể gửi đến trạm gốc thông tin di động thông qua bộ tần số vô tuyến 41 ở chế độ cuộc gọi điện thoại.

Thiết bị đầu cuối 40 còn bao gồm ít nhất một cảm biến 45, ví dụ như cảm biến quang, cảm biến chuyển động và một cảm biến khác. Cụ thể là, cảm biến quang học bao gồm một cảm biến ánh sáng xung quanh và một cảm biến tiệm cận. Cảm biến ánh sáng xung quanh có thể điều chỉnh độ sáng của bảng hiển thị 461 dựa trên cường độ ánh sáng xung quanh. Khi thiết bị đầu cuối 40 di chuyển đến gần tai, cảm biến tiệm cận có thể tắt bảng hiển thị 461 và/hoặc đèn nền. Là một loại cảm biến chuyển động, một cảm biến gia tốc kế có thể phát hiện độ lớn gia tốc theo mọi hướng (thường là ba trục), có thể phát

hiện một độ lớn và một hướng trọng lực khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái tĩnh, và có thể được áp dụng để nhận dạng tư thế (ví dụ như chuyển đổi giữa chế độ màn hình ngang/màn hình dọc, trò chơi liên quan, hoặc hiệu chuẩn tư thế từ kế) của thiết bị đầu cuối, một chức năng liên quan đến nhận dạng rung động (ví dụ như máy đo bước và thao tác gõ phím), hoặc tương tự. Cảm biến 45 có thể bao gồm cả cảm biến vân tay, cảm biến áp suất, cảm biến móng mắt, cảm biến phân tử, con quay hồi chuyển, phong vũ biểu, âm kế, nhiệt kế, cảm biến hồng ngoại, hoặc các cảm biến tương tự. Phần này sẽ không trình bày thông tin chi tiết.

Bộ hiển thị 46 được cấu hình để hiển thị thông tin nhập bởi người dùng hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng. Bộ hiển thị 46 có thể bao gồm một bảng hiển thị 461, và bảng hiển thị 461 có thể được cấu hình dưới dạng một màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD), một diode phát sáng hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode, OLED), hoặc tương tự.

Bộ đầu vào người dùng 47 có thể được cấu hình để nhận thông tin ký tự hoặc chữ số đầu vào và tạo đầu vào tín hiệu phím liên quan đến cài đặt của người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị đầu cuối. Cụ thể, bộ đầu vào người dùng 47 bao gồm một bảng điều khiển cảm ứng 471 và các thiết bị đầu vào khác 472. Bảng điều khiển cảm ứng 471 cũng được gọi là màn hình cảm ứng và có thể thu thập thao tác cảm ứng (chẳng hạn như thao tác được thực hiện bởi người dùng trên bảng điều khiển cảm ứng 471 hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng 471 bằng một ngón tay hoặc bằng cách sử dụng bất kỳ vật hoặc phụ kiện thích hợp nào như bút cảm ứng) của người dùng trên hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng 471. Bảng điều khiển cảm ứng 471 có thể bao gồm hai phần: thiết bị phát hiện cảm ứng và bộ điều khiển cảm ứng. Thiết bị phát hiện cảm ứng phát hiện hướng chạm của người dùng, phát hiện tín hiệu từ thao tác chạm và truyền tín hiệu đến bộ điều khiển cảm ứng. Bộ điều khiển cảm ứng nhận thông tin cảm ứng từ thiết bị phát hiện cảm ứng, chuyển thông tin cảm ứng thành tọa độ tiếp xúc rồi truyền tọa độ tiếp xúc đến bộ xử lý 410, nhận lệnh được truyền từ bộ xử lý 410 và thực thi lệnh đó. Ngoài ra, bảng điều khiển cảm ứng 471 có thể được triển khai ở nhiều dạng, chẳng hạn như bảng điều khiển cảm ứng sóng âm bề mặt, hồng ngoại, điện dung hoặc điện trở. Ngoài bảng điều khiển cảm ứng 471, bộ đầu vào người dùng 47 có thể có thêm các thiết bị đầu vào khác 472. Cụ thể là, các thiết bị đầu vào khác 472 có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở bàn

phím vật lý, phím chức năng (chẳng hạn như phím điều chỉnh âm lượng hoặc phím bật/tắt), bi xoay, chuột và cần điều khiển. Phần này sẽ không trình bày thông tin chi tiết.

Ngoài ra, bảng điều khiển cảm ứng 471 có thể có bảng hiển thị 461. Sau khi phát hiện thao tác cảm ứng trên hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng 471, bảng điều khiển cảm ứng 471 truyền thao tác cảm ứng đến bộ xử lý 410 để xác định loại sự kiện cảm ứng. Sau đó, bộ xử lý 410 cung cấp đầu ra hình ảnh tương ứng trên bảng hiển thị 461 dựa trên loại sự kiện cảm ứng. Trong Fig.6, bảng điều khiển cảm ứng 471 và bảng hiển thị 461 đóng vai trò hai bộ phận riêng biệt thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, trong một số phương án, bảng điều khiển cảm ứng 471 và bảng hiển thị 461 có thể được tích hợp để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối. Điều này không chỉ giới hạn cụ thể như trình bày ở đây.

Bộ giao diện 48 là giao diện dùng để kết nối thiết bị bên ngoài với thiết bị đầu cuối 40. Ví dụ, thiết bị bên ngoài có thể bao gồm cổng tai nghe có dây hoặc không dây, cổng nguồn ngoài (hoặc bộ sạc pin), cổng dữ liệu có dây hoặc không dây, cổng thẻ nhớ, cổng để kết nối thiết bị có mô đun nhận dạng, cổng đầu vào/đầu ra (Input/Output, I/O) âm thanh, cổng I/O video, cổng tai nghe, và những thiết bị tương tự. Bộ giao diện 48 có thể được cấu hình để nhận đầu vào (ví dụ, thông tin dữ liệu và điện năng) từ thiết bị bên ngoài, và truyền đầu vào nhận được đến một hoặc nhiều thành phần trong thiết bị đầu cuối 40; hoặc có thể được cấu hình để truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối 40 và thiết bị bên ngoài.

Bộ nhớ 49 có thể được cấu hình để lưu trữ các chương trình phần mềm và nhiều dữ liệu khác nhau. Bộ nhớ 49 có thể chủ yếu bao gồm một vùng lưu trữ chương trình và một vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, chương trình ứng dụng cần thiết của ít nhất một chức năng (ví dụ, chức năng phát âm thanh hoặc chức năng phát hình ảnh) và tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (ví dụ, dữ liệu âm thanh hoặc danh bạ điện thoại) được tạo dựa trên việc sử dụng điện thoại di động. Ngoài ra, bộ nhớ 49 có thể bao gồm một bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao, hoặc có thể bao gồm một bộ nhớ bất khả biến, ví dụ, ít nhất một thiết bị lưu trữ đĩa từ hoặc một thiết bị bộ nhớ flash, hoặc thiết bị lưu trữ thể rắn khả biến khác.

Bộ xử lý 410 là trung tâm điều khiển của thiết bị đầu cuối, kết nối các phần khác nhau của toàn bộ thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các giao diện và đường truyền khác nhau, đồng thời thực hiện các chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của thiết bị đầu cuối bằng cách chạy hoặc thực thi một chương trình phần mềm và/hoặc một mô đun được lưu trữ trong bộ nhớ 49 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 49 ra, để thực hiện giám sát tổng thể trên thiết bị đầu cuối. Bộ xử lý 410 có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Theo tùy chọn, có thể tích hợp một bộ xử lý ứng dụng và một bộ xử lý modem trong bộ xử lý 410. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, chương trình ứng dụng và tương tự. Bộ xử lý modem chủ yếu xử lý giao tiếp không dây. Có thể hiểu rằng bộ xử lý modem có thể không được tích hợp trong bộ xử lý 410.

Thiết bị đầu cuối 40 còn có thể bao gồm nguồn điện 411 (chẳng hạn như ắc quy) để cung cấp năng lượng cho các bộ phận. Theo tùy chọn, nguồn điện 411 có thể được kết nối hợp lý với bộ xử lý 410 bằng cách sử dụng hệ thống quản lý nguồn điện để hệ thống quản lý nguồn điện này thực hiện các chức năng như quản lý sạc, quản lý xả và quản lý mức tiêu thụ điện.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 40 bao gồm một số mô đun chức năng mà không được minh họa. Phần này sẽ không trình bày thông tin chi tiết.

Theo tùy chọn, một phương án của sáng chế này còn cung cấp một thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý 410, bộ nhớ 49, và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 49 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 410. Khi bộ xử lý 410 thực thi chương trình máy tính này, mỗi quy trình của phương án thực hiện phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý nêu trên được thực hiện, và đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết. Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị đầu cuối có dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị cung cấp cho người dùng kết nối thoại và/hoặc dữ liệu dịch vụ khác, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây hoặc một thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể giao tiếp với một hoặc nhiều mạng lõi thông qua mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network, RAN). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động như điện thoại di động (còn được gọi là điện thoại “cầm tay”) và máy tính có thiết bị đầu cuối di động, ví dụ như thiết bị di động xách tay, bỏ túi, cầm tay, tích hợp trong máy tính hoặc thiết bị di

động trong xe để trao đổi giọng nói và/hoặc dữ liệu với mạng truy cập vô tuyến. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối không dây có thể là một thiết bị như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (Personal Communications Service, PCS), điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, SIP), trạm vòng lặp cục bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL) hoặc thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA). Thiết bị đầu cuối không dây còn được gọi là hệ thống, bộ thuê bao (Subscriber Unit), trạm thuê bao (Subscriber Station), trạm di động (Mobile Station), thiết bị đầu cuối di động (Mobile), một trạm từ xa (Remote Station), thiết bị đầu cuối từ xa (Remote Terminal), thiết bị đầu cuối truy cập (Access Terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (User Terminal), đại lý người dùng (User Agent), hoặc thiết bị người dùng (User Device hoặc User Equipment). Điều này không chỉ giới hạn như trình bày ở đây.

Một phương án của sáng chế này còn cung cấp một phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ một chương trình máy tính, và khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính này, mỗi quy trình của phương án thực hiện phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý nêu trên được thực hiện trên thiết bị đầu cuối, và đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, ví dụ như bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ hoặc đĩa quang.

Như minh họa trong Fig.7, thiết bị phía mạng 600 theo một phương án của sáng chế này bao gồm thiết bị phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý, và có khả năng thực hiện phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý theo phương án trên, và đạt được hiệu quả tương tự. Cụ thể, thiết bị phía mạng 600 bao gồm mô đun chức năng sau:

mô đun cấu hình 610, được cấu hình để cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và điều kiện chuyển đổi được thiết bị đầu cuối sử dụng để chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, để phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Trong phương án này, thiết bị phía mạng cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và thiết bị đầu cuối có thể chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH.

Trong một ví dụ cụ thể, điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ nhất để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ nhất bao gồm:

chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH trong độ dài thời gian đặt trước sau thời điểm khi phát hiện được PDCCH đáp ứng điều kiện đặt trước.

Theo tùy chọn, điều kiện đặt trước bao gồm ít nhất một trong những yếu tố sau:

PDCCH là PDCCH phát hiện được trong nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất;

PDCCH là PDCCH được xáo trộn bởi mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến RNTI cụ thể, trong đó RNTI cụ thể có thể là mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến chỉ báo định dạng khe (Slot Format Indicator-RNTI, SFI-RNTI) hoặc mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến di động (Cell-RNTI, C-RNTI); và

nội dung của PDCCH cho biết rõ ràng việc chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm.

Theo tùy chọn, mô đun cấu hình 610 còn được cấu hình để cấu hình độ dài thời gian đặt trước cho thiết bị đầu cuối, và việc cấu hình độ dài thời gian đặt trước cho thiết bị đầu cuối bao gồm bất kỳ thao tác nào sau đây:

cấu hình độ dài thời gian đặt trước bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC;

cấu hình sự tương ứng giữa các loại PDCCH và độ dài thời gian đặt trước bằng cách sử dụng báo hiệu RRC; và

cho biết rõ ràng độ dài thời gian đặt trước bằng cách sử dụng DCI trên PDCCH.

Để đảm bảo kết quả truyền bình thường, độ dài thời gian đặt trước phải dài hơn hoặc bằng độ trễ xử lý của PDCCH.

Trong một ví dụ cụ thể khác, điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ hai để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ hai sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ hai bao gồm bất kỳ điều kiện nào sau đây:

nếu thiết bị đầu cuối đã thu được thông tin về thời gian chiếm dụng kênh COT, chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH ở cuối COT;

sau khoảng thời gian hiệu dụng được chỉ ra bởi DCI trên PDCCH phát hiện được, chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH;

thu được bộ định thời thứ nhất được xác định trước, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH; và

thu được bộ định thời thứ nhất được cấu hình bằng báo hiệu RRC, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH.

Có thể xác định bộ định thời thứ nhất dựa trên loại truy cập kênh (channel access). Loại truy cập kênh bao gồm truy cập kênh dựa trên khung, áp dụng cho thiết bị dựa trên khung (Frame Based Equipment, FBE) và loại truy cập kênh cũng bao gồm truy cập kênh dựa trên tải, áp dụng cho thiết bị dựa trên tải (Load Based Equipment, LBE).

PDCCH nói trên bao gồm một GC-PDCCH.

Cần lưu ý rằng việc phân chia các mô đun của thiết bị phía mạng và thiết bị đầu cuối chỉ đơn thuần là phân chia chức năng một cách logic. Có thể tích hợp toàn bộ hoặc một phần các mô đun trong một thực thể vật lý hoặc tách riêng về mặt vật lý trong một quy trình triển khai thực tế. Ngoài ra, có thể triển khai tất cả các mô đun dưới dạng phần mềm được gọi bởi một bộ phận thực hiện nhiệm vụ xử lý hoặc triển khai tất cả dưới dạng

phần cứng; hoặc một phần của các mô đun có thể được triển khai dưới dạng phần mềm được gọi bởi một bộ phận thực hiện nhiệm vụ xử lý và một phần khác của các mô đun có thể được triển khai dưới dạng phần cứng. Ví dụ: một mô đun nói trên có thể là một bộ phận thực hiện nhiệm vụ xử lý được sử dụng riêng hoặc tích hợp vào một chip của thiết bị để tiến hành quá trình triển khai. Ngoài ra, có thể lưu trữ mô đun xác định trong bộ nhớ của thiết bị dưới dạng mã chương trình và gọi ra bằng một bộ phận thực hiện nhiệm vụ xử lý của thiết bị để thực hiện chức năng của mô đun nói trên. Quá trình triển khai các mô đun khác cũng tương tự. Ngoài ra, có thể tích hợp toàn bộ hoặc một phần các mô đun hoặc triển khai riêng. Ở đây, bộ phận thực hiện nhiệm vụ xử lý có thể là một mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong một quy trình triển khai, các bước trong phương pháp nói trên hoặc các mô đun nói trên có thể được triển khai bằng cách sử dụng một mạch logic tích hợp phần cứng của thành phần bộ xử lý hoặc bằng cách sử dụng lệnh dưới dạng phần mềm.

Ví dụ, các mô đun nói trên có thể được cấu hình dưới dạng một hoặc nhiều mạch tích hợp thực hiện các phương pháp nói trên, chẳng hạn như một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), một hoặc nhiều bộ vi xử lý (digital signal processor, DSP), hay một hoặc nhiều mảng cổng có thể lập trình trường (Field Programmable Gate Array, FPGA). Ví dụ khác là khi một trong các mô đun nói trên được bộ phận thực hiện nhiệm vụ xử lý triển khai bằng cách gọi mã chương trình thì bộ phận thực hiện nhiệm vụ xử lý có thể là một bộ xử lý đa dụng, chẳng hạn như bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) hoặc một bộ xử lý khác có thể gọi ra mã chương trình. Một ví dụ khác: các mô đun này có thể được tích hợp chung và triển khai dưới dạng một hệ thống trên chip (system-on-a-chip, SOC).

Để đạt được mục tiêu ở trên tốt hơn, một phương án của sáng chế này còn cung cấp một thiết bị phía mạng. Thiết bị phía mạng bao gồm một bộ xử lý, một bộ nhớ và một chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính này, các bước của phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý nêu trên được thực hiện, và đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết.

Cụ thể, một phương án của sáng chế này còn cung cấp một thiết bị phía mạng. Như minh họa trong Fig.8, thiết bị phía mạng 700 bao gồm một ăng-ten 71, một thiết bị tần số

vô tuyến 72 và một thiết bị băng gốc 73. Ăng-ten 71 được kết nối với thiết bị tần số vô tuyến 72. Theo hướng của đường lên tín hiệu, thiết bị tần số vô tuyến 72 nhận thông tin bằng cách sử dụng ăng-ten 71 và truyền thông tin đã nhận đến thiết bị băng gốc 73 để tiến hành xử lý. Theo hướng của đường xuống tín hiệu, thiết bị băng gốc 73 xử lý thông tin cần gửi và gửi thông tin đến thiết bị tần số vô tuyến 72; và thiết bị tần số vô tuyến 72 xử lý thông tin nhận được và sau đó gửi thông tin bằng cách sử dụng ăng-ten 71.

Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị phía mạng trong phương án nói trên có thể được thực hiện trong thiết bị băng gốc 73 và thiết bị băng gốc 73 bao gồm bộ xử lý 74 và bộ nhớ 75.

Thiết bị băng gốc 73 có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một bo mạch băng gốc và có nhiều chip được bố trí trên bo mạch băng gốc. Như minh họa trong Fig.8, một trong các chip, ví dụ như bộ xử lý 74, được kết nối với bộ nhớ 75, để gọi ra một chương trình trong bộ nhớ 75 để thực hiện các thao tác của thiết bị phía mạng được minh họa trong phương án thực hiện phương pháp ở trên.

Thiết bị băng gốc 73 có thể bao gồm thêm giao diện mạng 76, được cấu hình để trao đổi thông tin với thiết bị tần số vô tuyến 72, trong đó giao diện mạng có thể là, chẳng hạn, giao diện vô tuyến công cộng chung (common public radio interface, CPRI).

Ở đây, bộ xử lý có thể là một bộ xử lý hoặc là một thuật ngữ chung để chỉ nhiều bộ phận thực hiện nhiệm vụ xử lý. Ví dụ như bộ xử lý có thể là CPU, ASIC hay được cấu hình dưới dạng một hoặc nhiều mạch tích hợp để triển khai phương pháp được thực hiện bởi thiết bị phía mạng, ví dụ như một hoặc nhiều bộ vi xử lý DSP hay một hoặc nhiều mảng cổng có thể lập trình trường FPGA. Bộ phận lưu trữ có thể là một bộ nhớ hoặc là một thuật ngữ chung chỉ nhiều bộ phận lưu trữ.

Bộ nhớ 75 có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất khả biến, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ điện động và bộ nhớ điện tĩnh. Bộ nhớ điện tĩnh có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình (Programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được (Erasable PROM, EPROM) và bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM) hoặc bộ nhớ flash. Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), được sử dụng như một bộ nhớ đệm bên ngoài. Để lấy làm ví dụ nhưng

không giới hạn trong mô tả này, nhiều dạng RAM có thể được sử dụng như: bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static RAM, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic RAM, DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (Synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép (Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ nâng cao (Enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động liên kết đồng bộ (Synch link DRAM, SLDRAM) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên truyền dữ liệu nhanh trực tiếp (Direct Rambus RAM, DRRAM). Bộ nhớ 75 được mô tả trong đơn này bao gồm nhưng không giới hạn ở những bộ nhớ đã nói đến và bất kỳ loại bộ nhớ phù hợp nào khác.

Cụ thể, thiết bị phía mạng theo phương án này của sáng chế còn bao gồm một chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 75 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 74. Bộ xử lý 74 gọi ra chương trình máy tính trong bộ nhớ 75 để thực hiện phương pháp đã được thực hiện bởi các mô đun được minh họa trong Fig.7.

Cụ thể, khi được gọi ra bởi bộ xử lý 74, chương trình máy tính có thể được sử dụng để cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và điều kiện chuyển đổi được thiết bị đầu cuối sử dụng để chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, để phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Một phương án của sáng chế này còn cung cấp một phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ một chương trình máy tính, và khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính này, các bước của phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý nêu trên áp dụng cho thiết bị phía mạng được thực hiện, và đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết.

Người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực này có thể nhận ra rằng các đơn vị và bước thuật toán của các ví dụ khác nhau được mô tả đề cập đến các phương án nêu trong phần đặc điểm kỹ thuật này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng điện tử, hoặc kết hợp giữa phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc thực hiện các chức

năng bằng phần cứng hay phần mềm sẽ phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các yêu cầu ràng buộc trong thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Một người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả cho từng ứng dụng cụ thể, nhưng không nên coi việc triển khai đó vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế này.

Người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực này có thể hiểu rõ ràng rằng, để cho thuận tiện và để phần mô tả được ngắn gọn, để biết quy trình làm việc chi tiết của các hệ thống, thiết bị và đơn vị trong phần mô tả ở trên, có thể tham khảo quy trình tương ứng trong các phương án thực hiện phương pháp nêu trên, và ở đây sẽ không trình bày lại chi tiết nữa.

Theo các phương án được cung cấp trong đơn này, cần hiểu rằng thiết bị và phương pháp được nói đến trong sáng chế có thể được triển khai theo nhiều cách khác. Ví dụ như phương án thiết bị được mô tả chỉ đơn thuần là một ví dụ. Ví dụ, phép chia đơn vị chỉ đơn thuần là phép chia hàm logic và có thể là phép chia khác trong quá trình triển khai thực tế. Ví dụ như có thể kết hợp hoặc tích hợp nhiều đơn vị hoặc bộ phận vào một hệ thống khác hay bỏ qua hoặc không thực hiện một số tính năng. Ngoài ra, các mối ghép nối tương hỗ được trình bày hay đề cập, hoặc các mối ghép nối trực tiếp hoặc kết nối giao tiếp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các mối ghép nối gián tiếp hoặc kết nối giao tiếp giữa các bộ máy hoặc thiết bị có thể được thực hiện dưới dạng điện, cơ khí hoặc các hình thức khác.

Các thiết bị được mô tả như là các bộ phận riêng biệt có thể hoặc có thể không tách biệt về mặt vật lý, và các bộ phận được hiển thị dưới dạng thiết bị có thể hoặc không phải là thiết bị vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên nhiều chi tiết mạng. Một số hoặc tất cả các đơn vị có thể được lựa chọn dựa trên yêu cầu thực tế để đạt được mục tiêu của các giải pháp trong các phương án.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng trong các phương án của sáng chế này có thể được tích hợp vào một đơn vị thực hiện nhiệm vụ xử lý, hoặc mỗi đơn vị chức năng có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hay nhiều đơn vị chức năng được tích hợp vào một đơn vị.

Khi được thực hiện dưới dạng một đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng như một sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này hoặc phần đóng góp vào kỹ thuật trước đây, hoặc một số giải pháp kỹ thuật về cơ bản có thể được triển khai dưới dạng một sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ và bao gồm một vài chỉ dẫn hướng dẫn thiết bị máy tính (có thể là một máy tính cá nhân, một máy chủ, một thiết bị phía mạng hoặc thiết bị tương tự) thực hiện tất cả hoặc một số bước của phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế này. Phương tiện lưu trữ nói trên bao gồm bất kỳ phương tiện nào có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ đĩa flash USB, đĩa cứng di động, ROM, RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang.

Ngoài ra, cũng cần lưu ý rằng các bộ phận hoặc bước trong thiết bị và phương pháp của sáng chế này có thể được tách rời và/hoặc kết hợp lại. Việc tách rời và/hoặc kết hợp lại cần được coi như một giải pháp tương đương của sáng chế này. Ngoài ra, các bước để thực hiện chuỗi xử lý nêu trên có thể được thực hiện theo trình tự thời gian, nhưng không nhất thiết phải thực hiện theo trình tự thời gian. Một số bước có thể được thực hiện song song hoặc riêng biệt. Người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực này có thể hiểu rằng tất cả hoặc bất kỳ bước hoặc thành phần nào của phương pháp và thiết bị trong sáng chế này có thể được thực hiện trong bất kỳ thiết bị tính toán nào (bao gồm bộ xử lý, phương tiện lưu trữ và thiết bị tương tự) hoặc một mạng lưới các thiết bị tính toán thông qua phần cứng, phần sụn, phần mềm hoặc kết hợp các thiết bị này. Điều này có thể được thực hiện bởi người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực này sau khi đọc các mô tả của sáng chế, bằng cách sử dụng các kỹ năng lập trình cơ bản của họ.

Có thể hiểu rằng các phương án được mô tả trong một số phương án của sáng chế này có thể được triển khai bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, phần mềm trung gian, vi mã, hoặc kết hợp giữa các chương trình này. Đối với quá trình triển khai bằng phần cứng, một mô đun, một đơn vị, một mô đun con, một đơn vị con và tương tự có thể được triển khai trong một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), các bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal Processor, DSP), các thiết bị xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP Device, DSPD), các thiết bị logic có thể lập trình (Programmable Logic Device, PLD), các mảng cổng có thể lập trình trường

(Field-Programmable Gate Array, FPGA), các bộ xử lý đa dụng, các bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, các bộ vi xử lý và các thiết bị điện tử khác để thực hiện các chức năng mô tả trong đơn này hoặc sự kết hợp của các yếu tố này.

Do đó, các mục tiêu của sáng chế này cũng có thể được thực hiện bằng cách chạy một chương trình hoặc một nhóm chương trình trên bất kỳ thiết bị tính toán nào. Thiết bị máy tính có thể là một máy móc thông thường. Do đó, cũng có thể thực hiện mục tiêu của sáng chế này bằng cách chỉ cung cấp một sản phẩm chương trình bao gồm mã chương trình để triển khai phương pháp hoặc thiết bị. Do đó, sản phẩm chương trình như vậy cũng cấu thành sáng chế này và phương tiện lưu trữ sản phẩm chương trình đó cũng cấu thành sáng chế này. Điều hiển nhiên là phương tiện lưu trữ có thể là bất kỳ phương tiện lưu trữ thông thường nào hoặc bất kỳ phương tiện lưu trữ nào sẽ được phát triển trong tương lai. Cần lưu ý thêm rằng điều hiển nhiên là trong thiết bị và phương pháp của sáng chế này, các thành phần hoặc bước có thể được tách rời và/hoặc kết hợp lại. Việc tách rời và/hoặc kết hợp lại cần được coi như một giải pháp tương đương của sáng chế này. Ngoài ra, các bước thực hiện chuỗi xử lý nêu trên có thể được thực hiện tự nhiên theo trình tự mô tả, nhưng không nhất thiết phải thực hiện theo trình tự thời gian. Một số bước có thể được thực hiện song song hoặc tách biệt với nhau.

Các mô tả ở trên là các cách triển khai theo tùy chọn của sáng chế này. Cần lưu ý rằng những người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực này có thể thực hiện một số cải tiến hoặc thay đổi mà không rời khỏi nguyên tắc của sáng chế này và tất cả những cải tiến hoặc thay đổi đó đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý, áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

thu thập ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và một điều kiện chuyển đổi, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và

chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH);

thực hiện việc phát hiện PDCCH trong nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất khi thiết bị đầu cuối người dùng (User Equipment, UE) ở lần truy cập ban đầu vào mạng và thu được ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm;

trong đó điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ nhất để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ nhất bao gồm:

chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH trong độ dài thời gian đặt trước sau thời điểm khi phát hiện được PDCCH đáp ứng điều kiện đặt trước;

trong đó điều kiện đặt trước bao gồm: nội dung của PDCCH cho biết rõ ràng việc chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thu được độ dài thời gian đặt trước sẽ diễn ra theo bất kỳ một trong các cách sau đây:

thu được độ dài thời gian đặt trước được xác định trước;

thu được độ dài thời gian đặt trước được cấu hình bằng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC);

thu được sự tương ứng giữa các loại PDCCH và các độ dài thời gian đặt trước được cấu hình bởi báo hiệu RRC và xác định độ dài thời gian đặt trước dựa trên sự tương ứng và loại PDCCH;

thu được sự tương ứng xác định trước giữa các loại PDCCH và độ dài thời gian đặt trước, và xác định độ dài thời gian đặt trước dựa trên sự tương ứng này và loại PDCCH; và

thu được độ dài thời gian đặt trước được chỉ ra rõ ràng bằng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) trên PDCCH.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dài thời gian đặt trước dài hơn hoặc bằng độ trễ xử lý của PDCCH.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ hai để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ hai sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ hai bao gồm bất kỳ một trong các điều kiện sau đây:

nếu thiết bị đầu cuối đã thu được thông tin về thời gian chiếm dụng kênh (Channel Occupancy Time, COT), chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH ở cuối COT;

sau khoảng thời gian hiệu dụng được chỉ ra bởi DCI trên PDCCH phát hiện được, chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH;

thu được bộ định thời thứ nhất được xác định trước, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH; và

thu được bộ định thời thứ nhất được cấu hình bằng báo hiệu RRC, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bộ định thời thứ nhất được xác định dựa trên loại truy cập kênh.

6. Phương pháp phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý, áp dụng cho thiết bị phía mạng và bao gồm:

cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm gồm nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và điều kiện chuyển đổi được thiết bị đầu cuối sử dụng để chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, để phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý;

trong đó điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ nhất để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ nhất bao gồm:

chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH trong độ dài thời gian đặt trước sau thời điểm khi phát hiện được PDCCH đáp ứng điều kiện đặt trước;

trong đó điều kiện đặt trước bao gồm: nội dung của PDCCH cho biết rõ ràng việc chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm.

7. Phương pháp theo điểm 6 còn bao gồm: việc cấu hình độ dài thời gian đặt trước cho thiết bị đầu cuối, trong đó việc cấu hình độ dài thời gian đặt trước cho thiết bị đầu cuối bao gồm bất kỳ một trong các nội dung sau đây:

cấu hình độ dài thời gian đặt trước bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC;

cấu hình sự tương ứng giữa các loại PDCCH và độ dài thời gian đặt trước bằng cách sử dụng báo hiệu RRC; và

cho biết rõ ràng độ dài thời gian đặt trước bằng cách sử dụng DCI trên PDCCH.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ hai để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ hai sang nhóm

không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ hai bao gồm bất kỳ một trong các điều kiện sau đây:

nếu thiết bị đầu cuối đã thu được thông tin về thời gian chiếm dụng kênh COT, chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH ở cuối COT;

sau khoảng thời gian hiệu dụng được chỉ ra bởi DCI trên PDCCH phát hiện được, chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH;

thu được bộ định thời thứ nhất được xác định trước, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH; và

thu được bộ định thời thứ nhất được cấu hình bằng báo hiệu RRC, khởi chạy bộ định thời thứ nhất khi việc phát hiện PDCCH được bắt đầu trong nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và nếu không phát hiện được PDCCH nào sau khi bộ định thời thứ nhất chạy hết thời gian, thì chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất để phát hiện PDCCH.

9. Thiết bị phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý, áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

mô đun thu thập, được cấu hình để thu thập ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai; và

mô đun xử lý, được cấu hình để chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai theo điều kiện chuyển đổi, để phát hiện PDCCH;

trong đó mô đun xử lý thực hiện việc phát hiện PDCCH trong nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất khi UE ở lần truy cập ban đầu vào mạng và thu được ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm;

trong đó điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ nhất để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ nhất bao gồm:

chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH trong độ dài thời gian đặt trước sau thời điểm khi phát hiện được PDCCH đáp ứng điều kiện đặt trước;

trong đó điều kiện đặt trước bao gồm: nội dung của PDCCH cho biết rõ ràng việc chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm.

10. Thiết bị phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý, áp dụng cho thiết bị phía mạng và bao gồm:

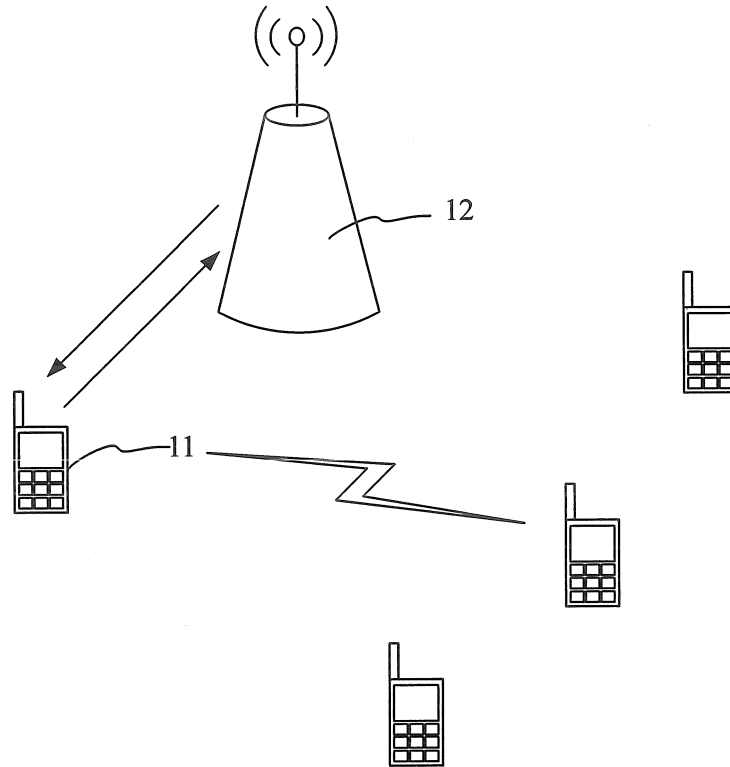
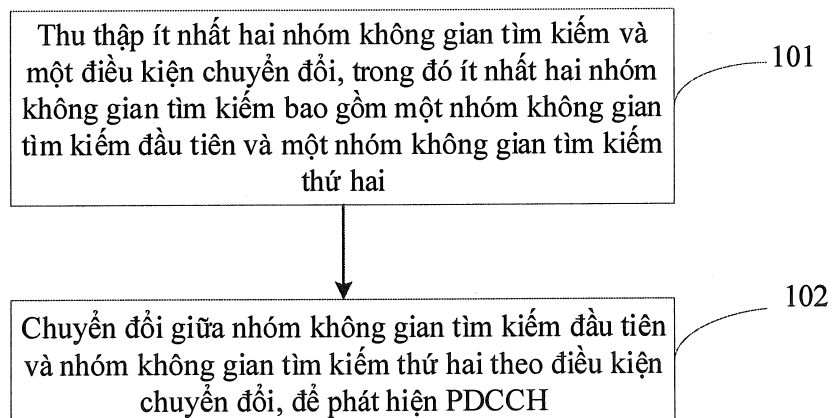
mô đun cấu hình, được cấu hình để cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và điều kiện chuyển đổi được thiết bị đầu cuối sử dụng để chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, để phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý;

trong đó điều kiện chuyển đổi bao gồm điều kiện chuyển đổi thứ nhất để chuyển đổi từ nhóm không gian tìm kiếm thứ nhất sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH, và điều kiện chuyển đổi thứ nhất bao gồm:

chuyển đổi sang nhóm không gian tìm kiếm thứ hai để phát hiện PDCCH trong độ dài thời gian đặt trước sau thời điểm khi phát hiện được PDCCH đáp ứng điều kiện đặt trước;

trong đó điều kiện đặt trước bao gồm: nội dung của PDCCH cho biết rõ ràng việc chuyển đổi giữa các nhóm không gian tìm kiếm.

1/4

**Fig.1****Fig.2**

2/4

Cấu hình ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm và điều kiện chuyển đổi cho thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất hai nhóm không gian tìm kiếm bao gồm một nhóm không gian tìm kiếm đầu tiên và một nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, và điều kiện chuyển đổi được thiết bị đầu cuối sử dụng để chuyển đổi giữa nhóm không gian tìm kiếm đầu tiên và nhóm không gian tìm kiếm thứ hai, để phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH

201

Fig.3

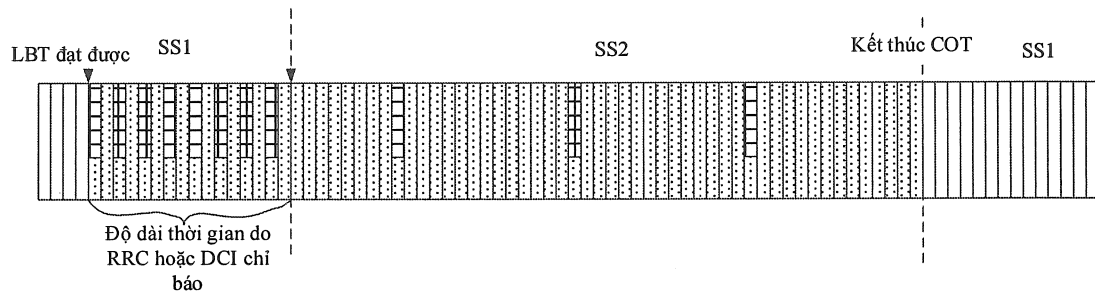


Fig.4

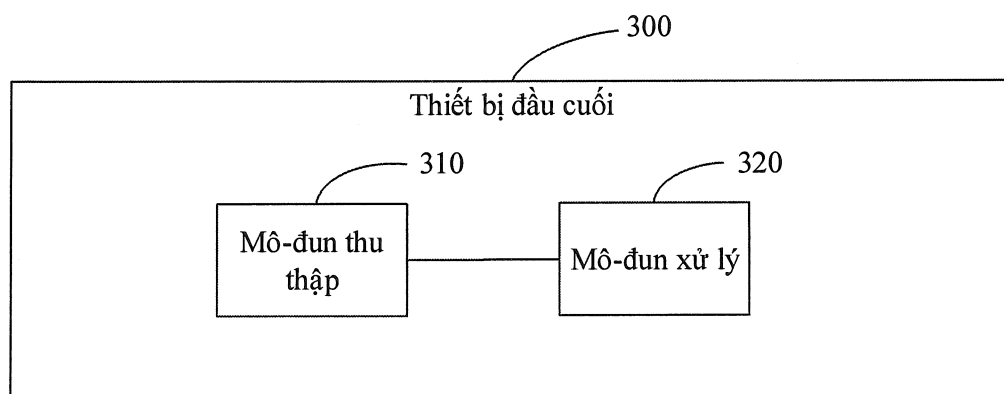


Fig.5

3/4

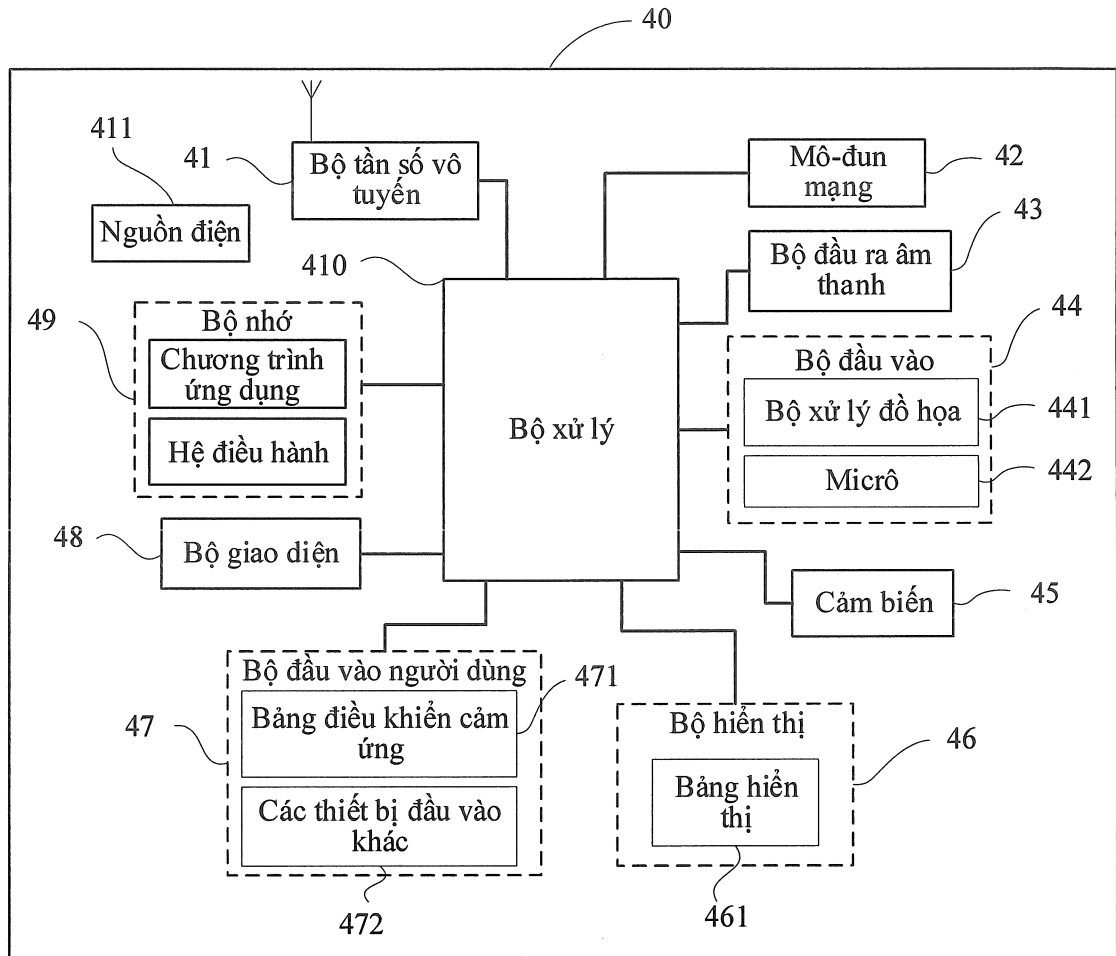


Fig.6

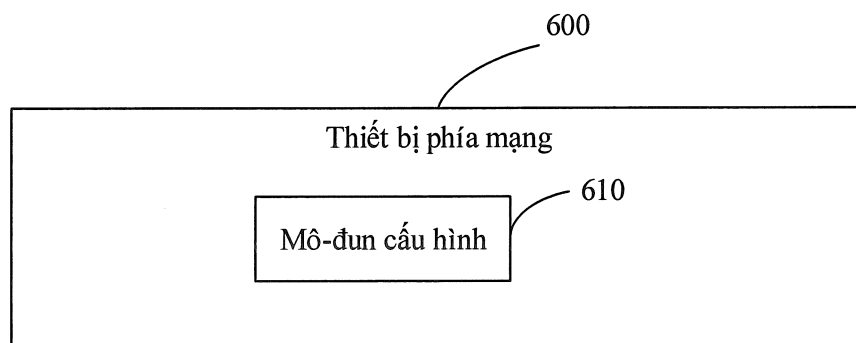


Fig.7

4/4

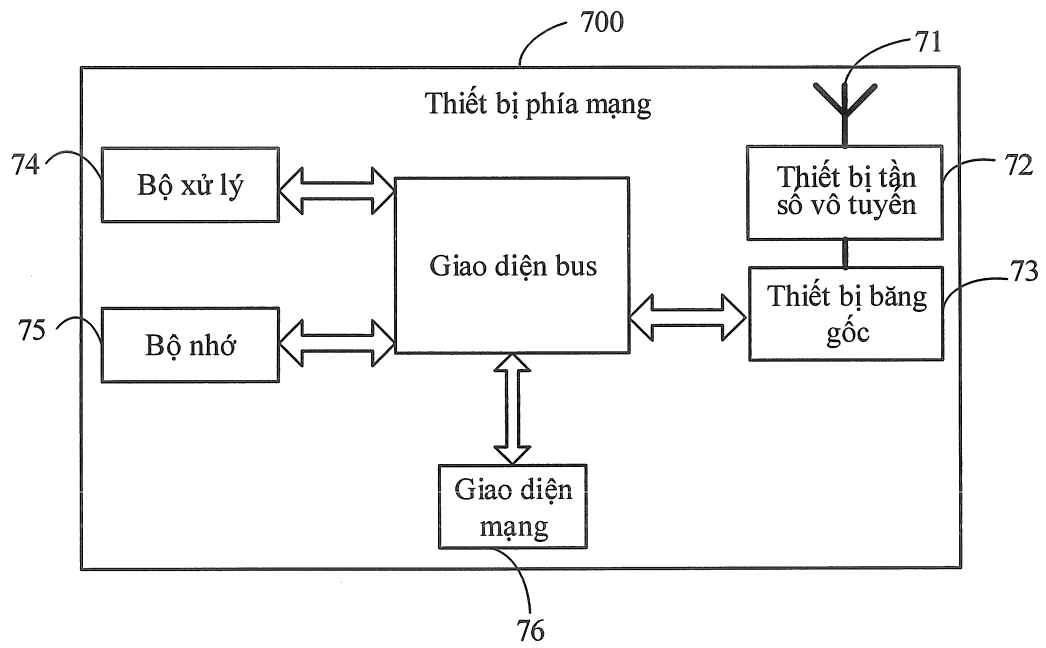


Fig.8