(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) **1-0049528**

(51)[7] **H04W 72/04**

(13) **B**

(21) 1-2019-03568
(22) 19/12/2016
(86) PCT/CN2016/110753 19/12/2016
(87) WO 2018/112700 A1 28/06/2018
(45) 25/08/2025 449
(43) 25/09/2019 378A
(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523860, China
(72) TANG, Hai (CN); XU, Hua (CA).
(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KENFOX (KENFOX IP SERVICE CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG TIN, PHƯƠNG PHÁP NHẬN THÔNG TIN, THIẾT BỊ MẠNG VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(21) 1-2019-03568

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông tin, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Phương pháp này gồm các bước: tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được xác định, tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được ánh xạ trong vùng điều khiển thứ nhất trong phạm vi băng thông của hệ thống theo phương thức của miền tần số trước tiên và sau đó là miền thời gian; và kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được gửi thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối. Theo phương pháp truyền thông tin, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối của các phương án của sáng chế, hiệu năng của hệ thống có thể được cải thiện.

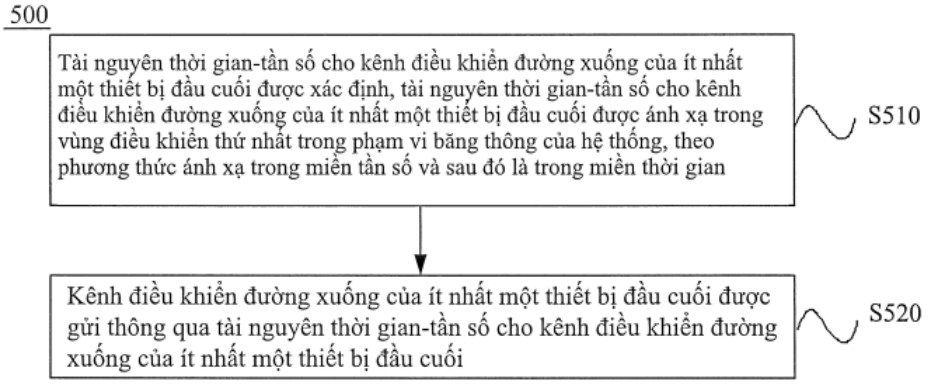

FIG. 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn là, đề cập đến phương pháp, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối để truyền thông tin.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kênh điều khiển đường xuống trong hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) được truyền trên vài biểu tượng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) thứ nhất của mỗi bộ phận lập lịch miền thời gian (được gọi là mành con trong LTE). Vùng điều khiển là các tài nguyên thời gian-tần số trong vài biểu tượng OFDM thứ nhất của toàn bộ băng thông của hệ thống, và được chia sẻ bởi mỗi thiết bị đầu cuối. Kênh điều khiển được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối được truyền bởi phía mạng tại một số vị trí cụ thể liên quan đến thiết bị đầu cuối. Các tài nguyên vật lý với các kích cỡ khác nhau cũng có thể được phân bổ động bởi phía mạng theo yêu cầu chẳng hạn như tải trọng của tín hiệu điều khiển và tỷ lệ lỗi bit mã hóa để truyền kênh điều khiển của mỗi đầu cuối. Các tài nguyên vật lý với các kích cỡ khác nhau và các vị trí cụ thể khác nhau tạo ra các vị trí và các tài nguyên sẵn có có thể truyền kênh điều khiển được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối. Vị trí cụ thể nhất định và tài nguyên tương ứng được gọi là ứng viên cho kênh điều khiển được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, và tất cả các ứng viên này được gọi chung là không gian tìm kiếm kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối được yêu cầu thực hiện việc dò tìm mò trên ứng viên của kênh điều khiển riêng của nó trong không gian tìm kiếm kênh điều khiển riêng của nó trong vùng điều khiển của mỗi mành con để dò tìm xem liệu có tín hiệu điều khiển được gửi đến thiết bị đầu cuối bởi phía mạng hay không cho đến khi tìm thấy ứng viên đó. Nếu thiết bị đầu cuối không tìm thấy kênh điều khiển riêng của nó sau khi hoàn thành việc dò tìm mò đối với không gian tìm kiếm kênh điều khiển riêng của nó, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện giả thiết rằng phía mạng không có kênh điều khiển để được gửi đến thiết bị đầu cuối.

Có sự khác biệt nhất định giữa các thiết kế kênh điều khiển trong hệ thống thế hệ thứ 5 (5th Generation - 5G) và LTE. Trước hết, vùng điều khiển không phải là toàn bộ băng thông của hệ thống nhưng có thể là một phần băng thông. Ngoài ra, việc tạo chùm

tia hoặc các yếu tố khác cũng có thể cần được xem xét.

Do đó, có nhu cầu cần thiết đối với giải pháp kỹ thuật về việc truyền dẫn kênh điều khiển thích hợp cho hệ thống 5G để cải thiện hiệu năng của hệ thống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối để truyền thông tin, giúp có thể cải thiện hiệu năng của hệ thống.

Khía cạnh thứ nhất đề xuất phương pháp truyền thông tin có thể bao gồm các công đoạn sau đây.

Tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được xác định, tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được ánh xạ trong vùng điều khiển thứ nhất trong phạm vi băng thông của hệ thống theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian.

Kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được gửi thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị mạng ánh xạ tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian. Theo phương thức đó, một hoặc nhiều các kênh điều khiển đường xuống có thể được ánh xạ lên trên biểu tượng OFDM để tạo thuận lợi cho việc thực hiện phương thức truyền, chẳng hạn như tạo chùm tia theo yêu cầu của hệ thống 5G, sao cho độ phủ đường xuống có thể được cải thiện, và hiệu năng của hệ thống có thể được cải thiện.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian có thể bao gồm các công đoạn sau đây.

Biểu tượng OFDM thứ nhất trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ dọc theo miền tần số, và sau đó biểu tượng OFDM tiếp theo trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, công đoạn tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối có thể bao gồm các công đoạn sau đây.

Tài nguyên phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE) tương ứng

với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất được xác định theo ít nhất một trong số: nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identity - RNTI) của thiết bị đầu cuối cụ thể, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, mức độ cộng gộp (Aggregation Level - AL) CCE, số chùm tia và/hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào.

Đáp lại việc tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất không được phân bổ, tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất được phân bổ đến thiết bị đầu cuối cụ thể, và đáp lại việc tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đã được phân bổ, tài nguyên CCE không được phân bổ tương ứng với ứng viên kênh điều khiển tiếp theo được phân bổ đến thiết bị đầu cuối cụ thể.

Sau khi việc phân bổ tài nguyên CCE cho ít nhất một thiết bị đầu cuối được hoàn thành, tài nguyên CCE trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian để thu được tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển có thể liên tục trên miền tần số.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, phương pháp còn có thể bao gồm hoạt động sau đây.

Thông tin cấu hình vùng điều khiển được gửi đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình vùng điều khiển là để biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, phương pháp còn có thể bao gồm hoạt động sau đây.

Thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ nhất được gửi đến thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ nhất là để biểu thị biểu tượng OFDM mà ở đó tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối cụ thể được bố trí.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, biểu tượng OFDM trong vùng điều khiển thứ nhất có thể là có liên quan đến số chùm tia, và tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống tương ứng với số chùm tia cụ thể có thể được bố trí trên biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia cụ thể.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, phương pháp còn có thể bao gồm hoạt

động sau đây.

Thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ hai được gửi đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ hai là để biểu thị biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, công đoạn kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được gửi thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối có thể bao gồm hoạt động sau đây.

Kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được gửi bằng cách tạo chùm tia trên ít nhất một biểu tượng OFDM trong vùng điều khiển thứ nhất thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Khía cạnh thứ hai đề xuất phương pháp truyền thông tin có thể bao gồm các công đoạn sau đây.

Tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được xác định, tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được ánh xạ trong vùng điều khiển thứ nhất trong phạm vi băng thông của hệ thống theo phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số.

Kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được gửi thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị mạng ánh xạ tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số. Theo phương thức đó, một hoặc nhiều các kênh điều khiển đường xuống có thể được ánh xạ lên trên các biểu tượng OFDM khác nhau trên khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Block - PRB) để ghép kênh các tài nguyên kênh điều khiển và tiết kiệm các tài nguyên kênh điều khiển, sao cho hiệu năng của hệ thống có thể được cải thiện.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số có thể bao gồm các công đoạn sau đây.

Tất cả các biểu tượng OFDM trên PRB thứ nhất trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ dọc theo miền thời gian, và sau đó tất cả các biểu tượng OFDM trên PRB

tiếp theo trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, công đoạn tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối có thể bao gồm các công đoạn sau đây.

Tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất được xác định theo ít nhất một trong số: RNTI của thiết bị đầu cuối cụ thể, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, CCE AL, số chùm tia và/hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào.

Đáp lại việc tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất không được phân bổ, tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất được phân bổ đến thiết bị đầu cuối cụ thể, và đáp lại việc tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đã được phân bổ, tài nguyên CCE không được phân bổ tương ứng với ứng viên kênh điều khiển tiếp theo được phân bổ đến thiết bị đầu cuối cụ thể.

Sau khi việc phân bổ tài nguyên CCE cho ít nhất một thiết bị đầu cuối được hoàn thành, các tài nguyên CCE trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ theo phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số để thu được tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển có thể liên tục trên miền tần số/miền thời gian.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, phương pháp còn có thể bao gồm hoạt động sau đây.

Thông tin cấu hình vùng điều khiển được gửi đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình vùng điều khiển là để biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất.

Khía cạnh thứ ba đề xuất phương pháp truyền thông tin có thể bao gồm các công đoạn sau đây.

Thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng được nhận, thông tin cấu hình là để biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất tương ứng với thiết bị đầu cuối trong phạm vi băng thông của hệ thống.

Kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối được dò tìm trong vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, công đoạn kênh điều khiển đường

xuống của thiết bị đầu cuối được dò tìm trong vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình có thể bao gồm các công đoạn sau đây.

Vùng điều khiển thứ nhất và phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất được xác định theo thông tin cấu hình.

Tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất được xác định theo ít nhất một trong số: RNTI của thiết bị đầu cuối cụ thể, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, CCE AL, số chùm tia hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào.

Kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối được dò tìm theo tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển và phương thức ánh xạ.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất có thể là phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian, và vùng điều khiển thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều biểu tượng OFDM.

Theo một số phương thức thực hiện có thể, phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất có thể là phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số, và vùng điều khiển thứ nhất có thể bao gồm nhiều biểu tượng OFDM.

Khía cạnh thứ tư đề xuất thiết bị mạng bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ năm đề xuất thiết bị mạng bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ hai.

Khía cạnh thứ sáu đề xuất thiết bị đầu cuối bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ ba.

Khía cạnh thứ bảy đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và giao diện truyền thông. Bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ và giao diện truyền thông. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh, và giao diện truyền thông được tạo cấu hình để liên lạc với (các) phần tử mạng khác dưới sự điều khiển của bộ xử lý. Khi bộ xử lý thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, việc thực hiện như vậy giúp cho bộ xử lý có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ nhất, hoặc khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ hai.

Khía cạnh thứ tám đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và giao diện truyền thông. Bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ và giao diện truyền thông. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh, và giao diện truyền thông được tạo cấu hình để liên lạc với (các) phần tử mạng khác dưới sự điều khiển của bộ xử lý. Khi bộ xử lý thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, việc thực hiện như vậy giúp cho bộ xử lý có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ ba.

Khía cạnh thứ chín đề xuất phương tiện có thể đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, chương trình máy tính bao gồm lệnh được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ mười đề xuất phương tiện có thể đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, chương trình máy tính bao gồm lệnh được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ hai.

Khía cạnh thứ mười một đề xuất phương tiện có thể đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, chương trình máy tính bao gồm lệnh được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba hoặc bất kỳ phương thức thực hiện có thể nào của khía cạnh thứ ba.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ sơ lược của hệ thống truyền thông có thể ứng dụng các phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ sơ lược của tập hợp tài nguyên theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ sơ lược của các CCE theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ sơ lược của ứng viên các kênh điều khiển theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền thông tin theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ sơ lược của phương thức ánh xạ theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền thông tin theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ sơ lược của phương thức ánh xạ theo một phương án khác của sáng

chế.

Fig.9 là lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền thông tin theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị mạng theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ kết cấu sơ lược của thiết bị mạng theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ kết cấu sơ lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết 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.

Fig.1 là sơ đồ sơ lược của hệ thống truyền thông có thể ứng dụng các phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, mạng 100 có thể bao gồm thiết bị mạng 102 và các thiết bị đầu cuối 104, 106, 108, 110, 112 và 114. Ở đây, thiết bị mạng được kết nối không dây với các thiết bị đầu cuối. Cần hiểu rằng Fig.1 chỉ được mô tả với ví dụ là mạng bao gồm một thiết bị mạng, tuy nhiên đặc điểm này không nhằm giới hạn các phương án của sáng chế. Ví dụ như, mạng có thể bao gồm nhiều hơn một thiết bị mạng. Tương tự, mạng có thể bao gồm nhiều thiết bị đầu cuối hơn, và thiết bị mạng cũng có thể bao gồm các thiết bị khác.

Mỗi phương án của sáng chế được mô tả kết hợp với thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối cũng có thể đề cập đến thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE), đầu cuối truy cập, khối người sử dụng, trạm người sử dụng, trạm vô tuyến di động, trạm di động, trạm ở xa, đầu cuối ở xa, thiết bị di động, đầu cuối người sử dụng, đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, đại lý người sử dụng, thiết bị người sử dụng hoặc thiết bị tương tự. Đầu cuối truy cập có thể là điện thoại tế bào, điện thoại không dây, điện thoại Giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol - SIP), trạm vòng nội hạt vô tuyến (Wireless Local Loop - WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant - PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính

toán, thiết bị xử lý được kết nối với môđem không dây, thiết bị gắn trên xe, thiết bị có thể đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G tương lai, thiết bị đầu cuối trong mạng di động công cộng mặt đất (Public Land Mobile Network - PLMN) tiến hóa tương lai hoặc thiết bị tương tự.

Mỗi phương án của sáng chế được mô tả kết hợp với thiết bị mạng. Thiết bị mạng có thể là thiết bị được tạo cấu hình để liên lạc với thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể là trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station - BTS) trong hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System of Mobile Communication - GSM) hoặc hệ thống đa truy cập phân mã (Code Division Multiple Access - CDMA), hoặc cũng có thể là nút B (NodeB - NB) trong hệ thống đa truy cập phân mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access - WCDMA), hoặc cũng có thể là nút B tiến hóa (Evolutional Node B - eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE, hoặc có thể là bộ điều khiển không dây trong trường hợp mạng truy cập vô tuyến đám mây (Cloud Radio Access Network - CRAN). Hoặc thiết bị mạng có thể là trạm tiếp âm, điểm truy cập, thiết bị gắn trên xe, thiết bị có thể đeo được, thiết bị mạng trong mạng 5G tương lai, thiết bị mạng trong PLMN tiến hóa tương lai hoặc thiết bị tương tự.

Có hai loại kênh điều khiển đường xuống trong hệ thống 5G. Một là các kênh điều khiển chung và loại kia là các kênh điều khiển đường xuống riêng cho UE. Kênh điều khiển chung được tạo cấu hình để phát một số thông tinh chung đến tất cả các thiết bị đầu cuối hoặc một phần của các thiết bị đầu cuối. Kênh điều khiển đường xuống riêng cho UE được tạo cấu hình để truyền thông tin điều khiển liên quan đến đường xuống, chẳng hạn như thông tin cấu hình về việc truyền dữ liệu, đến thiết bị đầu cuối xác định. Thiết bị đầu cuối có thể dò tìm thông tin điều khiển đường xuống được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong bộ phận lập lịch miền thời gian đường xuống chẳng hạn như khe hoặc khe nhỏ để xác định xem liệu dữ liệu đường xuống có được truyền trong mạng hay không và giải biến điệu dữ liệu đường xuống thông qua thông tin cấu hình có liên quan. Các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cho các kênh điều khiển đường xuống riêng cho UE.

Không giống như hệ thống thế hệ thứ 4 (4th Generation - 4G), trong hệ thống 5G, vùng điều khiển đường xuống, cũng được gọi là tập hợp tài nguyên điều khiển, không phủ toàn bộ băng thông của hệ thống trên miền tần số mà chỉ bao gồm một phần của các tài nguyên miền tần số. Vùng này có thể được tạo ra bởi nhiều PRB liên tục hoặc không liên tục trong miền tần số. Điều này là do dải băng tần được phủ bởi hệ thống 5G có thể

là rất rộng (đặc biệt là trong dải băng tần cao), kết quả là, số lượng lớn các tài nguyên của thiết bị đầu cuối có thể được tiêu thụ trong trường hợp thiết bị đầu cuối cần dò tìm kênh điều khiển trên toàn bộ dải băng tần. Trong miền thời gian, vùng điều khiển đường xuống không được tạo ra bởi tất cả các biểu tượng OFDM trong bộ phận lập lịch miền thời gian mà được tạo bởi một hoặc nhiều biểu tượng OFDM. Nói chung, các biểu tượng OFDM được bố trí ở vị trí bắt đầu của bộ phận lập lịch miền thời gian đường xuống. Thiết kế như vậy được chọn để đảm bảo rằng có đủ thời gian cho thiết bị đầu cuối để hoàn thành việc giải biến điệu kênh dữ liệu sau khi dò tìm tín hiệu điều khiển để đáp ứng yêu cầu của một số ứng dụng, đặc biệt là yêu cầu của ứng dụng độ trễ thấp. Fig.2 minh họa tập hợp tài nguyên như vậy.

Kênh điều khiển thường được truyền bởi các bước sau đây: mã hiệu chỉnh lỗi tuần hoàn được thêm vào đuôi của thông tin điều khiển, sau đó được mã hóa, biến điệu và xử lý trước (bằng cách, ví dụ như, phân tập phát hoặc tạo chùm tia) thông qua kênh điều khiển và sau đó được truyền trên tài nguyên vật lý được phân bổ.

Do các kênh điều khiển có thể có các tải trọng khác nhau, các lưu lượng mã sau khi mã hóa cũng khác nhau (theo các yêu cầu về tỷ lệ lỗi bit và chất lượng kênh). Kênh điều khiển đường xuống có thể được truyền thông qua một hoặc nhiều CCE, ví dụ như, thông qua 1, 2, 4, 8, ... CCE, và đây cũng được gọi là mức cộng gộp CCE (CCE aggregation level - CCE AL). Như được thể hiện trên Fig.3, CCE cũng có thể được tạo ra bởi một vài đơn vị tài nguyên điều khiển, và đơn vị tài nguyên điều khiển là tài nguyên thời gian-tần số được tạo ra bởi PRB trong miền tần số và một (hoặc nhiều) biểu tượng OFDM trong miền thời gian, và có thể được coi là đơn vị tài nguyên tối thiểu cho việc truyền kênh điều khiển.

Vùng điều khiển đường xuống có thể được chia sẻ bởi nhiều thiết bị đầu cuối, điều này có nghĩa là các kênh điều khiển đường xuống của tất cả trong số nhiều thiết bị đầu cuối được truyền trong vùng điều khiển đường xuống này. Nói chung, thiết bị đầu cuối được yêu cầu thực hiện việc dò tìm mò trong vùng điều khiển đường xuống tương ứng trong bộ phận lập lịch miền thời gian để thu được kênh điều khiển riêng của nó đường xuống. Để tránh các va chạm giữa các kênh điều khiển đường xuống của các thiết bị đầu cuối khác nhau trong cùng một vùng điều khiển đường xuống, kênh điều khiển đường xuống được gửi đến mỗi thiết bị đầu cuối cần được truyền trên tài nguyên cụ thể, và thiết bị đầu cuối cũng cần tìm kiếm kênh điều khiển riêng của nó đường xuống bằng cách dò tìm mò trên tài nguyên cụ thể. Các tài nguyên cụ thể này và các ứng viên kênh

điều khiển đường xuống khác nhau có thể được truyền trên đó, ví dụ như, các ứng viên dựa trên cùng một CCE AL hoặc các CCE AL khác nhau, được gọi chung là các không gian tìm kiếm của các kênh điều khiển đường xuống của các thiết bị đầu cuối.

Fig.4 minh họa ví dụ về các ứng viên kênh điều khiển đường xuống khác nhau, dựa trên cùng một CCE AL hoặc các CCE AL khác nhau, của thiết bị đầu cuối. Ví dụ như, có thể có tám ứng viên dựa trên CCE AL=1. Ví dụ như, có thể có bốn ứng viên dựa trên CCE AL=2. Ví dụ như, có thể có hai ứng viên dựa trên CCE AL=4. Ví dụ như, có thể có một ứng viên dựa trên CCE AL=8. Các tài nguyên cho các ứng viên này có thể bị phủ chồng hoàn toàn, hoặc bị phủ chồng một phần, hoặc không bị phủ chồng. Thiết bị đầu cuối có thể không biết về ứng viên cụ thể (bao gồm các ứng viên dựa trên cùng một CCE AL hoặc các CCE AL khác nhau) được chọn bởi phía mạng để gửi kênh điều khiển của nó, và do đó không cần dò tìm kênh điều khiển riêng của nó bằng cách dò tìm mò đối với các tài nguyên của tất cả các ứng viên có thể. Nếu không tín hiệu điều khiển nào cho thiết bị đầu cuối được dò tìm trên tất cả các ứng viên có thể, thiết bị đầu cuối phải đưa ra giả thiết rằng phía mạng không gửi tín hiệu điều khiển đến thiết bị đầu cuối trong bộ phận lập lịch hiện tại.

Fig.5 là lưu đồ sơ lược của phương pháp 500 để truyền thông tin theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 500 được thực hiện bởi thiết bị mạng, ví dụ như, thiết bị mạng 102 trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp 500 bao gồm các công đoạn sau đây.

Ở công đoạn S510, tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được xác định, tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian trong vùng điều khiển thứ nhất trong phạm vi băng thông của hệ thống.

Ở công đoạn S520, kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được gửi thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Theo phương án của sáng chế, vùng điều khiển thứ nhất là vùng điều khiển trong băng thông của hệ thống. Thiết bị mạng ánh xạ tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian. Theo phương thức đó, một hoặc nhiều các kênh điều khiển đường xuống có thể được ánh xạ lên trên biểu

tượng OFDM để tạo thuận lợi cho việc truyền chẳng hạn như tạo chùm tia theo yêu cầu của hệ thống 5G, sao cho độ phủ đường xuống có thể được cải thiện, và hiệu năng của hệ thống có thể được cải thiện.

Theo tùy chọn, phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian bao gồm các công đoạn sau đây:

biểu tượng OFDM thứ nhất trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ trong miền tần số, và sau đó biểu tượng OFDM tiếp theo trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ.

Theo tùy chọn, thiết bị mạng có thể xác định tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo ít nhất một trong số: RNTI của thiết bị đầu cuối cụ thể, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, CCE AL, số chùm tia và/hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào.

Nếu tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất không được phân bổ, tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất được phân bổ đến thiết bị đầu cuối cụ thể. Nếu tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đã được phân bổ, tài nguyên CCE không được phân bổ tương ứng với ứng viên kênh điều khiển tiếp theo được phân bổ đến thiết bị đầu cuối cụ thể.

Sau khi tài nguyên CCE đã được phân bổ cho ít nhất một thiết bị đầu cuối, các tài nguyên CCE trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian để thu được tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Cụ thể là, thiết bị mạng bố trí tất cả các tài nguyên kênh điều khiển đường xuống có thể trong vùng điều khiển thứ nhất bằng cách lấy CCE làm đơn vị và sau đó xác định tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển nhất định của thiết bị đầu cuối cụ thể trong vùng điều khiển thứ nhất theo một hoặc nhiều trong số các thông số. Các tài nguyên này là các CCE liên tục (ví dụ như, nếu N CCE được sử dụng cho toàn bộ kênh, N tài nguyên CCE liên tục được sử dụng).

Nếu một phần hoặc toàn bộ tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển đã được phân bổ đến (các) thiết bị đầu cuối khác, thiết bị mạng có thể tiếp tục xác định tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển tiếp theo cho đến khi tìm thấy tài nguyên CCE có thể được tạo cấu hình để truyền ứng viên kênh điều khiển và chưa được sử dụng.

Thiết bị mạng lặp lại các bước để xác định tài nguyên sẵn có cho ứng viên kênh điều khiển đường xuống của mỗi thiết bị đầu cuối có thể được lập lịch.

Sau đó, thiết bị mạng ánh xạ các tài nguyên CCE (được phân bổ và không được phân bổ) trong vùng điều khiển thứ nhất lên trên các tài nguyên vật lý theo trình tự theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian. Ví dụ như, biểu tượng OFDM thứ nhất trong vùng điều khiển thứ nhất được phủ đầy dọc theo miền tần số, sau đó biểu tượng OFDM thứ hai trong vùng điều khiển thứ nhất được phủ đầy dọc theo miền tần số, và phần còn lại có thể được thực hiện theo cùng một phương thức cho đến hết.

Khi phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian được chọn, tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển liên tục trên miền tần số.

Theo phương án, tài nguyên thời gian-tần số của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối nhất định có thể được bố trí trên biểu tượng OFDM. Nghĩa là, cho thiết bị đầu cuối, vùng điều khiển có thể là biểu tượng OFDM.

Như được thể hiện trên Fig.6, nếu vùng điều khiển (có thể được chia sẻ với (các) đầu cuối khác được phân bổ cho đầu cuối cụ thể nhất định là biểu tượng OFDM thứ nhất (mặc dù toàn bộ vùng tập hợp tài nguyên điều khiển bao gồm ba biểu tượng OFDM), thiết bị mạng bố trí tất cả các CCE theo trình tự trong vùng tài nguyên thời gian-tần số này, sau đó xác định chỉ số của CCE bắt đầu của tài nguyên kênh điều khiển cho thiết bị đầu cuối theo quy tắc nêu trên và đồng thời xác định xem cần bao nhiêu CCE (đó là xác định CCE AL) theo tải trọng và lưu lượng mã của thông tin điều khiển. Ví dụ như, nếu CCE AL=4, bốn CCE được yêu cầu, và thiết bị mạng có thể phân bổ bốn CCE liên tục đến thiết bị đầu cuối. Sau khi hoàn thành việc phân bổ tài nguyên cho tất cả các thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể ánh xạ tất cả các CCE to biểu tượng OFDM thứ nhất trong tập hợp tài nguyên điều khiển theo trình tự dọc theo miền tần số. Ngoài ra, nếu nhiều biểu tượng OFDM được tạo cấu hình, biểu tượng OFDM thứ nhất có thể được ánh xạ dọc theo miền tần số, sau đó biểu tượng OFDM thứ hai được ánh xạ dọc theo miền tần số, và v.v.

Giải pháp của phương án có thể được ứng dụng cho hệ thống chùm tia, trong đó một hoặc nhiều các kênh điều khiển được ánh xạ lên trên biểu tượng OFDM cho việc truyền, sao cho việc tạo chùm tia được thuận lợi, và độ phủ đường xuống và hiệu năng được cải thiện.

Cụ thể là, thiết bị mạng có thể gửi kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một

thiết bị đầu cuối bằng cách tạo chùm tia trên ít nhất một biểu tượng OFDM trong vùng điều khiển thứ nhất thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Cần hiểu rằng, theo phương án của sáng chế, vùng điều khiển thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều biểu tượng OFDM. Nghĩa là, thiết bị mạng có thể thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương án của sáng chế với vùng điều khiển bao gồm một biểu tượng OFDM, và giải pháp kỹ thuật của phương án của sáng chế cũng có thể được thực hiện với vùng điều khiển bao gồm nhiều biểu tượng OFDM. Đối với vùng điều khiển bao gồm nhiều biểu tượng OFDM, với việc chọn phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian, các tài nguyên thời gian-tần số cho các kênh điều khiển đường xuống của một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối có thể được bố trí trên một biểu tượng OFDM.

Theo tùy chọn, thiết bị mạng còn có thể gửi thông tin cấu hình vùng điều khiển đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình vùng điều khiển được tạo cấu hình để biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất.

Cụ thể là, thông tin cấu hình vùng điều khiển có thể biểu thị cấu hình miền tần số và cấu hình miền thời gian của vùng điều khiển thứ nhất.

Do tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối cụ thể được bố trí trên biểu tượng OFDM trong vùng điều khiển thứ nhất, cấu hình miền tần số của vùng điều khiển thứ nhất cũng có thể được xác định là cấu hình miền tần số của vùng không gian tìm kiếm của kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối cụ thể.

Theo tùy chọn, thiết bị mạng còn có thể gửi thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ nhất đến thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ nhất được tạo cấu hình để biểu thị biểu tượng OFDM mà ở đó tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối cụ thể được bố trí. Đây là cấu hình miền thời gian của vùng không gian tìm kiếm của kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối cụ thể.

Theo tùy chọn, cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất có thể được tạo cấu hình nửa tĩnh thông qua tín hiệu lớp cao. Cấu hình miền thời gian của vùng không gian tìm kiếm của kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối cụ thể có thể được tạo cấu hình nửa tĩnh thông qua tín hiệu lớp cao, hoặc cũng có thể được tạo cấu hình động thông qua tín hiệu lớp vật lý, ví dụ như, phát thông qua kênh chung lớp vật lý.

Theo tùy chọn, các biểu tượng OFDM trong vùng điều khiển thứ nhất có thể là có

liên quan đến số chùm tia, và tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống tương ứng với số chùm tia cụ thể được bố trí trên biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia cụ thể.

Theo tùy chọn, thiết bị mạng còn có thể gửi thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ hai đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ hai được tạo cấu hình để biểu thị biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia.

Các không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình cho các chùm tia khác nhau bằng cách liên kết số chùm tia với các biểu tượng OFDM. Ví dụ như, việc tạo cấu hình có thể được thực hiện như thể hiện trong bảng 1. Cấu hình như vậy có thể đề cập đến cấu hình nửa tĩnh với tín hiệu lớp cao.

Bảng 1

Trị số cấu hình	Ý nghĩa
00	Biểu tượng OFDM thứ nhất (ánh xạ miền tần số)
01	Biểu tượng OFDM thứ hai (ánh xạ miền tần số)
10	Biểu tượng OFDM thứ ba (ánh xạ miền tần số)
11	Ánh xạ miền thời gian

Trong bảng 1, "ánh xạ miền thời gian" có thể thể hiện phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số được mô tả theo các phương án sau đây.

Fig.7 là lưu đồ sơ lược của phương pháp 700 để truyền thông tin theo một phương án khác của sáng chế. Phương pháp 700 được thực hiện bởi thiết bị mạng, ví dụ như, thiết bị mạng 102 trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp 700 bao gồm các công đoạn sau đây.

Ở công đoạn S710, tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được xác định, tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được ánh xạ trong vùng điều khiển thứ nhất trong phạm vi băng thông của hệ thống theo phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số.

Ở công đoạn S720, kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được gửi thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Theo phương án của sáng chế, vùng điều khiển thứ nhất là vùng điều khiển trong

băng thông của hệ thống. Thiết bị mạng ánh xạ tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số. Theo phương thức đó, một hoặc nhiều các kênh điều khiển đường xuống có thể được ánh xạ lên trên các biểu tượng OFDM khác nhau trên PRB để ghép kênh các tài nguyên kênh điều khiển và tiết kiệm các tài nguyên kênh điều khiển, sao cho hiệu năng của hệ thống có thể được cải thiện.

Theo tùy chọn, phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số bao gồm các công đoạn sau đây:

Tất cả các biểu tượng OFDM trên PRB thứ nhất trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ dọc theo miền thời gian, và sau đó tất cả các biểu tượng OFDM trên PRB tiếp theo trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ.

Theo tùy chọn, thiết bị mạng có thể xác định tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo ít nhất một trong số: RNTI của thiết bị đầu cuối cụ thể, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, CCE AL, số chùm tia và/hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào.

Nếu tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất không được phân bổ, tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất được phân bổ đến thiết bị đầu cuối cụ thể; và nếu tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đã được phân bổ, tài nguyên CCE không được phân bổ tương ứng với ứng viên kênh điều khiển tiếp theo được phân bổ đến thiết bị đầu cuối cụ thể.

Sau khi việc phân bổ tài nguyên CCE cho ít nhất một thiết bị đầu cuối đã được hoàn thành, các tài nguyên CCE trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ theo phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số để thu được tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Cụ thể là, thiết bị mạng bố trí liên tục tất cả các tài nguyên kênh điều khiển đường xuống có thể trong vùng điều khiển thứ nhất bằng cách lấy CCE làm đơn vị và sau đó xác định tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển nhất định của thiết bị đầu cuối cụ thể trong vùng điều khiển thứ nhất theo một hoặc nhiều trong số các thông số. Các tài nguyên này là các CCE liên tục (ví dụ như, nếu N CCE được sử dụng cho toàn bộ kênh, N tài nguyên CCE liên tục được sử dụng).

Nếu một phần hoặc toàn bộ tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển đã được phân bổ đến (các) thiết bị đầu cuối khác, thiết bị mạng có thể tiếp tục xác định tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển tiếp theo cho đến khi tìm thấy tài nguyên CCE có thể được sử dụng để truyền ứng viên kênh điều khiển và chưa được sử dụng.

Thiết bị mạng lặp lại các công đoạn nêu trên để xác định tài nguyên sẵn có cho ứng viên kênh điều khiển đường xuống của (các) thiết bị đầu cuối khác.

Sau đó, thiết bị mạng ánh xạ các tài nguyên CCE (được phân bổ và không được phân bổ) trong vùng điều khiển thứ nhất lên trên các tài nguyên vật lý theo trình tự theo phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số. Ví dụ như, tất cả các biểu tượng OFDM (có thể được phủ đầy bằng cách lấy đơn vị tài nguyên điều khiển làm đơn vị) được phân bổ đến các kênh điều khiển trong PRB trong vùng điều khiển thứ nhất được phủ đầy dọc theo miền thời gian, sau đó tất cả các biểu tượng OFDM được phân bổ đến các kênh điều khiển trong PRB tiếp theo trong vùng điều khiển thứ nhất được phủ đầy dọc theo miền thời gian, và phần còn lại có thể được thực hiện theo cùng một phương thức cho đến hết.

Theo tùy chọn, tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển liên tục trên miền tần số/miền thời gian.

Như được thể hiện trên Fig.8, nếu vùng điều khiển (có thể được chia sẻ với (các) đầu cuối khác được phân bổ cho đầu cuối cụ thể nhất định là toàn bộ vùng tập hợp tài nguyên điều khiển (bao gồm ba biểu tượng OFDM), thiết bị mạng bố trí tất cả các CCE trong vùng tài nguyên thời gian-tần số này theo trình tự, sau đó xác định chỉ số của CCE bắt đầu của tài nguyên kênh điều khiển cho thiết bị đầu cuối theo quy tắc nêu trên và đồng thời xác định số lượng CCE được yêu cầu (đó là xác định CCE AL) theo tải trọng và lưu lượng mã của thông tin điều khiển. Ví dụ như, nếu CCE AL=4, bốn CCE được yêu cầu, và thiết bị mạng có thể phân bổ bốn CCE liên tục đến thiết bị đầu cuối. Sau khi việc phân bổ tài nguyên cho các kênh điều khiển của tất cả các thiết bị đầu cuối cần được lập lịch được hoàn thành, thiết bị mạng có thể phân chia tất cả các CCE thành nhiều đơn vị tài nguyên (bốn đơn vị tài nguyên trên Fig.8), và nếu mỗi đơn vị tài nguyên chiếm dụng các tài nguyên thời gian-tần số của PRB miền tần số và biểu tượng OFDM miền thời gian, thiết bị mạng ánh xạ các CCE (và các đơn vị tài nguyên trong đó) lên trên tất cả các biểu tượng OFDM theo trình tự (theo trình tự các chỉ số biểu tượng từ nhỏ đến lớn) trên PRB thứ nhất trong tập hợp tài nguyên điều khiển dọc theo miền thời gian, sau đó

ánh xạ chúng lên trên tất cả các biểu tượng OFDM trên PRB thứ hai trong tập hợp tài nguyên điều khiển theo trình tự, và cho phương thức giống như vậy cho phần còn lại để hoàn thành toàn bộ việc ánh xạ.

Giải pháp của phương án có thể được ứng dụng cho hệ thống không chùm tia, trong đó một hoặc nhiều các kênh điều khiển được ánh xạ lên trên các biểu tượng OFDM khác nhau trên PRB cho việc truyền, sao cho các tài nguyên kênh điều khiển có thể được ghép kênh, và các tài nguyên kênh điều khiển được tiết kiệm.

Theo tùy chọn, thiết bị mạng còn có thể gửi thông tin cấu hình vùng điều khiển đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình vùng điều khiển được tạo cấu hình để biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất.

Thông tin cấu hình vùng điều khiển có thể biểu thị cấu hình miền tần số và cấu hình miền thời gian của vùng điều khiển thứ nhất.

Theo tùy chọn, cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất có thể được tạo cấu hình nửa tĩnh thông qua tín hiệu lớp cao.

Phương pháp truyền thông tin của các phương án của sáng chế được mô tả trên đây từ phía thiết bị mạng, và phương pháp truyền thông tin của các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây từ phía thiết bị đầu cuối.

Fig.9 là lưu đồ sơ lược của phương pháp 900 để truyền thông tin theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 900 được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, ví dụ như, thiết bị đầu cuối trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.9, phương pháp 900 bao gồm các công đoạn sau đây.

Ở công đoạn S910, thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng được nhận, thông tin cấu hình biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất tương ứng với thiết bị đầu cuối trong phạm vi băng thông của hệ thống.

Ở công đoạn S920, kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối được dò tìm trong vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình.

Theo tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể xác định vùng điều khiển thứ nhất và phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình.

Tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất được xác định theo ít nhất một trong số: RNTI của thiết bị đầu cuối cụ thể, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, CCE AL, số chùm tia hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào.

Kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối được dò tìm theo tài nguyên

CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển và phương thức ánh xạ.

Theo tùy chọn, phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất là phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian, và vùng điều khiển thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều biểu tượng OFDM.

Theo tùy chọn, phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất là phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số, và vùng điều khiển thứ nhất bao gồm nhiều biểu tượng OFDM.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể xác định kích cỡ của vùng điều khiển, phương thức ánh xạ và tổng số của các CCE theo thông tin cấu hình, sau đó xác định tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển nhất định của thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển theo một hoặc nhiều trong số các thông số và thực hiện việc dò tìm mò trên kênh điều khiển theo tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển và phương thức ánh xạ. Nếu việc dò tìm mò thất bại, thiết bị đầu cuối lặp lại các công đoạn nêu trên để dò tìm (các) ứng viên kênh điều khiển khác cho đến khi dò tìm kênh điều khiển riêng của nó, và nếu không, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện giả thiết rằng thiết bị mạng không gửi kênh điều khiển của nó.

Cần hiểu rằng, theo phương án của sáng chế, sự tương tác giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối cũng như các tính chất, chức năng có liên quan và nội dung tương tự được mô tả từ phía thiết bị mạng tương ứng với các nội dung mô tả được thực hiện từ phía thiết bị đầu cuối và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây để cho đơn giản.

Cần hiểu rằng, theo các phương án của sáng chế khác nhau, độ lớn của số trình tự của mỗi quy trình không có nghĩa là trình tự thực hiện. Trình tự thực hiện của mỗi quy trình nên được xác định bởi chức năng của quy trình này và lôgic bên trong, nhưng không nên tạo ra bất kỳ giới hạn nào đối với quy trình thực hiện của các phương án của sáng chế.

Phương pháp truyền thông tin theo các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết trên đây. Thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Cần hiểu rằng thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối của các phương án của sáng chế có thể thực hiện các phương pháp khác nhau theo các phương án nêu trên của sáng chế. Nghĩa là, các quy trình làm việc cụ thể sau đây của môi thiết bị có thể đề cập đến quy trình tương ứng theo các phương án về phương pháp.

Fig.10 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị mạng 1000 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị mạng 1000 bao gồm môđun xử lý 1010 và

môđun thu phát 1020.

Môđun xử lý 1010 xác định tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối, tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được ánh xạ trong vùng điều khiển thứ nhất trong phạm vi băng thông của hệ thống theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian.

Môđun thu phát 1020 được tạo cấu hình để gửi kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Theo tùy chọn, phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian bao gồm các công đoạn sau đây.

Biểu tượng OFDM thứ nhất trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ dọc theo miền tần số, và sau đó biểu tượng OFDM tiếp theo trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ.

Theo tùy chọn, môđun xử lý 1010 được tạo cấu hình riêng để:

xác định tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo ít nhất một trong số: RNTI của thiết bị đầu cuối cụ thể, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, CCE AL, số chùm tia và/hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào;

nếu tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất không được phân bổ, phân bổ tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối cụ thể, và nếu tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đã được phân bổ, phân bổ tài nguyên CCE không được phân bổ tương ứng với ứng viên kênh điều khiển tiếp theo đến thiết bị đầu cuối cụ thể; và

sau khi việc phân bổ tài nguyên CCE cho ít nhất một thiết bị đầu cuối được hoàn thành, ánh xạ các tài nguyên CCE trong vùng điều khiển thứ nhất theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian để thu được tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Theo tùy chọn, tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển liên tục trên miền tần số.

Theo tùy chọn, môđun thu phát 1020 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình vùng điều khiển đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình vùng điều

khiển được tạo cấu hình để biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất.

Theo tùy chọn, môđun thu phát 1020 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ nhất đến thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ nhất được sử dụng để biểu thị biểu tượng OFDM mà ở đó tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối cụ thể được bố trí.

Theo tùy chọn, các biểu tượng OFDM trong vùng điều khiển thứ nhất có liên quan đến số chùm tia, và tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống tương ứng với số chùm tia cụ thể được bố trí trên biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia cụ thể.

Theo tùy chọn, môđun thu phát 1020 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ hai đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ hai được sử dụng để biểu thị biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia.

Theo tùy chọn, môđun thu phát 1020 được tạo cấu hình riêng để gửi kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối bằng cách tạo chùm tia trên ít nhất một biểu tượng OFDM trong vùng điều khiển thứ nhất thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Fig.11 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị mạng 1100 theo một phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị mạng 1100 bao gồm môđun xử lý 1110 và môđun thu phát 1120.

Môđun xử lý 1110 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối, tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được ánh xạ trong vùng điều khiển thứ nhất trong phạm vi băng thông của hệ thống theo phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số.

Môđun thu phát 1120 được tạo cấu hình để gửi kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Theo tùy chọn, phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số bao gồm các công đoạn sau đây:

tất cả các biểu tượng OFDM trên PRB thứ nhất trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ dọc theo miền thời gian, và sau đó tất cả các biểu tượng OFDM trên PRB

tiếp theo trong vùng điều khiển thứ nhất được ánh xạ.

Theo tùy chọn, môđun xử lý 1110 được tạo cấu hình riêng để:

xác định tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo ít nhất một trong số: RNTI của thiết bị đầu cuối cụ thể, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, CCE AL, số chùm tia và/hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào;

nếu tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất không được phân bổ, phân bổ tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối cụ thể, và nếu tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đã được phân bổ, phân bổ tài nguyên CCE không được phân bổ tương ứng với ứng viên kênh điều khiển tiếp theo đến thiết bị đầu cuối cụ thể; và

sau khi việc phân bổ tài nguyên CCE cho ít nhất một thiết bị đầu cuối được hoàn thành, ánh xạ các tài nguyên CCE trong vùng điều khiển thứ nhất theo phương thức ánh xạ trong miền thời gian và sau đó trong miền tần số để thu được tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Theo tùy chọn, tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển liên tục trên miền tần số/miền thời gian.

Theo tùy chọn, môđun thu phát 1120 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình vùng điều khiển đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình vùng điều khiển được tạo cấu hình để biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất.

Thiết bị mạng 1000 và thiết bị mạng 1100 theo các phương án của sáng chế có thể tương ứng với thiết bị mạng trong phương pháp truyền thông tin theo các phương án của sáng chế và phương án nêu trên. Các hoạt động và/hoặc các chức năng khác của mỗi môđun trong đó được chọn để thực hiện các luồng tương ứng của mỗi phương pháp respectively và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây để cho đơn giản.

Fig.12 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị đầu cuối 1200 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị đầu cuối 1200 bao gồm môđun thu phát 1210 và môđun xử lý 1220.

Môđun thu phát 1210 được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình từ thiết bị mạng, thông tin cấu hình biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất tương ứng với thiết bị đầu cuối trong phạm vi băng thông của hệ thống.

Môđun xử lý 1220 được tạo cấu hình để dò tìm kênh điều khiển đường xuống của

thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình.

Theo tùy chọn, môđun xử lý 1220 được tạo cấu hình riêng để:

xác định vùng điều khiển thứ nhất và phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình;

xác định tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo ít nhất một trong số: RNTI của thiết bị đầu cuối cụ thể, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, CCE AL, số chùm tia hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào; và

dò tìm kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối theo tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển và phương thức ánh xạ.

Theo tùy chọn, phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất là phương thức ánh xạ miền tần số và sau đó ánh xạ miền thời gian, và vùng điều khiển thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều biểu tượng OFDM.

Theo tùy chọn, phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất là phương thức ánh xạ miền thời gian và sau đó ánh xạ miền tần số, và vùng điều khiển thứ nhất bao gồm nhiều biểu tượng OFDM.

Thiết bị đầu cuối 1200 theo phương án của sáng chế có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối trong phương pháp truyền thông tin theo phương án của sáng chế và các phương án nêu trên. Các hoạt động và/hoặc các chức năng khác của mỗi môđun trong thiết bị đầu cuối 1200 được chọn để thực hiện các luồng tương ứng của mỗi phương pháp tương ứng và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây để cho đơn giản.

Fig.13 minh họa kết cấu của thiết bị mạng theo một phương án khác của sáng chế. Kết cấu bao gồm ít nhất một bộ xử lý 1302 (ví dụ như, bộ phận xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU)), ít nhất một giao diện mạng 1305 hoặc giao diện truyền thông khác và bộ nhớ 1306. Các bộ phận này tạo ra các kết nối truyền thông. Bộ xử lý 1302 được tạo cấu hình để thực hiện môđun có thể thực hiện được, ví dụ như, chương trình máy tính, được lưu trữ trong bộ nhớ 1306. Bộ nhớ 1306 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) tốc độ cao hoặc cũng có thể bao gồm bộ nhớ bất khả biến, ví dụ như, ít nhất một bộ nhớ đĩa. Việc kết nối truyền thông với ít nhất một phần tử mạng được thực hiện thông qua ít nhất một giao diện mạng 1305 (mà có thể là có dây hoặc không dây).

Theo một số phương thức thực hiện, bộ nhớ 1306 lưu trữ chương trình 13061, và bộ xử lý 1302 có thể thực hiện chương trình 13061 để thực hiện phương pháp trong mỗi

phương án của sáng chế.

Fig.14 minh họa kết cấu của thiết bị đầu cuối theo một phương án khác của sáng chế. Kết cấu bao gồm ít nhất một bộ xử lý 1402 (ví dụ như, CPU), ít nhất một giao diện mạng 1405 hoặc giao diện truyền thông khác và bộ nhớ 1406. Các bộ phận này tạo ra các kết nối truyền thông. Bộ xử lý 1402 được tạo cấu hình để thực hiện môđun có thể thực hiện được, ví dụ như, chương trình máy tính, được lưu trữ trong bộ nhớ 1406. Bộ nhớ 1406 có thể bao gồm RAM tốc độ cao và cũng có thể bao gồm bộ nhớ bất khả biến, ví dụ như, ít nhất một bộ nhớ đĩa. Việc kết nối truyền thông với ít nhất một phần tử mạng khác có thể được thực hiện thông qua ít nhất một giao diện mạng 1405 (mà có thể là có dây hoặc không dây).

Theo một số phương thức thực hiện, bộ nhớ 1406 lưu trữ chương trình 14061, và bộ xử lý 1402 thực hiện chương trình 14061 để thực hiện phương pháp trong mỗi phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng các ví dụ cụ thể theo phương án của sáng chế được chọn để không giới hạn phạm vi của phương án của sáng chế mà để giúp người có hiểu bình trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng hiểu rõ hơn phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng, theo các phương án của sáng chế, thuật ngữ “và/hoặc" chỉ thể hiện mối quan hệ liên quan mô tả các đối tượng có liên quan và thể hiện rằng có ba mối quan hệ. Ví dụ như, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trạng thái, đó là, sự tồn tại độc lập của A, sự đồng tồn tại của A và B và sự tồn tại độc lập của B. Ngoài ra, ký tự “/” trong sáng chế thường thể hiện rằng các đối tượng có liên quan trước và tiếp theo tạo ra mối quan hệ “hoặc”.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng các bộ phận và các bước giải thuật của mỗi ví dụ được mô tả kết hợp với các phương án được bộc lộ trong sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính hoặc sự kết hợp của cả hai bộ phận này. Để mô tả rõ khả năng hoán đổi của phần cứng và phần mềm, các thành phần và các bước của mỗi ví dụ đã được mô tả khái quát trong các phần mô tả trên đây theo các chức năng. Việc các chức năng này được thực hiện theo phương thức phần mềm hay phần cứng phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc về thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Các chuyên gia có thể thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể thông qua các phương pháp khác nhau, nhưng việc thực hiện đó sẽ nằm trong phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu bình trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rõ rằng

các quy trình làm việc cụ thể của hệ thống, thiết bị và bộ phận được mô tả trên đây có thể đề cập đến các quy trình tương ứng theo phương án về các phương pháp và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây để đảm bảo việc mô tả ngắn gọn và thuận tiện.

Theo một số phương án được đề xuất bởi sáng chế này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được mô tả có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ như, các phương án về thiết bị được mô tả trên đây chỉ là sơ lượcc, và ví dụ như, việc phân chia các bộ phận chỉ là phân chia chức năng lôgic và có thể chọn cách cách thức phân chia khác trong quá trình thực hiện thực tế. Ví dụ như, nhiều bộ phận hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào trong (các) 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 mỗi bộ phận được thể hiện hoặc được trao đổi có thể là ghép nối gián tiếp hoặc kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận thông qua các giao diện, và có thể là kiểu ghép nối điện, cơ học hoặc chọn các kiểu khác.

Các bộ phận được mô tả là các bộ phận riêng biệt có thể hoặc có thể không bị tách biệt về mặt vật lý, và các bộ phận được thể hiện là các khối có thể hoặc có thể không là các khối vật lý, điều này nghĩa là có thể được bố trí ở cùng vị trí hoặc cũng có thể được phân bố cho nhiều khối mạng khác nhau. 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 của sáng chế theo yêu cầu thực tế.

Ngoài ra, mỗi bộ phận chức năng trong mỗi phương án của sáng chế có thể được tích hợp thành bộ phận xử lý, hoặc mỗi bộ phận này 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 một thiết bị. Bộ phận tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng và cũng có thể được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm.

Khi được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng là sản phẩm độc lập, bộ phận tích hợp có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Dựa trên cách hiểu đó, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản hoặc phần nào góp phần vào giải pháp kỹ thuật đã biết hoặc tất cả hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được thể hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính này được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, bao gồm nhiều lệnh được tạo cấu hình để giúp cho 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 toàn bộ hoặc một phần các công đoạn của các phương pháp trong mỗi phương án của sáng chế này.

Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: các phương tiện khác nhau có thể lưu trữ các mã chương trình, chẳng hạn như đĩa U, đĩa cứng di động, và bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - 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 này. Các cải biến hoặc thay thế tương đương khác nhau hiển nhiên đối với người có hiểu bình trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng trong phạm vi phạm vi kỹ thuật được bộc lộ bởi sáng chế và các cải biến hoặc thay thế này sẽ nằm trong phạm vi phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế này sẽ lệ thuộc vào phạm vi bảo hộ của yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông tin, bao gồm các bước:

xác định (S510) tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được ánh xạ trong vùng điều khiển thứ nhất trong phạm vi băng thông của hệ thống theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian; và

gửi (S520) kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối,

trong đó ít nhất một biểu tượng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) trong vùng điều khiển thứ nhất có liên quan đến số chùm tia, và tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống tương ứng với số chùm tia được bố trí trên ít nhất một biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm:

xác định tài nguyên phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE) tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo ít nhất một trong số: nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identity - RNTI) của thiết bị đầu cuối cụ thể, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, mức độ cộng gộp (Aggregation Level - AL) CCE, số chùm tia và/hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào;

đáp lại việc tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất không được phân bổ, phân bổ tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối cụ thể; và đáp lại việc tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đã được phân bổ, phân bổ tài nguyên CCE không được phân bổ tương ứng với ứng viên kênh điều khiển tiếp theo đến thiết bị đầu cuối cụ thể; và

sau khi việc phân bổ tài nguyên CCE cho ít nhất một thiết bị đầu cuối được hoàn thành, ánh xạ tài nguyên CCE trong vùng điều khiển thứ nhất theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian để thu được tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, còn bao gồm:

gửi thông tin cấu hình vùng điều khiển đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình vùng điều khiển biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 3, còn bao gồm:

gửi thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ nhất đến thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ nhất biểu thị biểu tượng OFDM mà ở đó tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối cụ thể được bố trí.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 4, còn bao gồm:

gửi thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ hai đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ hai biểu thị ít nhất một biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 5, trong đó việc gửi kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm:

gửi kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối bằng cách tạo chùm tia trên ít nhất một biểu tượng OFDM trong vùng điều khiển thứ nhất thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

7. Phương pháp nhận thông tin, bao gồm các bước:

nhận (S910) thông tin cấu hình từ thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất tương ứng với thiết bị đầu cuối trong phạm vi băng thông của hệ thống; và

dò tìm (S920) kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình;

khác biệt ở chỗ,

phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất là phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian,

ít nhất một biểu tượng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) trong vùng điều khiển thứ nhất có liên quan đến số chùm tia, và tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống tương ứng với số chùm tia được bố trí trên ít nhất một biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó dò tìm kênh kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình bao gồm:

xác định vùng điều khiển thứ nhất và phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình;

xác định tài nguyên phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE) tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo ít nhất một trong số: nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identity - RNTI) của thiết bị đầu cuối, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, mức độ cộng gộp (Aggregation Level - AL) CCE, số chùm tia hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào; và

dò tìm kênh kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối theo tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển và phương thức ánh xạ.

9. Thiết bị mạng (1000), bao gồm:

môđun xử lý (1010), được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được ánh xạ trong vùng điều khiển thứ nhất trong phạm vi băng thông của hệ thống theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian; và

môđun thu phát (1020), được tạo cấu hình để gửi kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối,

trong đó ít nhất một biểu tượng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) trong vùng điều khiển thứ nhất có liên quan đến số chùm tia, và tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống tương ứng với số chùm tia được bố trí trên ít nhất một biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia.

10. Thiết bị mạng theo điểm 9, trong đó phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian bao gồm:

ánh xạ biểu tượng OFDM thứ nhất trong vùng điều khiển thứ nhất dọc theo miền tần số, và sau đó ánh xạ biểu tượng OFDM tiếp theo trong vùng điều khiển thứ nhất.

11. Thiết bị mạng theo điểm 9 hoặc điểm 10, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình để:

xác định tài nguyên phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE) tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít

nhất một thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo ít nhất một trong số: nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identity - RNTI) của thiết bị đầu cuối cụ thể, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, mức độ cộng gộp (Aggregation Level - AL) CCE, số chùm tia và/hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào;

đáp lại việc tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất không được phân bổ, phân bổ tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối cụ thể; và đáp lại việc tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển thứ nhất đã được phân bổ, phân bổ tài nguyên CCE không được phân bổ tương ứng với ứng viên kênh điều khiển tiếp theo đến thiết bị đầu cuối cụ thể; và

sau khi việc phân bổ tài nguyên CCE cho ít nhất một thiết bị đầu cuối được hoàn thành, ánh xạ tài nguyên CCE trong vùng điều khiển thứ nhất theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian để thu được tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

12. Thiết bị mạng theo điểm 11, trong đó tài nguyên CCE tương ứng với ứng viên kênh điều khiển liên tục trên miền tần số.

13. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 9 đến điểm 12, trong đó môđun thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình vùng điều khiển đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình vùng điều khiển là để biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất.

14. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 9 đến điểm 13, trong đó môđun thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ nhất đến thiết bị đầu cuối cụ thể trong ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ nhất là để biểu thị biểu tượng OFDM mà ở đó tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối cụ thể được bố trí.

15. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 9 đến điểm 14, trong đó môđun thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ hai đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình của không gian tìm kiếm thứ hai là để biểu thị ít nhất một biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia.

16. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 9 đến điểm 15, trong đó môđun thu phát được tạo cấu hình riêng để gửi kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối bằng cách tạo chùm tia trên ít nhất một biểu tượng OFDM trong

vùng điều khiển thứ nhất thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối.

17. Thiết bị đầu cuối (1200), bao gồm:

môđun thu phát (1210), được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình là để biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất tương ứng với thiết bị đầu cuối trong phạm vi băng thông của hệ thống; và

môđun xử lý (1220), được tạo cấu hình để dò tìm kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình,

khác biệt ở chỗ,

phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất là phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian,

ít nhất một biểu tượng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) trong vùng điều khiển thứ nhất có liên quan đến số chùm tia, và tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống tương ứng với số chùm tia được bố trí trên ít nhất một biểu tượng OFDM có liên quan đến số chùm tia.

18. Thiết bị đầu cuối theo điểm 17, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình riêng để:

xác định vùng điều khiển thứ nhất và phương thức ánh xạ cho vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình;

xác định tài nguyên phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE) tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển của thiết bị đầu cuối trong vùng điều khiển thứ nhất theo ít nhất một trong số: nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identity - RNTI) của thiết bị đầu cuối, số bộ phận lập lịch miền thời gian hiện tại, số tần số sóng mang, mức độ cộng gộp (Aggregation Level - AL) CCE, số chùm tia hoặc ký hiệu nhận dạng tế bào; và

dò tìm kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối theo tài nguyên CCE tương ứng với ít nhất một ứng viên kênh điều khiển và phương thức ánh xạ.

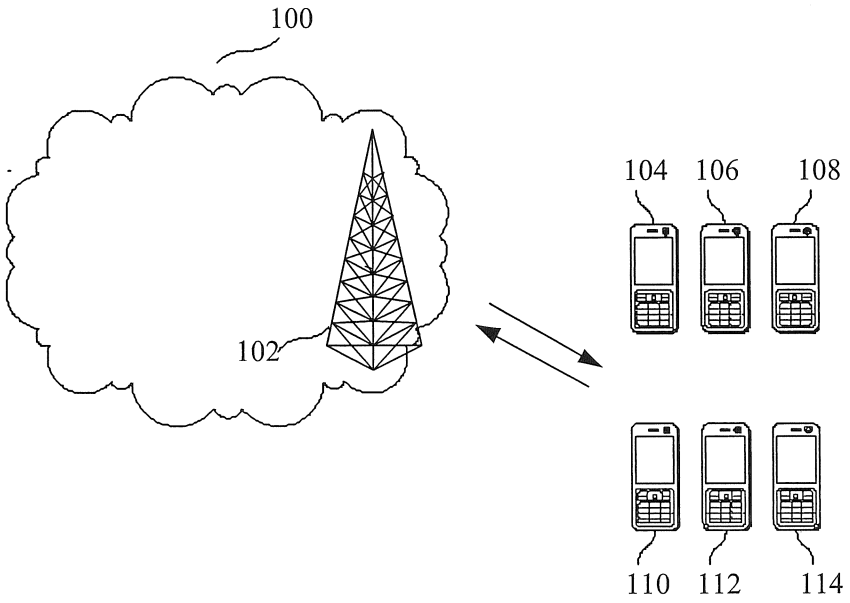
100
102
104
106
108
110
112
114

FIG. 1

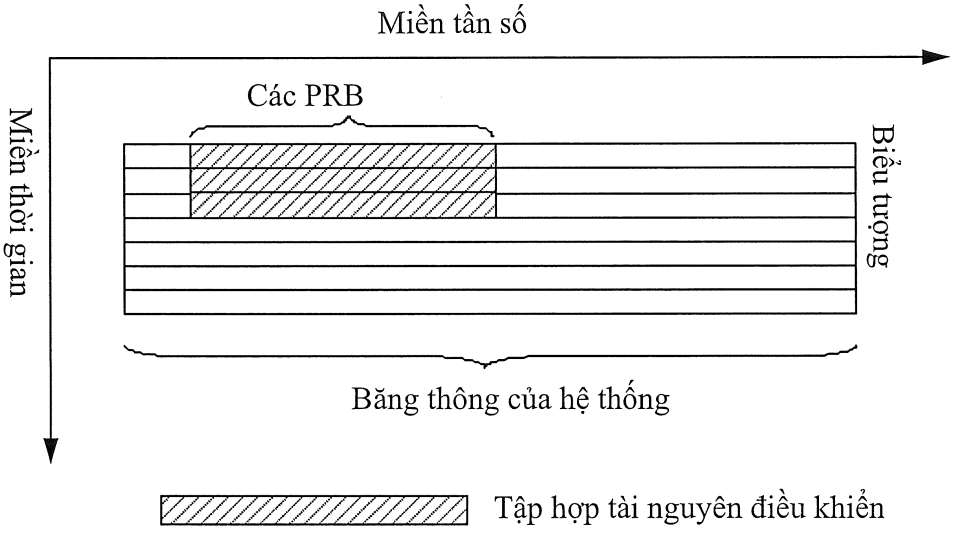
Miền tần số
Các PRB
Miền thời gian
Biểu tượng
Băng thông của hệ thống
Tập hợp tài nguyên điều khiển

FIG. 2

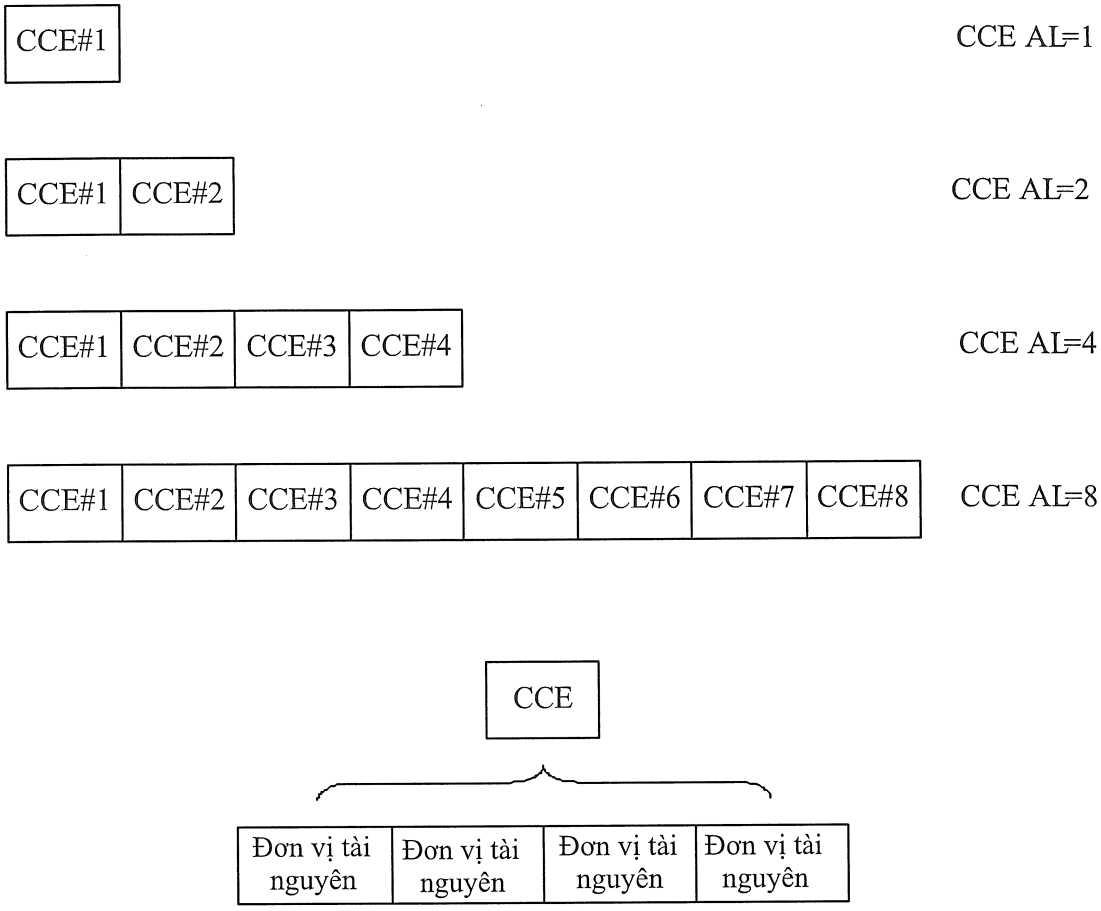
CCE#1
CCE AL=1
CCE#1 CCE#2
CCE AL=2
CCE#1 CCE#2 CCE#3 CCE#4
CCE AL=4
CCE#1 CCE#2 CCE#3 CCE#4 CCE#5 CCE#6 CCE#7 CCE#8
CCE AL=8
CCE
Đơn vị tài nguyên
Đơn vị tài nguyên
Đơn vị tài nguyên
Đơn vị tài nguyên

FIG. 3

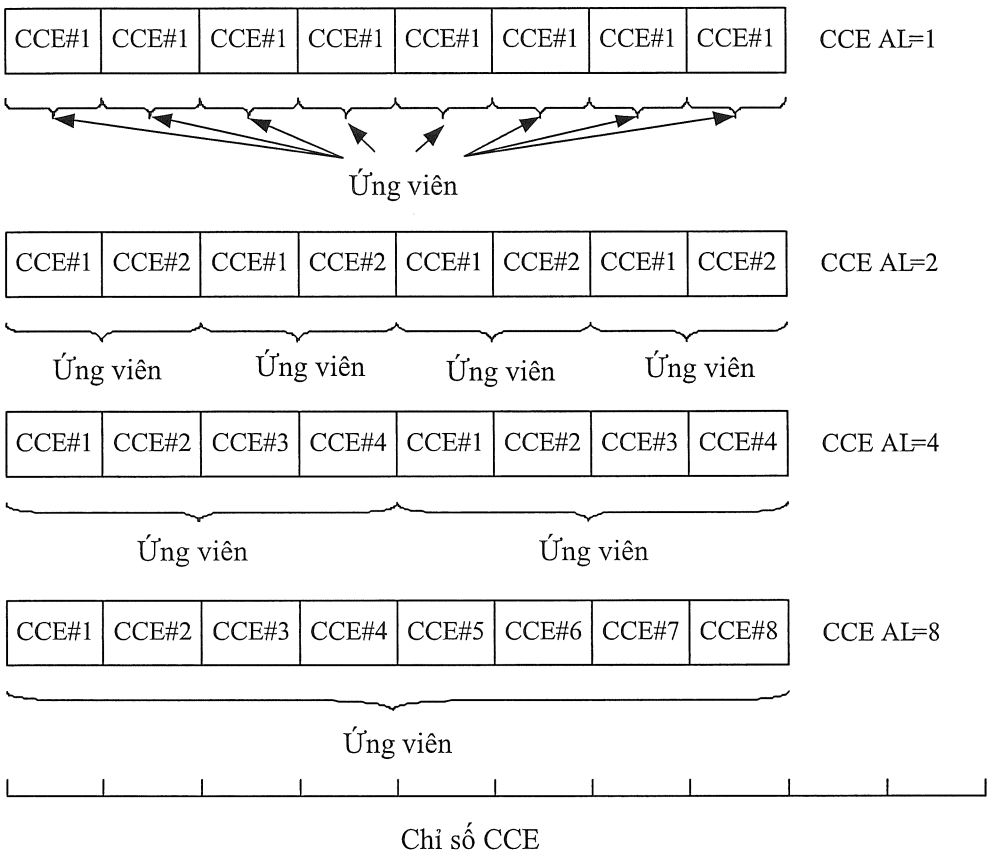
CCE#1 CCE#1 CCE#1 CCE#1 CCE#1 CCE#1 CCE#1 CCE#1
CCE AL=1
Ứng viên
CCE#1 CCE#2 CCE#1 CCE#2 CCE#1 CCE#2 CCE#1 CCE#2
CCE AL=2
Ứng viên Ứng viên Ứng viên Ứng viên
CCE#1 CCE#2 CCE#3 CCE#4 CCE#1 CCE#2 CCE#3 CCE#4
CCE AL=4
Ứng viên Ứng viên
CCE#1 CCE#2 CCE#3 CCE#4 CCE#5 CCE#6 CCE#7 CCE#8
CCE AL=8
Ứng viên
Chỉ số CCE

FIG. 4

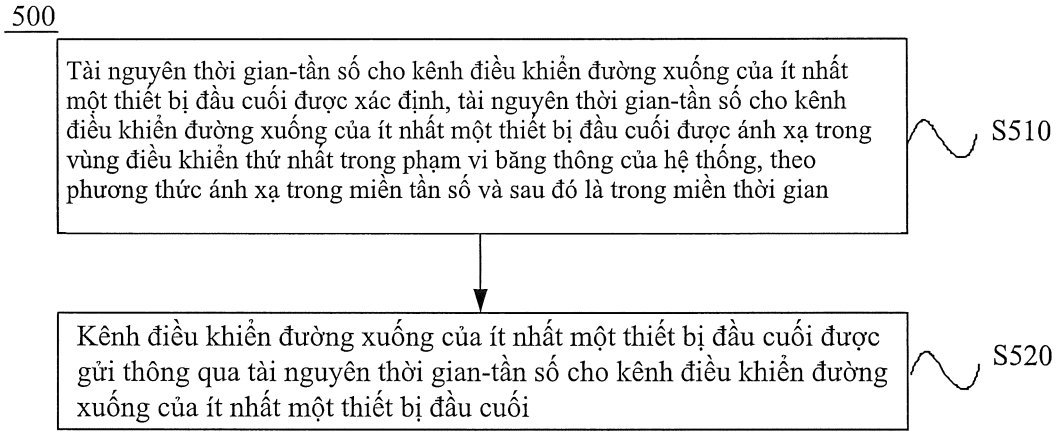
500
Tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được xác định, tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được ánh xạ trong vùng điều khiển thứ nhất trong phạm vi băng thông của hệ thống, theo phương thức ánh xạ trong miền tần số và sau đó là trong miền thời gian
S510
Kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được gửi thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối
S520

FIG. 5

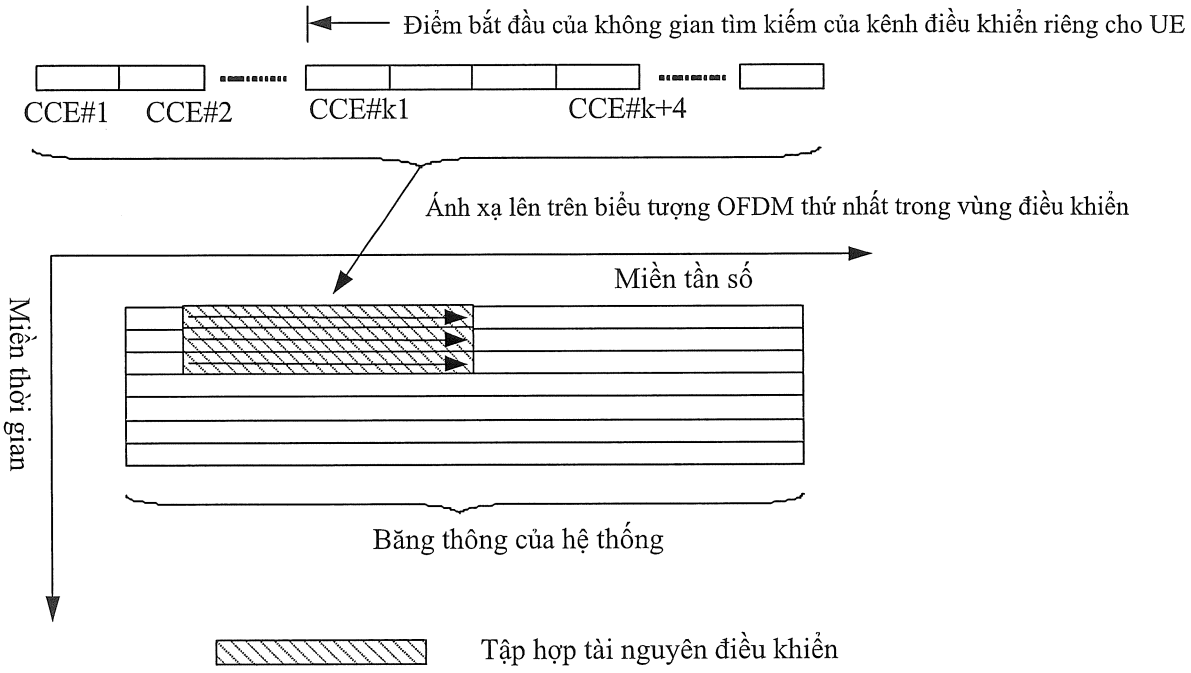
Điểm bắt đầu của không gian tìm kiếm của kênh điều khiển riêng cho UE
CCE#1
CCE#2
CCE#k1
CCE#k+4
Ánh xạ lên trên biểu tượng OFDM thứ nhất trong vùng điều khiển
Miền tần số
Miền thời gian
Băng thông của hệ thống
Tập hợp tài nguyên điều khiển

FIG. 6

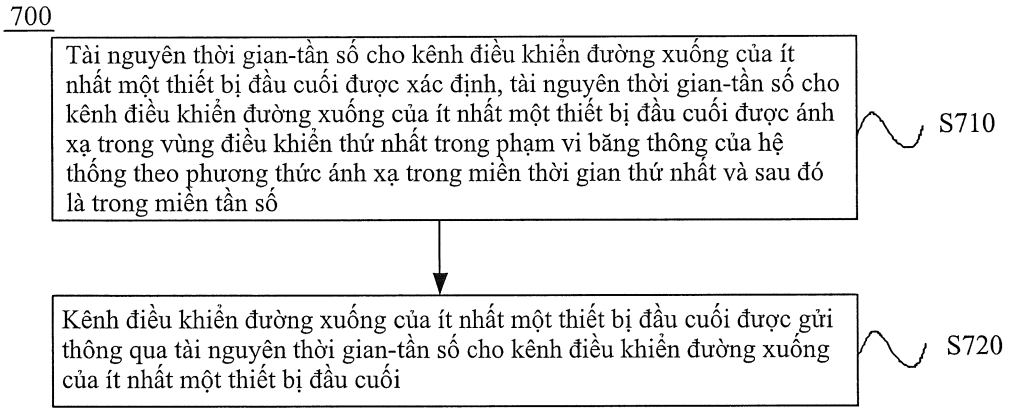
700
Tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được xác định, tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được ánh xạ trong vùng điều khiển thứ nhất trong phạm vi băng thông của hệ thống theo phương thức ánh xạ trong miền thời gian thứ nhất và sau đó là trong miền tần số
S710
Kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối được gửi thông qua tài nguyên thời gian-tần số cho kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị đầu cuối
S720

FIG. 7

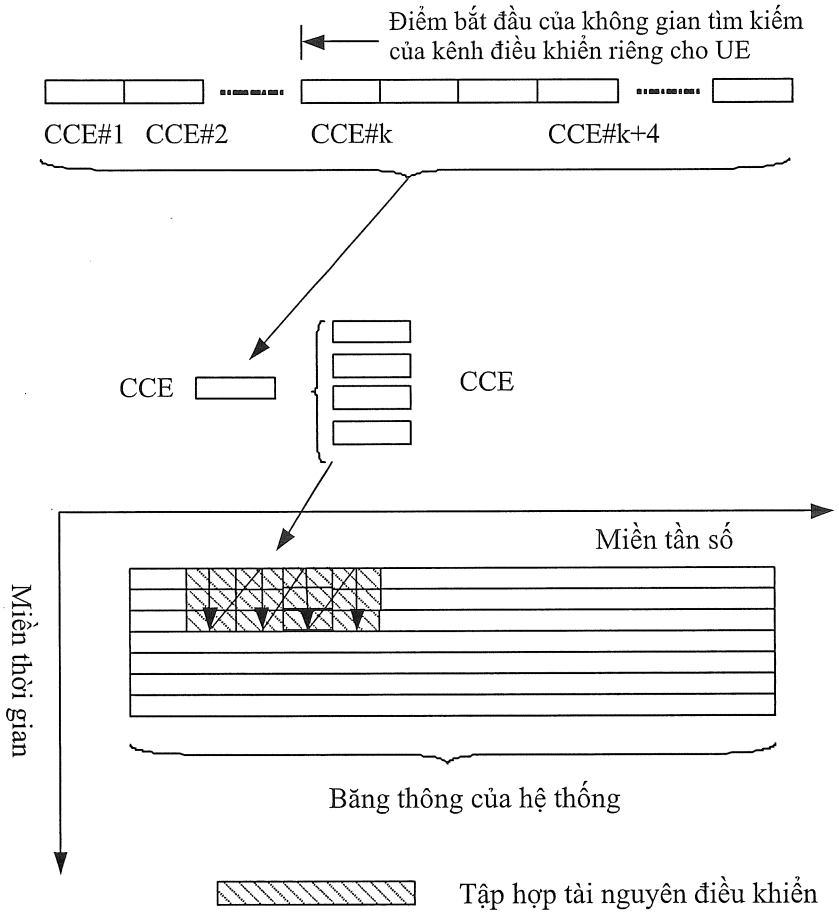
Điểm bắt đầu của không gian tìm kiếm của kênh điều khiển riêng cho UE
CCE#1
CCE#2
CCE#k
CCE#k+4
CCE
CCE
Miền tần số
Miền thời gian
Băng thông của hệ thống
Tập hợp tài nguyên điều khiển

FIG. 8

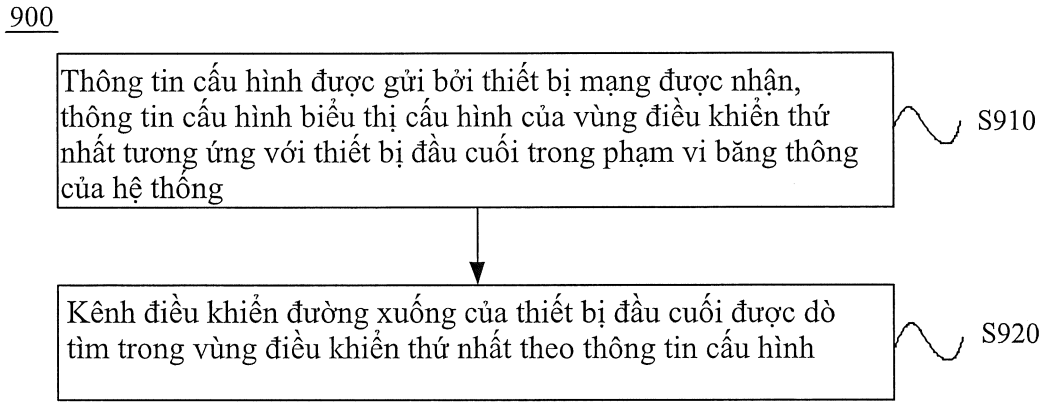
900
Thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng được nhận, thông tin cấu hình biểu thị cấu hình của vùng điều khiển thứ nhất tương ứng với thiết bị đầu cuối trong phạm vi băng thông của hệ thống
S910
Kênh điều khiển đường xuống của thiết bị đầu cuối được dò tìm trong vùng điều khiển thứ nhất theo thông tin cấu hình
S920

FIG. 9

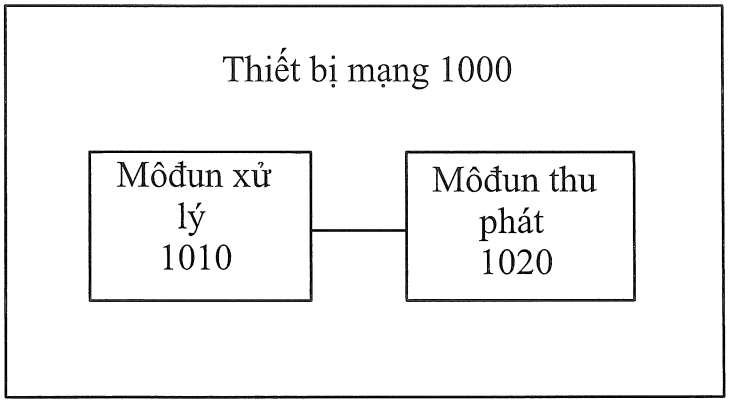

FIG. 10

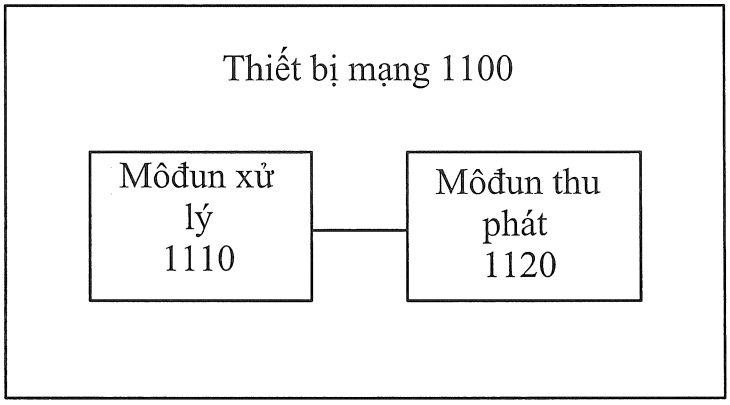

FIG. 11

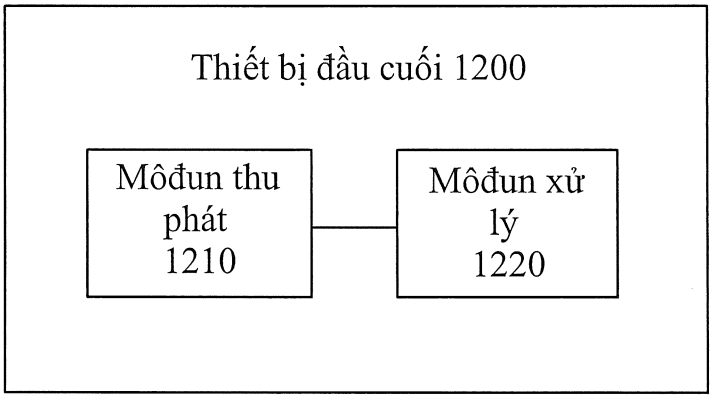

FIG. 12

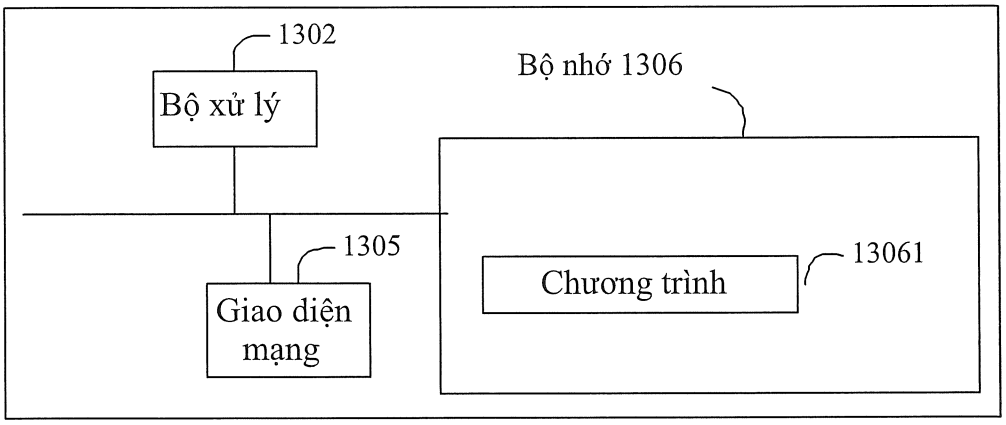
1302
Bộ xử lý
Bộ nhớ 1306
1305
Giao diện mạng
Chương trình
13061

FIG. 13

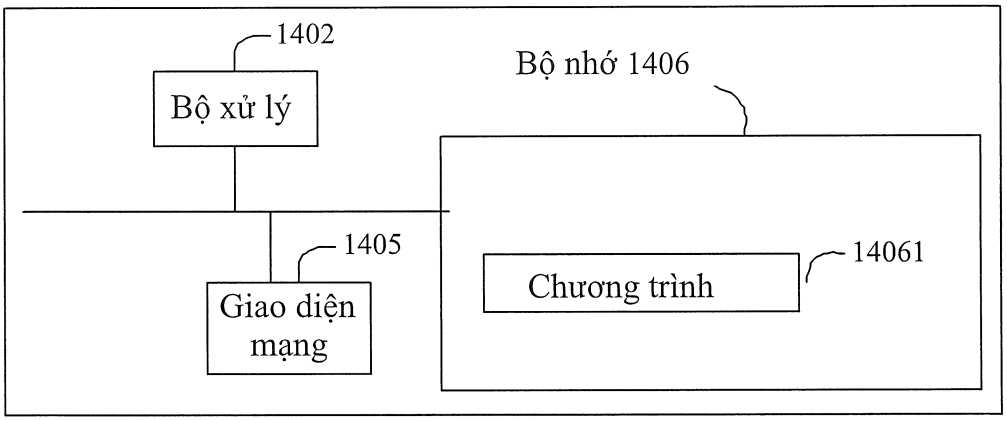
1402
Bộ xử lý
Bộ nhớ 1406
1405
Giao diện mạng
Chương trình
14061

FIG. 14