



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0024682

(51)⁷ H04W 72/04; H04W 72/12; H04W
72/00

(13) B

(21) 1-2015-01528

(22) 26/09/2012

(86) PCT/CN2012/082100 26/09/2012

(87) WO2014/047821A1 03/04/2014

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/06/2015 327A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LIU, Kunpeng (CN); LIU, Jianqin (CN); LIU, Jianghua (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN KÊNH ĐIỀU KHIỂN, PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN KÊNH ĐIỀU KHIỂN, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ TRẠM GỐC

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp phát hiện kênh điều khiển và thiết bị người dùng. Phương pháp phát hiện kênh điều khiển bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng, khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển; và thực hiện phát hiện kênh điều khiển trong khoảng trống tìm kiếm, ở đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý. Theo các phương án của sáng chế, thiết bị người dùng (UE) có thể xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (E-PDCCH) theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, nhờ đó thực hiện phát hiện kênh điều khiển của UE. Theo cách này, giải pháp được đưa ra dùng cho kịch bản trong đó nhiều tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi phía mạng đối với UE.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể hơn, đến phương pháp phát hiện kênh điều khiển và thiết bị người dùng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong kỹ thuật đã biết PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý) chứa các ký hiệu OFDM mới thứ nhất (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Đa hợp phân chia theo tần số trực giao) của khung con, ví dụ, chứa ba ký hiệu OFDM. Với đoạn đầu CRS (Common Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu chung) được loại bỏ khỏi ba ký hiệu OFDM, tài nguyên được tạo nên bởi các RE còn lại (Resource Element - Thành phần tài nguyên) tương ứng với toàn bộ khoảng trống tìm kiếm của PDCCH. Toàn bộ khoảng trống tìm kiếm sử dụng CCE (Control Channel Element - Thành phần kênh điều khiển) như độ chi tiết tối thiểu, và UE (User Equipment-thiết bị người dùng) phát hiện kênh điều khiển trong khoảng trống tìm kiếm được xác định.

Với sự phát triển mạnh mẽ của các mạng không đồng nhất, theo phiên bản 11, PDCCH được yêu cầu cao về dung lượng, vùng phủ sóng, và sự phối hợp nhiều. Việc thiết kế E-PDCCH (Enhanced PDCCH - Kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao) được nghiên cứu và được thảo luận theo chuẩn 3GPP.

Đối với E-PDCCH, phía mạng có thể cấu hình K tập hợp tài nguyên kênh điều khiển (tập hợp) đối với mỗi UE, ở đó K là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1, và mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một cặp khối tài nguyên vật lý (cặp PRB). Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1, phía mạng cấu hình ba tập hợp tài nguyên kênh điều khiển đối với UE, và mỗi tập hợp tài

nguyên kênh điều khiển bao gồm bốn cặp PRB (Physical Resource Block - Khối tài nguyên vật lý). Ví dụ, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển 1 bao gồm các cặp PRB 1, 4, 7, và 10; tập hợp tài nguyên kênh điều khiển 2 bao gồm các cặp PRB 2, 5, 8, và 11; tập hợp tài nguyên kênh điều khiển 3 bao gồm các cặp PRB 3, 6, 9, và 12; và mỗi cặp PRB bao gồm bốn eCCE (Enhanced-CCE - Thành phần kênh điều khiển nâng cao), và do đó, có thể thấy rằng mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm mười sáu eCCE, và các eCCE trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được đánh số độc lập.

Tuy nhiên, kỹ thuật đã biết không đưa ra phương pháp để xác định khoảng trống tìm kiếm của E-PDCCH, và do đó, UE không thể thực hiện phát hiện kênh điều khiển.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp phát hiện kênh điều khiển và thiết bị người dùng, sao cho UE có thể thực hiện phát hiện kênh điều khiển trong khoảng trống tìm kiếm E-PDCCH.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp phát hiện kênh điều khiển được đề xuất, bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng, khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, ở đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và

thực hiện phát hiện kênh điều khiển trong khoảng trống tìm kiếm.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp truyền kênh điều khiển được đề xuất, bao gồm các bước:

xác định, bởi trạm gốc, khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, ở đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và

ánh xạ kênh điều khiển nâng cao tới khoảng trống tìm kiếm và gửi khoảng

trống tìm kiếm.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị người dùng được đề xuất, bao gồm:

bộ xác định, được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, ở đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và

bộ phát hiện, được tạo cấu hình để thực hiện phát hiện kênh điều khiển trong khoảng trống tìm kiếm được xác định bởi bộ xác định.

Theo khía cạnh thứ tư, trạm gốc được đề xuất, bao gồm:

môđun xác định, được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, ở đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và

môđun truyền, được tạo cấu hình để ánh xạ kênh điều khiển nâng cao tới khoảng trống tìm kiếm được xác định bởi môđun xác định và gửi khoảng trống tìm kiếm.

Theo khía cạnh thứ sáu, thiết bị người dùng được đề xuất, bao gồm bộ xử lý, trong đó:

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, ở đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và thực hiện phát hiện kênh điều khiển trong khoảng trống tìm kiếm được xác định.

Theo khía cạnh thứ bảy, trạm gốc được đề xuất, bao gồm thiết bị truyền và bộ xử lý, trong đó:

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, ở

đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và ánh xạ kênh điều khiển nâng cao tới khoảng trống tìm kiếm được xác định; và

thiết bị truyền được tạo cấu hình để gửi khoảng trống tìm kiếm.

Trong các phương án của sáng chế, UE có thể xác định khoảng trống tìm kiếm E-PDCCH theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, nhờ đó thực hiện phát hiện kênh điều khiển của UE. Theo cách này, giải pháp được đưa ra dùng cho kịch bản trong đó nhiều tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi phía mạng đối với UE.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế hoặc theo kỹ thuật đã biết một cách rõ ràng hơn, phần dưới đây giới thiệu vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án hoặc kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây thể hiện chỉ một vài phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể vẫn tạo ra được các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần các nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là hình vẽ sơ lược của nhiều tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi phía mạng đối với UE;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp phát hiện kênh điều khiển theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp để xác định khoảng trống tìm kiếm theo phương án của sáng chế;

Fig.4a là hình vẽ sơ lược của các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau được ứng dụng tới các khung con khác nhau trong phương án được thể hiện trên Fig.3;

Fig.4b là hình vẽ sơ lược của các cách truyền khác nhau của các tập hợp

tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn trong phương án được thể hiện trên Fig.3;

Fig.4c là hình vẽ sơ lược của các ứng viên kênh điều khiển của các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn trong phương án được thể hiện trên Fig.3;

Fig.5 là hình vẽ sơ lược về mối tương quan ánh xạ thứ nhất giữa sóng mang thứ hai và các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất trong phương án được thể hiện trên Fig.3;

Fig.6 là hình vẽ sơ lược về mối tương quan ánh xạ thứ hai giữa sóng mang thứ hai và các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất trong phương án được thể hiện trên Fig.3;

Fig.7 là lưu đồ của phương án thứ nhất về phương pháp để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển theo sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ của phương án thứ hai về phương pháp để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển theo sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ sơ lược về việc xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong phương án được thể hiện trên Fig.8;

Fig.10 là hình vẽ sơ lược khác về việc xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển;

Fig.11 là lưu đồ của phương án thứ ba về phương pháp để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển theo sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ sơ lược thể hiện cách thức nhiều UE xác định khoảng trống tìm kiếm trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau nhờ sử dụng phương pháp tương tự;

Fig.13 là lưu đồ của phương pháp truyền kênh điều khiển theo phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ nhất về thiết bị

người dùng theo sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của bộ xác định theo phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ nhất về bộ phận con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ hai về bộ phận con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ ba về bộ phận con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế;

Fig.19 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ hai về thiết bị người dùng theo sáng chế;

Fig.20 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ nhất về trạm gốc theo sáng chế;

Fig.21 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của môđun xác định theo phương án của sáng chế;

Fig.22 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ nhất về môđun con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế;

Fig.23 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ hai của môđun con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế;

Fig.24 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ ba của môđun con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế; và

Fig.25 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ hai của trạm gốc theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu rõ hơn về các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế và để khiến các

mục đích, các đặc tính, và các ưu điểm nêu trên của sáng chế dễ hiểu hơn, phần dưới đây mô tả chi tiết các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp phát hiện kênh điều khiển theo phương án của sáng chế.

Phương pháp có thể bao gồm các bước sau:

Bước 201: UE xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển.

UE có thể xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển hoặc loại kênh điều khiển, hoặc theo cả tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và loại kênh điều khiển. Tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý.

Bước 202: thực hiện phát hiện kênh điều khiển trong khoảng trống tìm kiếm.

Theo phương án của sáng chế, UE có thể xác định khoảng trống tìm kiếm E-PDCCH bằng cách xác định kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, nhờ đó thực hiện phát hiện kênh điều khiển của UE. Theo cách này, giải pháp được đưa ra dùng cho kịch bản trong đó nhiều tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi phía mạng đối với UE.

Theo phương án của sáng chế, nếu độ chi tiết của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển được xác định bởi UE ở bước 201 là khoảng trống tìm kiếm bên trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, các bước được thể hiện trên Fig.3 có thể ứng dụng được tới quy trình xác định khoảng trống tìm kiếm bất kể việc UE xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển hay loại kênh điều khiển, hay theo cả tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và loại kênh điều khiển.

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp để xác định khoảng trống tìm kiếm theo phương án của sáng chế.

Phương pháp để xác định khoảng trống tìm kiếm có thể bao gồm các bước sau:

Bước 301: xác định tập hợp kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển.

Theo phương án của sáng chế, UE có thể xác định tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo mối tương quan chức năng giữa tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và thời gian. Nghĩa là, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển thay đổi theo thời gian. Các khe khác nhau có thể ứng dụng các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, hoặc các khung con khác nhau ứng dụng các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau. Như được thể hiện trên Fig.4a, ở khung con 0, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển là tập hợp 0; ở khung con 1, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển là tập hợp 1; ở khung con 2, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển là tập hợp 2; và, ở khung con 3, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển là tập hợp 3.

Tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển của UE có thể là hàm thời gian, ở đó thời gian có thể là khe hoặc khung con hoặc được xác định trước. Cụ thể là, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển có thể được xác định nhờ sử dụng sóng mang và/hoặc RNTI (Radio Network Temporary Identifier - Ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio) và/hoặc số khung con. Ví dụ, trong N tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn, có thể được xác định, theo số khung con, là các tập hợp tài nguyên kênh

điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển của khung con hiện thời là M tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trong số các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn, ở đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N , và M tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trong các khung con khác nhau là giống nhau hoặc khác nhau.

Như được thể hiện trên Fig.4b, tập hợp 0 và tập hợp 1 là các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn. Bên trong khung con 0, tập hợp 0 là tập hợp truyền tập trung và tập hợp 1 là tập hợp truyền rời rạc, và do đó, trong khung con tiếp theo, chẳng hạn, khung con 1, tập hợp 0 là tập hợp truyền rời rạc và tập hợp 1 là tập hợp truyền tập trung.

Theo phương án khác của sáng chế, trong kịch bản đa sóng mang, nghĩa là, khi UE đã cấu hình việc lập lịch của dữ liệu của nhiều sóng mang thứ hai trên sóng mang thứ nhất, xác định tập hợp kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển có thể cũng là: xác định, theo mối tương quan ánh xạ giữa sóng mang thứ hai và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển tồn tại trên sóng mang thứ nhất và tương ứng với kênh điều khiển của sóng mang thứ hai.

Mối tương quan ánh xạ giữa sóng mang thứ hai và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển có thể là như sau:

tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của sóng mang thứ hai là hàm của số chỉ số của sóng mang thứ hai; hoặc

vị trí của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất là giống như vị trí của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ hai.

Tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của sóng mang thứ hai là hàm của số chỉ số của sóng mang thứ hai một cách cụ thể có thể là: như được thể hiện trên Fig.5, P các sóng mang thứ hai được lập lịch trên sóng mang thứ nhất CC 0, và, trên sóng mang thứ nhất CC 0, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của các kênh

điều khiển của P các sóng mang thứ hai là hàm của số chỉ số của P các sóng mang thứ hai.

Ví dụ, bốn tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, chẳng hạn, tập hợp 0, tập hợp 1, tập hợp 2, và tập hợp 3, được tạo cấu hình trên sóng mang thứ nhất CC 0. Trong tuyến thực tế, các cặp PRB trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển có thể gián đoạn và rời rạc. Để dễ dàng minh họa, các cặp PRB trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên Fig.5 là liên tục. Giả sử rằng n_{CI} là chỉ số số thứ tự của mỗi sóng mang thứ hai, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của các kênh điều khiển của P các sóng mang thứ hai trong khoảng trống tìm kiếm trên sóng mang thứ nhất CC 0 là hàm của n_{CI} . Trên Fig.5, nhận được, theo mỗi tương quan chức năng, là, chỉ số số thứ tự của sóng mang thứ hai CC 1 tương ứng với tập hợp 3 và tập hợp 0, chỉ số số thứ tự của sóng mang thứ hai CC 2 tương ứng với tập hợp 2 và tập hợp 3, chỉ số số thứ tự của sóng mang thứ hai CC 3 tương ứng với tập hợp 1 và tập hợp 2, và chỉ số số thứ tự của sóng mang thứ hai CC 4 tương ứng với tập hợp 0 và tập hợp 1. Do đó, vì vậy, kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 1 được phát hiện trên tập hợp 3 và tập hợp 0 trên sóng mang thứ nhất CC 0, kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 2 được phát hiện trên tập hợp 2 và tập hợp 3 trên sóng mang thứ nhất CC 0, kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 3 được phát hiện trên tập hợp 1 và tập hợp 2 trên sóng mang thứ nhất CC 0, và kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 4 được phát hiện trên tập hợp 0 và tập hợp 1 trên sóng mang thứ nhất CC 0.

Vị trí của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất là giống như vị trí của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ hai một cách cụ thể có thể là: như được thể hiện trên Fig.6, nếu tập hợp 1 được tạo cấu hình trên sóng mang thứ hai CC 1, tập hợp 2 được tạo cấu hình trên sóng mang thứ hai CC 2, và tập hợp 3 được tạo cấu hình trên sóng mang thứ hai CC 3, khi kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 1 được phát hiện trên sóng mang thứ nhất CC 0, việc phát hiện được thực hiện ở vị trí tồn tại trên sóng mang thứ nhất CC 0 và tương ứng với tập hợp 1 được tạo cấu hình trên sóng

mang thứ hai CC 1; khi kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 2 được phát hiện trên sóng mang thứ nhất CC 0, việc phát hiện được thực hiện ở vị trí tồn tại trên sóng mang thứ nhất CC 0 và tương ứng với tập hợp 2 được tạo cấu hình trên sóng mang thứ hai CC 2; và, khi kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 3 được phát hiện trên sóng mang thứ nhất CC 0, việc phát hiện được thực hiện ở vị trí tồn tại trên sóng mang thứ nhất CC 0 và tương ứng với tập hợp 3 được tạo cấu hình trên sóng mang thứ hai CC 3.

Bước 302: Xác định số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp kênh điều khiển.

Xác định số lượng các ứng viên kênh điều khiển một cách cụ thể có thể là: xác định số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp kênh điều khiển theo sóng mang ID (chỉ số sóng mang hoặc ký hiệu nhận dạng) và/hoặc ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio và/hoặc số khung con.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4c, tập hợp 0 và tập hợp 1 là các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn. Bên trong khung con 0, số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 0 là M, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 1 là N, và do đó, bên trong khung con tiếp theo, chẳng hạn, khung con 1, số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 0 là N, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 1 là M; hoặc, bên trong khung con tiếp theo, chẳng hạn, khung con 1, số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 0 là X, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 1 là Y, ở đó X không bằng N, và Y không bằng M.

Bước 303: Xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển.

Theo phương án, quy trình xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển có thể còn bao gồm các bước được thể hiện trên Fig.7. Fig.7 là lưu đồ

của phương án thứ nhất về phương pháp để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển theo sáng chế.

Bước 701: Xác định giá trị ban đầu của hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển.

Giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm có thể là ký hiệu nhận dạng mà có thể nhận dạng UE, ví dụ, RNTI được phân phối bởi trạm gốc đến UE, được chỉ báo bởi n_{RNTI} . Giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm được chỉ báo bởi Y_{-1} , và do đó:

$$Y_{-1} = n_{RNTI}.$$

Tuy nhiên, giá trị ban đầu có thể cũng là giá trị khác và không giới hạn ở n_{RNTI} .

Bước 702: Xác định điểm bắt đầu tìm kiếm theo giá trị ban đầu của hàm đệ quy của điểm bắt đầu tìm kiếm và hàm đệ quy.

Sau khi giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm nhận được, điểm bắt đầu tìm kiếm của UE trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển có thể được xác định theo giá trị ban đầu và hàm đệ quy, chẳng hạn như hàm HARSH.

Ví dụ, $Y_k = (A * Y_{k-1}) \bmod D$, ở đó Y_k là điểm bắt đầu tìm kiếm của UE trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, và D là các hằng số.

Quy trình xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển có thể cũng được thực hiện theo các cách khác.

Theo phương án khác của sáng chế, quy trình xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển có thể cũng được thực hiện theo phương án được thể hiện trên Fig.8.

Fig.8 là lưu đồ của phương án thứ hai về phương pháp để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển theo sáng chế.

Phương pháp có thể bao gồm các bước sau:

Bước 801: Xác định giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm của mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trong khung con thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.9, thứ nhất, giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm của mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trong khung con thứ nhất cần được xác định. Nhằm đơn giản phần mô tả, các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trong mỗi khung con được đánh số. Ví dụ, khung con 0 bao gồm hai tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, sao cho các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được đánh số là tập hợp 0 và tập hợp 1; và khung con 1 cũng bao gồm hai tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, sao cho các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển cũng được đánh số là tập hợp 0 và tập hợp 1, và v.v..

Do đó, ở bước này, giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm của tập hợp 0 và tập hợp 1 trong khung con 0 cần được xác định đầu tiên.

Bước 802: Thu nhận điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ hai.

Khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ hai là khung con trước khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ hai là ở cùng vị trí trong các khung con tương ứng của chúng.

Trong sơ đồ khối được thể hiện trên Fig.9, khung con 0 là trước khung con 1, và do đó, điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 0 trong khung con 1 nhận được nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 0 trong khung con 0, và điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 1 trong khung con 1 nhận được nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 1 trong khung con 0. Khung con 2 là trước khung con 1, và do đó, điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 0 trong

khung con 2 nhận được nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 0 trong khung con 1, và điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 1 trong khung con 2 nhận được nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 1 trong khung con 1, và v.v..

Theo phương án khác, giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được định rõ trong khung con thứ nhất có thể được xác định đầu tiên.

Như được thể hiện trên Fig.10, thứ nhất, giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ nhất cần được xác định. Nhằm đơn giản phần mô tả, các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trong mỗi khung con được đánh số. Ví dụ, khung con 0 bao gồm hai tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, sao cho các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được đánh số là tập hợp 0 và tập hợp 1; và khung con 1 cũng bao gồm hai tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, sao cho các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển cũng được đánh số là tập hợp 0 và tập hợp 1, và v.v..

Do đó, giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất (tập hợp 0) trong khung con 0 cần được xác định đầu tiên.

Sau đó, trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của khung con, điểm bắt đầu tìm kiếm trong một phần của các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển nhận được nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác trong khung con bao gồm phần này, và điểm bắt đầu tìm kiếm trong phần khác của các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển nhận được nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm trong tập hợp (các tập hợp) tài nguyên kênh điều khiển (một tập hợp hoặc nhiều tập hợp) trong khung con trước khung con bao gồm phần khác.

Cụ thể là, điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp

tài nguyên kênh điều khiển thứ ba có thể nhận được nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư thứ hai.

Tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư được bố trí trong cùng khung con, và, trong cùng khung con, thứ tự của vị trí của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư là đứng trước và sát với thứ tự của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba; hoặc, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư là trong khung con trước khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư là tập hợp cuối cùng trong khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba là tập hợp thứ nhất trong khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba.

Như được thể hiện trên Fig.10, trong cùng khung con 0, điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 1 nhận được nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 0; trong cùng khung con 1, điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 1 nhận được nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 0, và v.v.; và, trong các khung con liên kế, điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 0 trong khung con 1 nhận được nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 1 trong khung con 0, và điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 0 trong khung con 2 nhận được nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp 1 trong khung con 1.

Theo phương án khác của sáng chế, trong kịch bản đa sóng mang, nghĩa là, khi UE đã cấu hình việc lập lịch của nhiều sóng mang thứ hai trên sóng mang thứ nhất, quy trình xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển có thể cũng được thực hiện theo phương án được thể hiện trên Fig.11.

Fig.11 là lưu đồ của phương án thứ ba về phương pháp để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển theo sáng chế.

Phương pháp có thể bao gồm các bước sau:

Bước 1101: Xác định các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình trên sóng mang thứ nhất.

UE lập lịch P các sóng mang thứ hai trên sóng mang thứ nhất CC 0, và các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của P các sóng mang thứ hai được tạo cấu hình trên sóng mang thứ nhất CC 0. Do đó, thứ nhất, UE xác định tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất CC 0.

Bước 1102: Trong khoảng trống được tạo nên bởi tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất, xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển của nhiều sóng mang thứ hai.

Sau khi tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất CC0 được xác định, điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển của nhiều sóng mang thứ hai có thể được xác định theo cách sau.

Khoảng trống tìm kiếm của các kênh điều khiển của sóng mang thứ n_{CI} , mà được truyền trong khung con thứ k của sóng mang CC 0 và có mức tập hợp L, là:

$$L \left\{ (Y_{k,j} + m') \bmod \left\lfloor N_{CCE,k,j} / L \right\rfloor \right\} + i, \text{ trong đó}$$

$$m' = m + M^{(L)} \cdot f(n_{CI})$$

$N_{CCE,k,j} = \sum_{j=0}^{K(n_{CI})-1} N_{CCE,k,j}$, và $K(n_{CI})$ là số lượng của các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình cho các kênh điều khiển của sóng mang thứ n_{CI} (một trong số các sóng mang thứ hai) khi các kênh điều khiển được truyền trên sóng mang thứ nhất CC 0, hoặc là tổng số của các tập hợp kênh điều khiển được tạo cấu hình trên sóng mang thứ nhất CC 0, và $N_{CCE,k,j}$ là số lượng của các (e)CCE trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j trong khung con thứ k.

Phân biểu diễn nêu trên đề cập đến: trong khoảng trống được tạo nên bởi

tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất, xác định vị trí của điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển của mỗi sóng mang thứ hai. Ngoài ra, nếu được tạo cấu hình là, trên sóng mang thứ nhất CC 0, khoảng trống tìm kiếm của các kênh điều khiển của mỗi sóng mang thứ hai là $P^{(n_{cl})}$ các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, và nếu số lượng các ứng viên kênh điều khiển trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình, điểm bắt đầu của khoảng trống tìm kiếm của mỗi sóng mang thứ hai trên sóng mang thứ nhất được xác định theo số lượng của các eCCE trong tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của sóng mang thứ nhất hoặc số lượng của các (e)CCE trong tất cả các tập hợp chỉ tương ứng với sóng mang thứ hai, và theo n_{RNTI} . Ví dụ, sóng mang thứ nhất CC 0 có bốn tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, chẳng hạn, tập hợp 0, tập hợp 1, tập hợp 2, và tập hợp 3, mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm 16 các eCCE, và các kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 1 được truyền trên sóng mang thứ nhất CC 0. Do đó, bên trong tổng số 64 các eCCE, điểm bắt đầu tìm kiếm dưới mức tập hợp 1 được xác định là 18 theo công thức nêu trên. Ngoài ra, được tạo cấu hình là hai tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 1 được tìm kiếm trên sóng mang thứ nhất CC 0, số lượng các ứng viên kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất là 4, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ hai là 2. Do đó, 18 tương ứng với tập hợp 1, việc tìm kiếm các kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 1 bắt đầu từ tập hợp 1, phát hiện mờ được thực hiện trong tập hợp 1 trong bốn lần, và phát hiện mờ được thực hiện hai lần ở tập hợp 2.

Bước 304: Xác định khoảng trống tìm kiếm theo mối tương quan giữa điểm bắt đầu tìm kiếm, mức tập hợp của các kênh điều khiển, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển dưới mức tập hợp, ở đó mối tương quan có thể là biểu thức tương quan.

Mức tập hợp đề cập đến độ chi tiết tối thiểu của các kênh điều khiển, ở đó độ chi tiết tối thiểu có thể là eCCE. Các kênh điều khiển có thể được truyền trên

L các eCCE, ở đó giá trị của L có thể là 1, 2, 4, 8, 16, hoặc 32.

Xác định khoảng trống tìm kiếm theo mối tương quan giữa điểm bắt đầu tìm kiếm, mức tập hợp của các kênh điều khiển, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển dưới mức tập hợp có thể cụ thể là:

xác định khoảng trống tìm kiếm theo biểu thức tương quan giữa điểm bắt đầu tìm kiếm, mức tập hợp của các kênh điều khiển, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển dưới mức tập hợp.

Mối tương quan để xác định khoảng trống tìm kiếm có thể là:

Khoảng trống tìm kiếm S^L_k tương ứng với mức tập hợp L là:

$$S^L_k = L\{(Y_k + m')\} \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor + i$$

trong đó $m' = m + M^L \cdot nCI$ và $m = 0, \dots, M^{(L)} - 1$. $M^{(L)}$ là số lượng các ứng viên kênh điều khiển dưới mức tập hợp L, và nCI là thông số liên quan đến sự tập hợp đa sóng mang chỉ số sóng mang. $N_{CCE,k}$ là tổng số các eCCE trong khoảng trống tìm kiếm ở thời điểm k, ở đó $i = 0, \dots, L - 1$.

Theo phương án nêu trên, liên quan đến cách thức UE xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, mỗi UE có thể xác định khoảng trống tìm kiếm trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển theo cách tương tự. Nghĩa là, trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, các bước 301 đến 304 được thực hiện. Nói cách khác, trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, giá trị ban đầu của hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển có thể là như nhau; trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm là như nhau; và, trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, biểu thức tương quan để xác định khoảng trống tìm kiếm là như nhau.

Tuy nhiên, nếu nhiều UE xác định khoảng trống tìm kiếm trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau nhờ sử dụng phương pháp tương tự, xung đột có thể xảy ra. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12, nếu số lượng các

ứng viên kênh điều khiển của UE 2 và UE 3 dưới mức tập hợp cụ thể, như mức tập hợp 4, trong tập hợp 1 là 1, và số lượng trong tập hợp 2 cũng là 1, khi UE 2 và UE 3 nhận được điểm bắt đầu tìm kiếm giống nhau, như eCCE 0 được minh họa trên Fig.12, nhờ sử dụng cách tạo điểm bắt đầu tìm kiếm nêu trên, bởi vì eCCE 0, eCCE 1, eCCE 2, và eCCE 3 được chiếm bởi những người dùng khác, các ứng viên kênh điều khiển của UE 2 và UE 3 dưới mức tập hợp 4 được tạo khối và không thể được truyền trong tập hợp 1, và có thể vẫn được truyền trong tập hợp 2. Nếu UE 2 và UE 3 sử dụng cách tạo điểm bắt đầu tìm kiếm giống như trong tập hợp 1, ví dụ, điểm bắt đầu tìm kiếm trong tập hợp 2 vẫn là eCCE 0, kênh điều khiển của một trong số hai UE có thể được đưa lên eCCE 0, eCCE 1, eCCE 2, và eCCE 3 trong tập hợp 2. Ví dụ, kênh điều khiển của UE 2 trên Fig.12 được đưa vào tập hợp 2 cho việc truyền. Tuy nhiên, bởi vì UE 3 và UE 2 có điểm bắt đầu tìm kiếm giống nhau và chỉ có một ứng viên kênh điều khiển, ứng viên kênh điều khiển có thể được đưa lên chỉ eCCE 0, eCCE 1, eCCE 2, và eCCE 3 cho việc truyền bởi vì chúng đã được chiếm bởi UE 2, kênh điều khiển của UE 3 vẫn không thể được truyền. Do đó, ngay cả khi khoảng trống tìm kiếm của tập hợp 2 có các tài nguyên không dùng đến, các tài nguyên vẫn không sẵn sàng tới kênh điều khiển của UE 3.

Do đó, khi UE xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, cách xác định khoảng trống tìm kiếm trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau có thể khác nhau. Cụ thể là, cách dưới đây có thể được ứng dụng:

1) Trong phương án của sáng chế, trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, các giá trị ban đầu của các hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển là khác nhau. Cụ thể là, giá trị ban đầu có thể bao gồm thông số đặc trưng thứ nhất, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau tương ứng với thông số đặc trưng thứ nhất khác nhau.

Cụ thể là, thông số đặc trưng thứ nhất $C(j)$ có thể là một trong số sau:

chỉ số của cặp PRB thứ nhất trong số các cặp PRB trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển; thông số được thông báo qua phát tín hiệu động hoặc phát tín hiệu lớp cao hơn; chỉ số của mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển sau khi tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được đánh số; thông số liên quan đến cấu hình CSI-RS (Channel State Information-Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh); và giá trị dịch vị liên quan với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được định rõ.

Giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm Y của các kênh điều khiển trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển (tổng số của các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển là $k(c)$) có thể cụ thể là:

$$Y_{-1} = n_{\text{RNTI}} \neq 0$$

$$Y_{-1}, j = n_{\text{RNTI}} + C(j), j = 0, 1 \dots K(c) - 1,$$

hoặc,

$$Y_{-1}, j = n_{\text{RNTI}} * C(j), j = 0, 1 \dots K(c) - 1.$$

Nếu $C(j)$ là giá trị dịch vị offset (j) liên quan với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được định rõ, giả sử rằng tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được định rõ là tập hợp tài nguyên kênh điều khiển với $j=0$,

$Y_{-1}, j = n_{\text{RNTI}}, j = 0$, điểm bắt đầu tìm kiếm của các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác là

$$Y_{-1}, j = n_{\text{RNTI}} + \text{offset}(j), j = 1 \dots K(c) - 1$$

hoặc

$$Y_{-1}, j = n_{\text{RNTI}} * \text{offset}(j), j = 1 \dots K(c) - 1.$$

offset (j) là giá trị dịch vị của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j liên quan với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ 0. Hơn nữa, giá trị dịch vị có thể là giá trị chỉ số của chỉ số của cặp PRB thứ nhất trong tất cả các cặp PRB trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, liên quan với cặp PRB thứ nhất trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ 0; hoặc có thể là thông số được

thông báo qua phát tín hiệu động hoặc phát tín hiệu lớp cao hơn; hoặc có thể là giá trị dịch vị của chỉ số của mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển liên quan với giá trị chỉ số của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển cụ thể sau khi tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được đánh số; hoặc có thể là thông số liên quan đến cấu hình CSI-RS.

Ngoài ra, nếu tập hợp tài nguyên kênh điều khiển còn bao gồm các loại kênh điều khiển khác nhau, loại kênh điều khiển khác nhau có thể cũng tương ứng với thông số đặc trưng thứ nhất khác nhau.

Các loại kênh điều khiển khác nhau là có thể chỉ định cho bất kỳ một trong số các nhóm sau:

các kênh điều khiển của khung con thông thường và các kênh điều khiển của khung con mạng tần số đơn dịch vụ đa phương phát rộng đa phương tiện; các kênh điều khiển được lập lịch bán tĩnh và các kênh điều khiển được lập lịch động; các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm chung và các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm UE cụ thể; các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường lên và các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường xuống; các kênh điều khiển của truyền tập trung và các kênh điều khiển của truyền rời rạc; các kênh điều khiển của DCI khác nhau (Downlink Control Information - Thông tin điều khiển đường xuống); các kênh điều khiển của các khung con của các tiền tố chu kỳ khác nhau; các kênh điều khiển của các loại khung con đặc biệt khác nhau; các kênh điều khiển được truyền trong các cặp PRB với các số khác nhau của các RE sẵn có; các kênh điều khiển được truyền bởi các thành phần kênh điều khiển các (e)CCE (Enhanced Control Channel Element - Thành phần kênh điều khiển nâng cao) mà bao gồm các số khác nhau của các nhóm thành phần tài nguyên (e)REG (Enhanced Resource Element Group - Nhóm thành phần tài nguyên nâng cao); và các kênh điều khiển của các sóng mang khác nhau.

Ví dụ, khi mỗi sóng mang của các kênh điều khiển được tạo cấu hình với

$K(c)$ tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, $K(c)$ tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm $KD(c)$ tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền rời rạc, và $KL(c)$ tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền tập trung, và mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một cặp PRB. Do đó, trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, thông số đặc trưng thứ nhất trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền tập trung là khác với thông số đặc trưng thứ nhất trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền rời rạc.

2) Trong phương án khác của sáng chế, trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm là khác nhau. Cụ thể là, hàm đệ quy có thể bao gồm thông số đặc trưng thứ hai, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau tương ứng với thông số đặc trưng thứ hai khác nhau.

Cụ thể là, thông số đặc trưng thứ hai có thể là một trong số sau:

chỉ số của cặp PRB thứ nhất trong số các cặp PRB trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển; thông số được thông báo qua phát tín hiệu động hoặc phát tín hiệu lớp cao hơn; chỉ số của mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển sau khi tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được đánh số; thông số liên quan đến cấu hình CSI-RS; và giá trị dịch vị liên quan với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được định rõ.

Hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j (tổng số của các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển là $k(c)$) có thể cụ thể là:

$$Y_{k,j} = (AY_{k-1,j} + C'(j)) \bmod D, \quad j = 0, 1, \dots, K(c)-1,$$

hoặc

$$Y_{k,j} = (A(Y_{k-1,j} + C'(j))) \bmod D, \quad j = 0, 1, \dots, K(c)-1$$

hoặc

$$Y_{k,j} = (AY_{k-1,j} * C'(j)) \bmod D, \quad j = 0, 1, \dots, K(c)-1$$

hoặc

$$Y_{k,j} = (C'(j) Y_{k-1,j}) \bmod D, \quad j = 0, 1 \dots K(c) - 1$$

trong đó $C'(j)$ là thông số đặc trưng thứ hai.

Nếu $C'(j)$ là giá trị dịch vị $\text{offset}'(j)$ liên quan với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được định rõ, giả sử rằng tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được định rõ là tập hợp tài nguyên kênh điều khiển với $j=0$, hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j có thể là:

$$Y_{k,j} = (A Y_{k-1,j} + \text{offset}'(j)) \bmod D, \quad j = 0, 1 \dots K(c) - 1,$$

hoặc

$$Y_{k,j} = (A (Y_{k-1,j} + \text{offset}'(j))) \bmod D, \quad j = 0, 1 \dots K(c) - 1$$

hoặc

$$Y_{k,j} = (A Y_{k-1,j} * \text{offset}'(j)) \bmod D, \quad j = 0, 1 \dots K(c) - 1$$

trong đó $\text{offset}'(j)$ là giá trị dịch vị của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j liên quan với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ 0. Hơn nữa, giá trị dịch vị có thể là giá trị chỉ số của chỉ số của cặp PRB thứ nhất trong tất cả các cặp PRB trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, liên quan với cặp PRB thứ nhất trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ 0; hoặc có thể là thông số được thông báo qua phát tín hiệu động hoặc phát tín hiệu lớp cao hơn; hoặc có thể là giá trị dịch vị của chỉ số của mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển liên quan với giá trị chỉ số của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển cụ thể sau khi tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được đánh số; hoặc có thể là thông số liên quan đến cấu hình CSI-RS.

Ngoài ra, nếu tập hợp tài nguyên kênh điều khiển còn bao gồm các loại kênh điều khiển khác nhau, loại kênh điều khiển khác nhau có thể cũng tương ứng với thông số đặc trưng thứ hai khác nhau.

Các loại kênh điều khiển khác nhau là có thể chỉ định cho bất kỳ một trong số các nhóm sau:

các kênh điều khiển của khung con thông thường và các kênh điều khiển của khung con mạng tần số đơn dịch vụ đa phương phát rộng đa phương tiện; các kênh điều khiển được lập lịch bán tĩnh và các kênh điều khiển được lập lịch động; các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm chung và các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm UE cụ thể; các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường lên và các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường xuống; các kênh điều khiển của truyền tập trung và các kênh điều khiển của truyền rời rạc; các kênh điều khiển của DCI khác nhau; các kênh điều khiển của các khung con của các tiền tố chu kỳ khác nhau; các kênh điều khiển của các loại khung con đặc biệt khác nhau; các kênh điều khiển được truyền trong các cặp tài nguyên vật lý (các cặp PRB) với các số khác nhau của các thành phần tài nguyên sẵn có (các RE); các kênh điều khiển được truyền bởi các thành phần kênh điều khiển mà bao gồm các số khác nhau của các nhóm thành phần tài nguyên; và các kênh điều khiển của các sóng mang khác nhau.

Ví dụ, khi mỗi sóng mang của các kênh điều khiển được tạo cấu hình với $K(c)$ tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, $K(c)$ tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm $KD(c)$ tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền rời rạc, và $KL(c)$ tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền tập trung, và mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một cặp PRB. Do đó, trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, thông số đặc trưng thứ hai trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền tập trung là khác với thông số đặc trưng thứ hai trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền rời rạc.

3) Trong phương án khác của sáng chế, trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, biểu thức tương quan để xác định khoảng trống tìm kiếm là khác nhau. Cụ thể là, biểu thức tương quan để xác định khoảng trống tìm kiếm có thể bao gồm thông số đặc trưng thứ ba, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau tương ứng với thông số đặc trưng thứ ba khác nhau.

Cụ thể là, thông số đặc trưng thứ ba có thể là một trong số sau:

chỉ số của cặp PRB thứ nhất trong số các cặp PRB trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển; thông số được thông báo qua phát tín hiệu động hoặc phát tín hiệu lớp cao hơn; chỉ số của mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển sau khi tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được đánh số; thông số liên quan đến cấu hình CSI-RS; và giá trị dịch vị liên quan với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được định rõ.

Khoảng trống tìm kiếm của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j dưới mức tập hợp L là

$$L \left\{ (Y_{k,j} + m') \bmod \left\lfloor N_{\text{CCE},k,j} / L \right\rfloor \right\} + i, \quad m' = m + M_j^{(L)} \cdot n_{\text{CI}} + C''(j)$$

trong đó $C''(j)$ là thông số đặc trưng thứ ba, $N_{\text{CCE},k,j}$ là số lượng của các eCCE trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j , và $M_j^{(L)}$ là số lượng các ứng viên kênh điều khiển dưới mức tập hợp L trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j .

Nếu $C''(j)$ là giá trị dịch vị $\text{offset}''(j)$ liên quan với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được định rõ, giả sử rằng tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được lựa chọn là tập hợp tài nguyên kênh điều khiển với $j=0$, biểu thức tương quan để tạo ra khoảng trống tìm kiếm có thể là:

$$L \left\{ (Y_{k,j} + m') \bmod \left\lfloor N_{\text{CCE},k} / L \right\rfloor \right\} + i, \quad m' = m + M^{(L)} \cdot n_{\text{CI}} + \text{offset}''(j).$$

$\text{offset}''(j)$ là giá trị dịch vị của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j liên quan với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ 0. Hơn nữa, giá trị dịch vị có thể là giá trị chỉ số của chỉ số của cặp PRB thứ nhất trong tất cả các cặp PRB trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, liên quan với cặp PRB thứ nhất trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ 0; hoặc có thể là thông số được thông báo qua phát tín hiệu động hoặc phát tín hiệu lớp cao hơn; hoặc có thể là giá trị dịch vị của chỉ số của mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển liên quan với giá trị chỉ số của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển cụ thể sau khi tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được đánh số; hoặc có thể là thông số liên quan đến cấu hình CSI-RS.

Ngoài ra, nếu tập hợp tài nguyên kênh điều khiển còn bao gồm các loại kênh điều khiển khác nhau, loại kênh điều khiển khác nhau có thể cũng tương ứng với thông số đặc trưng thứ ba khác nhau.

Các loại kênh điều khiển khác nhau là có thể chỉ định cho bất kỳ một trong số các nhóm sau:

các kênh điều khiển của khung con thông thường và các kênh điều khiển của khung con mạng tần số đơn dịch vụ đa phương phát rộng đa phương tiện; các kênh điều khiển được lập lịch bán tĩnh và các kênh điều khiển được lập lịch động; các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm chung và các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm UE cụ thể; các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường lên và các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường xuống; các kênh điều khiển của truyền tập trung và các kênh điều khiển của truyền rời rạc; các kênh điều khiển của DCI khác nhau; các kênh điều khiển của các khung con của các tiền tố chu kỳ khác nhau; các kênh điều khiển của các loại khung con đặc biệt khác nhau; các kênh điều khiển được truyền trong các cặp tài nguyên vật lý (các cặp PRB) với các số khác nhau của các thành phần tài nguyên sẵn có (các RE); các kênh điều khiển được truyền bởi các thành phần kênh điều khiển mà bao gồm các số khác nhau của các nhóm thành phần tài nguyên; và các kênh điều khiển của các sóng mang khác nhau.

Ví dụ, khi mỗi sóng mang của các kênh điều khiển được tạo cấu hình với $K(c)$ các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, $K(c)$ các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm $KD(c)$ các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền rời rạc, và $KL(c)$ các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền tập trung, và mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một cặp PRB. Do đó, trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, thông số đặc trưng thứ ba trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền tập trung là khác với thông số đặc trưng thứ ba trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của truyền rời rạc.

Để thực hiện cách xác định khoảng trống tìm kiếm thay đổi theo các tập

hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, 1), 2) và 3) có thể được ứng dụng trong cùng phương án. Phương án nêu trên có thể để làm giảm khả năng xung đột kênh điều khiển giữa các UE và nâng cao hiệu quả truyền.

Đoạn trên đã mô tả cách xác định khoảng trống tìm kiếm trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau khi UE xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển. Khi UE xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo loại kênh điều khiển, UE có thể xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong các loại kênh điều khiển khác nhau theo cách tương tự, nghĩa là, các bước 301 đến 304 được thực hiện đối với tất cả các loại kênh điều khiển khác nhau. Tuy nhiên, để tránh xung đột, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, UE có thể xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo các cách khác nhau được mô tả chi tiết dưới đây:

1) Trong phương án của sáng chế, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, cách xác định tập hợp kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển là khác nhau.

Xác định tập hợp kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển có thể cụ thể là:

trong N tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn, xác định, theo số khung con, các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà tương ứng bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển của các loại kênh điều khiển khác nhau của khung con hiện thời, các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà tương ứng bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển của các loại kênh điều khiển khác nhau trong các khung con khác nhau là giống nhau hoặc khác nhau.

Như được thể hiện trên Fig.4b, tập hợp 0 và tập hợp 1 là các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn. Bên trong khung con 0, tập hợp 0 là tập hợp truyền tập trung và tập hợp 1 là tập hợp truyền rời rạc, và do đó, trong khung con tiếp theo, chẳng hạn, khung con 1, tập hợp 0 là

tập hợp truyền rời rạc và tập hợp 1 là tập hợp truyền tập trung.

2) Trong phương án khác của sáng chế, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, cách xác định số lượng các ứng viên kênh điều khiển trong mỗi tập hợp kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển là khác nhau.

Cụ thể là, số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp kênh điều khiển có thể được xác định theo sóng mang ID và/hoặc ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio và/hoặc số khung con.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4c, tập hợp 0 và tập hợp 1 là các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn. Bên trong khung con 0, số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 0 là M, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 1 là N, và do đó, bên trong khung con tiếp theo, chẳng hạn, khung con 1, số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 0 là N, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 1 là M; hoặc, bên trong khung con tiếp theo, chẳng hạn, khung con 1, số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 0 là X, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển được tạo cấu hình trong tập hợp 1 là Y, ở đó X không bằng N, và Y không bằng M.

3) Trong phương án khác của sáng chế, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, các giá trị ban đầu của các hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển là khác nhau. Cụ thể là, giá trị ban đầu có thể bao gồm thông số đặc tính thứ tư, và loại kênh điều khiển khác nhau tương ứng với thông số đặc tính thứ tư khác nhau.

Các loại kênh điều khiển khác nhau là có thể chỉ định cho bất kỳ một trong số các nhóm sau:

các kênh điều khiển của khung con thông thường và các kênh điều khiển

của khung con mạng tần số đơn dịch vụ đa phương phát rộng đa phương tiện; các kênh điều khiển được lập lịch bán tĩnh và các kênh điều khiển được lập lịch động; các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm chung và các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm UE cụ thể; các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường lên và các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường xuống; các kênh điều khiển của truyền tập trung và các kênh điều khiển của truyền rời rạc; các kênh điều khiển của DCI khác nhau; các kênh điều khiển của các khung con của các tiền tố chu kỳ khác nhau; các kênh điều khiển của các loại khung con đặc biệt khác nhau; các kênh điều khiển được truyền trong các cặp tài nguyên vật lý (các cặp PRB) với các số khác nhau của các thành phần tài nguyên sẵn có (các RE); các kênh điều khiển được truyền bởi các thành phần kênh điều khiển mà bao gồm các số khác nhau của các nhóm thành phần tài nguyên; và các kênh điều khiển của các sóng mang khác nhau.

4) Trong phương án khác của sáng chế, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm là khác nhau. Cụ thể là, hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm có thể bao gồm thông số đặc tính thứ năm, và loại kênh điều khiển khác nhau tương ứng với thông số đặc tính thứ năm khác nhau.

Các loại kênh điều khiển khác nhau là có thể chỉ định cho bất kỳ một trong số các nhóm sau:

các kênh điều khiển của khung con thông thường và các kênh điều khiển của khung con mạng tần số đơn dịch vụ đa phương phát rộng đa phương tiện; các kênh điều khiển được lập lịch bán tĩnh và các kênh điều khiển được lập lịch động; các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm chung và các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm UE cụ thể; các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường lên và các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường xuống; các kênh điều khiển của truyền tập trung và các kênh điều khiển của truyền rời rạc; các kênh điều khiển của DCI khác nhau; các kênh điều khiển của các khung con của các tiền tố chu kỳ khác nhau; các

kênh điều khiển của các loại khung con đặc biệt khác nhau; các kênh điều khiển được truyền trong các cặp tài nguyên vật lý (các cặp PRB) với các số khác nhau của các thành phần tài nguyên sẵn có (các RE); các kênh điều khiển được truyền bởi các thành phần kênh điều khiển mà bao gồm các số khác nhau của các nhóm thành phần tài nguyên; và các kênh điều khiển của các sóng mang khác nhau.

5) Trong phương án khác của sáng chế, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, biểu thức tương quan để xác định khoảng trống tìm kiếm là khác nhau. Cụ thể là, biểu thức tương quan để xác định khoảng trống tìm kiếm có thể bao gồm thông số đặc tính thứ sáu, và loại kênh điều khiển khác nhau tương ứng với thông số đặc tính thứ sáu khác nhau.

Các loại kênh điều khiển khác nhau là có thể chỉ định cho bất kỳ một trong số các nhóm sau:

các kênh điều khiển của khung con thông thường và các kênh điều khiển của khung con mạng tần số đơn dịch vụ đa phương phát rộng đa phương tiện; các kênh điều khiển được lập lịch bán tĩnh và các kênh điều khiển được lập lịch động; các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm chung và các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm UE, cụ thể; các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường lên và các kênh điều khiển của phát tín hiệu lập lịch đường xuống; các kênh điều khiển của truyền tập trung và các kênh điều khiển của truyền rời rạc; các kênh điều khiển của DCI khác nhau; các kênh điều khiển của các khung con của các tiền tố chu kỳ khác nhau; các kênh điều khiển của các loại khung con đặc biệt khác nhau; các kênh điều khiển được truyền trong các cặp PRB với các số khác nhau của các RE sẵn có; các kênh điều khiển được truyền bởi các thành phần kênh điều khiển (e)CCE mà bao gồm các số khác nhau của các nhóm thành phần tài nguyên (e)REG; và các kênh điều khiển của các sóng mang khác nhau.

Để tạo nên cách xác định khoảng trống tìm kiếm thay đổi theo các loại kênh điều khiển khác nhau, 1) đến 5) nêu trên có thể được ứng dụng trong cùng

phương án. Phương án nêu trên có thể để làm giảm khả năng xung đột kênh điều khiển giữa các UE và nâng cao hiệu quả truyền.

Phương án nêu trên xử lý kịch bản trong đó độ chi tiết của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển được xác định bởi UE là khoảng trống tìm kiếm bên trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển. Trong phương án khác của sáng chế, khi loại kênh điều khiển là có thể chỉ định cho các kênh điều khiển của các sóng mang khác nhau, khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển được xác định bởi UE là các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, nghĩa là, độ chi tiết của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển được xác định bởi UE là các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển. Trong trường hợp này, quy trình UE xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo loại kênh điều khiển có thể cụ thể bao gồm:

khi UE đã cấu hình việc lập lịch của nhiều sóng mang thứ hai trên sóng mang thứ nhất, xác định tập hợp tài nguyên kênh điều khiển tương ứng với thiết bị người dùng theo mối tương quan ánh xạ giữa sóng mang thứ hai và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển.

Mối tương quan ánh xạ giữa sóng mang thứ hai và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển có thể là như sau:

tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của sóng mang thứ hai là hàm của số chỉ số của sóng mang thứ hai; hoặc

vị trí của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất là giống như vị trí của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ hai.

Mối tương quan ánh xạ giữa sóng mang thứ hai và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển ở đây là tương tự với mối tương quan ánh xạ được mô tả ở bước 301 giữa sóng mang thứ hai và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển. Tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của sóng mang thứ hai là hàm của số chỉ số của sóng mang thứ hai một cách cụ thể có thể cũng là: như được thể hiện trên Fig.5, P các sóng mang thứ hai được lập lịch trên sóng mang thứ nhất CC 0, và, trên sóng mang thứ nhất CC 0, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của các kênh điều

khíên của P các sóng mang thứ hai là hàm của số chỉ số của P các sóng mang thứ hai.

Ví dụ, bốn tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, chẳng hạn, tập hợp 0, tập hợp 1, tập hợp 2, và tập hợp 3, được tạo cấu hình trên sóng mang thứ nhất CC 0. Trong tuyến thực tế, các cặp PRB trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển có thể gián đoạn và rời rạc. Để dễ dàng minh họa, các cặp PRB trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên Fig.5 là liên tục. Giả sử rằng n_{CI} là chỉ số số thứ tự của mỗi sóng mang thứ hai, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển của các kênh điều khiển của P các sóng mang thứ hai trong khoảng trống tìm kiếm trên sóng mang thứ nhất CC 0 là hàm của n_{CI} . Trên Fig.5, nhận được, theo mỗi tương quan chức năng, là, chỉ số số thứ tự của sóng mang thứ hai CC 1 tương ứng với tập hợp 3 và tập hợp 0, chỉ số số thứ tự của sóng mang thứ hai CC 2 tương ứng với tập hợp 2 và tập hợp 3, chỉ số số thứ tự của sóng mang thứ hai CC 3 tương ứng với tập hợp 1 và tập hợp 2, và chỉ số số thứ tự của sóng mang thứ hai CC 4 tương ứng với tập hợp 0 và tập hợp 1. Do đó, vì vậy, các kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 1 được phát hiện trên tập hợp 3 và tập hợp 0 trên sóng mang thứ nhất CC 0, các kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 2 được phát hiện trên tập hợp 2 và tập hợp 3 trên sóng mang thứ nhất CC 0, các kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 3 được phát hiện trên tập hợp 1 và tập hợp 2 trên sóng mang thứ nhất CC 0, và các kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 4 được phát hiện trên tập hợp 0 và tập hợp 1 trên sóng mang thứ nhất CC 0.

Vị trí của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất là giống như vị trí của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ hai một cách cụ thể có thể là: như được thể hiện trên Fig.6, nếu tập hợp 1 được tạo cấu hình trên sóng mang thứ hai CC 1, tập hợp 2 được tạo cấu hình trên sóng mang thứ hai CC 2, và tập hợp 3 được tạo cấu hình trên sóng mang thứ hai CC 3, khi kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 1 được phát hiện trên sóng mang thứ nhất CC 0, việc phát hiện được thực hiện ở vị trí tồn tại trên sóng mang thứ nhất CC 0 và tương ứng với tập hợp 1 được tạo cấu hình trên sóng

mang thứ hai CC 1; khi kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 2 được phát hiện trên sóng mang thứ nhất CC 0, việc phát hiện được thực hiện ở vị trí tồn tại trên sóng mang thứ nhất CC 0 và tương ứng với tập hợp 2 được tạo cấu hình trên sóng mang thứ hai CC 2; và, khi kênh điều khiển của sóng mang thứ hai CC 3 được phát hiện trên sóng mang thứ nhất CC 0, việc phát hiện được thực hiện ở vị trí tồn tại trên sóng mang thứ nhất CC 0 và tương ứng với tập hợp 3 được tạo cấu hình trên sóng mang thứ hai CC 3.

Phần mô tả nêu trên là phương án về phương pháp thực hiện phát hiện kênh điều khiển trên phía UE. Trên phía trạm gốc, phương pháp dùng cho trạm gốc để cấu hình các kênh điều khiển là như sau:

Fig.13 là lưu đồ của phương pháp truyền kênh điều khiển theo phương án của sáng chế.

Phương pháp có thể bao gồm các bước sau:

Bước 1301: trạm gốc xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, ở đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý.

Bước này chính xác tương ứng với quy trình xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển trên phía UE. Để mô tả chi tiết, có thể tham chiếu tới phần mô tả tương ứng về phía UE, và không có phần mô tả lặp lại được đưa ra thêm ở đây.

Bước 1302: Ánh xạ kênh điều khiển nâng cao tới khoảng trống tìm kiếm và gửi khoảng trống tìm kiếm.

Phần mô tả nêu trên là phương án về phương pháp của sáng chế. Phần dưới đây giới thiệu thiết bị để thực hiện phương pháp.

Fig.14 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ nhất về thiết bị người dùng theo sáng chế.

Thiết bị người dùng 141 có thể bao gồm:

bộ xác định 1401, được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, ở đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và

bộ phát hiện 1402, được tạo cấu hình để thực hiện phát hiện kênh điều khiển trong khoảng trống tìm kiếm được xác định bởi bộ xác định 1401.

Theo phương án của sáng chế, UE có thể xác định khoảng trống tìm kiếm E-PDCCH theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển nhờ sử dụng các bộ phận nêu trên, nhờ đó thực hiện phát hiện kênh điều khiển của UE. Theo cách này, giải pháp được đưa ra dùng cho kịch bản trong đó nhiều tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình bởi phía mạng đối với UE.

Fig.15 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của bộ xác định theo phương án của sáng chế.

Bộ xác định 151 trong thiết bị người dùng có thể còn bao gồm:

bộ phận con xác định tập hợp 1511, được tạo cấu hình để xác định tập hợp kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển;

bộ phận con xác định số lượng 1512, được tạo cấu hình để xác định số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp kênh điều khiển;

bộ phận con xác định điểm bắt đầu 1513, được tạo cấu hình để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

bộ phận con xác định khoảng trống 1514, được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm theo mối tương quan giữa điểm bắt đầu tìm kiếm được xác định bởi bộ phận con xác định điểm bắt đầu, mức tập hợp của các kênh điều khiển, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển dưới mức tập hợp.

Bộ phận con xác định tập hợp 1511 có thể được tạo cấu hình đặc biệt để:

xác định tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo sóng mang và/hoặc ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio và/hoặc số khung con; và có thể còn được tạo cấu hình để: khi thiết bị người dùng đã cấu hình việc lập lịch của nhiều sóng mang thứ hai trên sóng mang thứ nhất, xác định, theo mối tương quan ánh xạ giữa sóng mang thứ hai và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển tồn tại trên sóng mang thứ nhất và tương ứng với kênh điều khiển của sóng mang thứ hai.

Bộ phận con xác định số lượng 1512 có thể được tạo cấu hình đặc biệt để xác định số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp kênh điều khiển theo chỉ số sóng mang ID và/hoặc ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio và/hoặc số khung con.

Fig.16 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ nhất về bộ phận con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế.

Hơn nữa, bộ phận con xác định điểm bắt đầu 161 trong bộ xác định có thể cụ thể bao gồm:

bộ phận con thiết đặt thứ nhất 1611, được tạo cấu hình để xác định giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm của mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trong khung con thứ nhất; và

bộ phận con tính toán thứ nhất 1612, được tạo cấu hình để thu nhận điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ hai, trong đó

khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ hai là khung con trước khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ hai là ở cùng vị trí trong các khung con tương ứng của chúng.

Theo phương án khác, bộ phận con xác định điểm bắt đầu có thể cũng bao gồm:

bộ phận con thiết đặt thứ hai, được tạo cấu hình để xác định giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ nhất; và

bộ phận con tính toán thứ hai, được tạo cấu hình để thu nhận điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư, trong đó

tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư được bố trí trong cùng khung con, và, trong cùng khung con, thứ tự của vị trí của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư là đứng trước và sát với thứ tự của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba; hoặc, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư là trong khung con trước khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư là tập hợp cuối cùng trong khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba là tập hợp thứ nhất trong khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba.

Fig.17 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ hai về bộ phận con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế.

Hơn nữa, bộ phận con xác định điểm bắt đầu 171 trong bộ xác định có thể cụ thể bao gồm:

bộ phận con xác định thứ nhất 1711, được tạo cấu hình để: khi lập lịch của nhiều sóng mang thứ hai trên sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình, xác định các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình trên sóng mang thứ nhất; và

bộ phận con xác định thứ hai 1712, được tạo cấu hình để: trong khoảng trống được tạo nên bởi tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất, xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển của nhiều sóng mang thứ hai.

Fig.18 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ ba về bộ phận con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế.

Hơn nữa, bộ phận con xác định điểm bắt đầu 181 trong bộ xác định có thể cụ thể bao gồm:

bộ phận con xác định giá trị ban đầu 1811, được tạo cấu hình để xác định giá trị ban đầu của hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

bộ phận con tính toán điểm bắt đầu 1812, được tạo cấu hình để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm theo giá trị ban đầu của hàm đệ quy của điểm bắt đầu tìm kiếm và hàm đệ quy.

Fig.19 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ hai về thiết bị người dùng theo sáng chế.

Thiết bị người dùng 191 bao gồm bộ xử lý 1911:

bộ xử lý 1911 được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, ở đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và thực hiện phát hiện kênh điều khiển trong khoảng trống tìm kiếm được xác định.

Fig.20 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ nhất về trạm gốc theo sáng chế.

Trạm gốc 200 có thể bao gồm:

môđun xác định 2001, được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, ở đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và

môđun truyền 2002, được tạo cấu hình để ánh xạ kênh điều khiển nâng cao tới khoảng trống tìm kiếm được xác định bởi môđun xác định và gửi khoảng

trống tìm kiếm.

Fig.21 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của môđun xác định theo phương án của sáng chế.

Môđun xác định 211 có thể bao gồm:

môđun con xác định tập hợp 2111, được tạo cấu hình để xác định tập hợp kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển;

môđun con xác định số lượng 2112, được tạo cấu hình để xác định số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp kênh điều khiển;

môđun con xác định điểm bắt đầu 2113, được tạo cấu hình để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

môđun con xác định khoảng trống 2114, được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm theo mối tương quan giữa điểm bắt đầu tìm kiếm được xác định bởi môđun con xác định điểm bắt đầu, mức tập hợp của các kênh điều khiển, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển dưới mức tập hợp.

Môđun con xác định tập hợp 2111 có thể được tạo cấu hình đặc biệt để: xác định tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo sóng mang và/hoặc ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio và/hoặc số khung con; và có thể còn được tạo cấu hình để: khi lập lịch của nhiều sóng mang thứ hai trên sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình, xác định, theo mối tương quan ánh xạ giữa sóng mang thứ hai và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển tồn tại trên sóng mang thứ nhất và tương ứng với kênh điều khiển của sóng mang thứ hai.

Môđun con xác định số lượng 2112 có thể được tạo cấu hình đặc biệt để xác định số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp kênh điều khiển theo sóng mang ID và/hoặc ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio và/hoặc số khung con.

Fig.22 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ nhất về môđun con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế.

Hơn nữa, môđun con xác định điểm bắt đầu 221 trong môđun xác định có thể bao gồm:

môđun con thiết đặt thứ nhất 2211, được tạo cấu hình để xác định giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm của mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trong khung con thứ nhất; và

môđun con tính toán thứ nhất 2212, được tạo cấu hình để thu nhận điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ hai, trong đó

khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ hai là khung con trước khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ hai là ở cùng vị trí trong các khung con tương ứng của chúng.

Theo phương án khác, môđun con xác định điểm bắt đầu có thể cũng bao gồm:

môđun con thiết đặt thứ hai, được tạo cấu hình để xác định giá trị ban đầu của điểm bắt đầu tìm kiếm của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ nhất trong khung con thứ nhất; và

môđun con tính toán thứ hai, được tạo cấu hình để thu nhận điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba nhờ sử dụng hàm đệ quy theo điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư, trong đó

tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư được bố trí trong cùng khung con, và, trong cùng khung con, thứ tự của vị trí của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư là đứng trước và

sát với thứ tự của tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba; hoặc, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư là trong khung con trước khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư là tập hợp cuối cùng trong khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ tư, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba là tập hợp thứ nhất trong khung con bao gồm tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ ba.

Fig.23 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ hai của môđun con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế.

Hơn nữa, môđun con xác định điểm bắt đầu 231 trong môđun xác định có thể bao gồm:

môđun con xác định thứ nhất 2311, được tạo cấu hình để: khi lập lịch của nhiều sóng mang thứ hai trên sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình, xác định các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được tạo cấu hình trên sóng mang thứ nhất; và

môđun con xác định thứ hai 2312, được tạo cấu hình để: trong khoảng trống được tạo nên bởi tất cả các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển trên sóng mang thứ nhất, xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển của nhiều sóng mang thứ hai.

Fig.24 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ ba của môđun con xác định điểm bắt đầu theo sáng chế.

Hơn nữa, môđun con xác định điểm bắt đầu 241 trong môđun xác định có thể bao gồm:

giá trị ban đầu xác định môđun con 2411, được tạo cấu hình để xác định giá trị ban đầu của hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

môđun con tính toán điểm bắt đầu 2412, được tạo cấu hình để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm theo giá trị ban đầu của hàm đệ quy của điểm bắt đầu tìm

kiểm và hàm đệ quy.

Fig.25 là hình vẽ cấu trúc sơ lược của phương án thứ hai của trạm gốc theo sáng chế.

Trạm gốc 251 có thể bao gồm bộ xử lý 2511 và thiết bị truyền 2512.

Bộ xử lý 2511 được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển và/hoặc loại kênh điều khiển, ở đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và ánh xạ kênh điều khiển nâng cao tới khoảng trống tìm kiếm được xác định.

Thiết bị truyền 2512 được tạo cấu hình để gửi khoảng trống tìm kiếm.

Đối với quy trình thực hiện chi tiết của các bộ phận và các môđun trong thiết bị, có thể tham chiếu tới phần mô tả tương ứng trong phương án về phương pháp, và không có phần mô tả lặp lại được đưa ra thêm ở đây. Thiết bị truyền có thể là bộ thu phát.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể biết rằng, dựa vào các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, các bộ phận và các bước thuật toán có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử, hoặc sự kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc liệu các chức năng đã được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm hay không tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện liên kết thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, mà sẽ không được xét thấy rằng việc thực hiện không vượt quá phạm vi của sáng chế.

Có thể được hiểu rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng, nhằm mục đích mô tả đơn giản và ngắn gọn, đối với các quy trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và bộ phận nêu trên, có thể tham chiếu tới quy trình xử lý tương ứng trong các phương án về phương pháp nêu trên, và

các phần mô tả chi tiết sẽ không được nêu thêm ở đây.

Trong một vài phương án được đề xuất trong bản mô tả này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, phương án về thiết bị được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc phân chia bộ phận chỉ là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác theo thực tiễn ứng dụng. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được hợp nhất trong hệ thống khác, hoặc một vài dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các sự liên kết lẫn nhau được thể hiện hoặc được thảo luận hoặc các sự ghép nối trực tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông có thể được thực hiện qua một vài giao diện. Các sự ghép nối không trực tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ khí, hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả như các phần tách biệt có thể hoặc có thể không được tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như các bộ phận có thể hoặc có thể không phải các bộ phận vật lý, có thể được bố trí trong một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên các bộ phận mạng. Một phần hoặc tất cả các bộ phận có thể được lựa chọn theo nhu cầu thực tế để đạt được các mục đích của của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được hợp nhất thành một bộ xử lý, hoặc mỗi trong số các bộ phận có thể tồn tại chỉ dưới dạng vật lý, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận được hợp nhất thành một bộ phận.

Khi các chức năng được thực hiện ở dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bởi máy tính. Dựa vào cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế cụ thể là, hoặc góp phần vào kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong

vật ghi, và bao gồm một số chỉ dẫn để chỉ dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng hoặc tương tự) hoặc bộ xử lý để thực hiện tất cả hoặc một phần các bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế. Vật ghi nêu trên bao gồm: các phương tiện bất kỳ có khả năng lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ nhớ tia chớp USB, đĩa cứng tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, viết tắt là RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sự thay đổi hoặc thay thế bất kỳ dễ dàng thực hiện được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nằm trong lĩnh vực kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ thuộc về phạm vi bảo hộ các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phát hiện kênh điều khiển, bao gồm:

xác định (201), bởi thiết bị người dùng, khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, trong đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và

thực hiện (202) việc phát hiện kênh điều khiển trong khoảng trống tìm kiếm;

trong đó việc xác định (202) khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển bao gồm:

xác định (301) tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển;

xác định (302) số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển;

xác định (303) điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

xác định (304) khoảng trống tìm kiếm theo mối tương quan giữa điểm bắt đầu tìm kiếm, mức tập hợp của các kênh điều khiển, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển dưới mức tập hợp;

trong đó việc xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển bao gồm:

xác định (701) giá trị ban đầu của hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

xác định (702) điểm bắt đầu tìm kiếm theo giá trị ban đầu của hàm đệ quy của điểm bắt đầu tìm kiếm và hàm đệ quy;

khác biệt ở chỗ:

trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, các giá trị ban đầu của các hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển

là giống nhau; và

trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm là khác nhau;

trong đó hàm đệ quy bao gồm thông số đặc trưng thứ hai, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác tương ứng với thông số đặc trưng thứ hai khác. ✓

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j là:

$$Y_{k,j} = (C'(j) \cdot Y_{k-1,j}) \bmod D, \quad j = 0, 1, \dots, K(c) - 1$$

trong đó $k(c)$ là tổng số lượng các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, $C'(j)$ là thông số đặc trưng thứ hai. ✓

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó thông số đặc trưng thứ hai là một trong số sau đây:

chỉ số của khối tài nguyên vật lý thứ nhất, PRB, cặp trong số các cặp PRB trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển; thông số được thông báo qua phát tín hiệu động hoặc phát tín hiệu lớp cao hơn; chỉ số số thứ tự của tập hợp khối tài nguyên vật lý; và giá trị dịch vị liên quan với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được định rõ. ✓

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển được xác định theo các cách khác nhau.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được xác định theo các cách khác nhau.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 5, trong đó các loại kênh điều khiển khác nhau là có thể chỉ định cho bất kỳ trong số các nhóm sau đây:

các kênh điều khiển của khung con bình thường và các kênh điều khiển của khung con mạng tần số đơn dịch vụ đa phương phát rộng đa phương tiện; các kênh điều khiển được lập lịch bán tĩnh và các kênh điều khiển được lập lịch động; các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm chung và các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm cụ thể theo thiết bị người dùng, cụ thể theo UE; các kênh điều khiển để phát tín hiệu lập lịch đường lên và các kênh điều khiển để phát tín hiệu lập lịch đường xuống; các kênh điều khiển để truyền tập trung và các kênh điều khiển để truyền rời rạc; các kênh điều khiển của các thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, DCI; các kênh điều khiển của các khung con có các tiền tố chu kỳ khác nhau; các kênh điều khiển của các loại khung con cụ thể khác nhau; các kênh điều khiển được truyền trong các cặp khối tài nguyên vật lý, các cặp PRB, với các số lượng khác nhau của các thành phần tài nguyên có sẵn, các RE; các kênh điều khiển được truyền bởi các thành phần kênh điều khiển mà bao gồm các số lượng khác nhau của các nhóm thành phần tài nguyên; và các kênh điều khiển của các sóng mang khác nhau.

7. Phương pháp truyền kênh điều khiển, bao gồm:

xác định (1301), bởi trạm gốc, khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, trong đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và

ánh xạ (1302) kênh điều khiển nâng cao tới khoảng trống tìm kiếm và gửi (1302) kênh điều khiển nâng cao; trong đó việc xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển bao gồm:

xác định tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển;

xác định số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển;

xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

xác định khoảng trống tìm kiếm theo mối tương quan giữa điểm bắt đầu tìm kiếm, mức tập hợp của các kênh điều khiển, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển dưới mức tập hợp;

trong đó việc xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển bao gồm:

xác định giá trị ban đầu của hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

xác định điểm bắt đầu tìm kiếm theo giá trị ban đầu của hàm đệ quy của điểm bắt đầu tìm kiếm và hàm đệ quy;

khác biệt ở chỗ:

trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, các giá trị ban đầu của các hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển là giống nhau; và

trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm là khác nhau;

trong đó hàm đệ quy bao gồm thông số đặc trưng thứ hai, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác tương ứng với thông số đặc trưng thứ hai khác.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j là:

$$Y_{k,j} = (C'(j) \cdot Y_{k-1,j}) \bmod D, \quad j = 0, 1, \dots, K(c) - 1$$

trong đó $k(c)$ là tổng số lượng các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, $C'(j)$ là thông số đặc trưng thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông số đặc trưng thứ hai là một trong số sau đây:

chỉ số của khối tài nguyên vật lý thứ nhất, PRB, cặp trong số các cặp PRB trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển; thông số được thông báo qua phát tín

hiệu động hoặc phát tín hiệu lớp cao hơn; chỉ số thứ tự của tập hợp khối tài nguyên vật lý; và giá trị dịch vị liên quan với tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được định rõ.

10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển được xác định theo các cách khác nhau.

11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được xác định theo các cách khác nhau.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 11, trong đó các loại kênh điều khiển khác nhau là có thể chỉ định cho bất kỳ trong số các nhóm sau đây:

các kênh điều khiển của khung con bình thường và các kênh điều khiển của khung con mạng tần số đơn dịch vụ đa phương phát rộng đa phương tiện; các kênh điều khiển được lập lịch bán tĩnh và các kênh điều khiển được lập lịch động; các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm chung và các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm cụ thể theo thiết bị người dùng, cụ thể theo UE; các kênh điều khiển để phát tín hiệu lập lịch đường lên và các kênh điều khiển để phát tín hiệu lập lịch đường xuống; các kênh điều khiển để truyền tập trung và các kênh điều khiển để truyền rời rạc; các kênh điều khiển của các thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, DCI; các kênh điều khiển của các khung con có các tiền tố chu kỳ khác nhau; các kênh điều khiển của các loại khung con cụ thể khác nhau; các kênh điều khiển được truyền trong các cặp khối tài nguyên vật lý, các cặp PRB, với các số lượng khác nhau của các thành phần tài nguyên có sẵn, các RE; các kênh điều khiển được truyền bởi các thành phần kênh điều khiển mà bao gồm các số lượng khác nhau của các nhóm thành phần tài nguyên; và các kênh điều khiển của các sóng mang

khác nhau.

13. Thiết bị người dùng, bao gồm:

bộ phận xác định, được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, trong đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và

bộ phận phát hiện, được tạo cấu hình để thực hiện việc phát hiện kênh điều khiển trong khoảng trống tìm kiếm được xác định bởi bộ phận xác định; trong đó bộ phận xác định bao gồm:

bộ phận con xác định tập hợp, được tạo cấu hình để xác định tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển;

bộ phận con xác định số lượng, được tạo cấu hình để xác định số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển;

bộ phận con xác định điểm bắt đầu, được tạo cấu hình để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

bộ phận con xác định khoảng trống, được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm theo mối tương quan giữa điểm bắt đầu tìm kiếm được xác định bởi bộ phận con xác định điểm bắt đầu, mức tập hợp của các kênh điều khiển, và số lượng các ứng viên kênh điều khiển dưới mức tập hợp;

trong đó bộ phận con xác định điểm bắt đầu bao gồm:

bộ phận con xác định giá trị ban đầu, được tạo cấu hình để xác định giá trị ban đầu của hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

bộ phận con tính toán điểm bắt đầu, được tạo cấu hình để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm theo giá trị ban đầu của hàm đệ quy của điểm bắt đầu tìm kiếm và hàm đệ quy;

khác biệt ở chỗ:

trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, các giá trị ban đầu của các hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển là giống nhau; và

trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm là khác nhau;

trong đó hàm đệ quy bao gồm thông số đặc trưng thứ hai, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác tương ứng với thông số đặc trưng thứ hai khác.

14. Thiết bị người dùng theo điểm 13, trong đó hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j là:

$$Y_{k,j} = (C'(j) \cdot Y_{k-1,j}) \bmod D, \quad j = 0, 1, \dots, K(c) - 1$$

trong đó $k(c)$ là tổng số lượng các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, $C'(j)$ là thông số đặc trưng thứ hai.

15. Thiết bị người dùng theo điểm 13, trong đó, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển được xác định theo các cách khác nhau.

16. Thiết bị người dùng theo điểm 13, trong đó, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được xác định theo các cách khác nhau.

17. Thiết bị người dùng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 16, trong đó các loại kênh điều khiển khác nhau là có thể chỉ định cho bất kỳ trong số các nhóm sau đây:

các kênh điều khiển của khung con bình thường và các kênh điều khiển của khung con mạng tần số đơn dịch vụ đa phương phát rộng đa phương tiện; các kênh điều khiển được lập lịch bán tĩnh và các kênh điều khiển được lập lịch động; các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm chung và các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm cụ thể theo

thiết bị người dùng, cụ thể theo UE; các kênh điều khiển để phát tín hiệu lập lịch đường lên và các kênh điều khiển để phát tín hiệu lập lịch đường xuống; các kênh điều khiển để truyền tập trung và các kênh điều khiển để truyền rời rạc; các kênh điều khiển của các thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, DCI; các kênh điều khiển của các khung con có các tiền tố chu kỳ khác nhau; các kênh điều khiển của các loại khung con cụ thể khác nhau; các kênh điều khiển được truyền trong các cặp khối tài nguyên vật lý, các cặp PRB, với các số lượng khác nhau của các thành phần tài nguyên có sẵn, các RE; các kênh điều khiển được truyền bởi các thành phần kênh điều khiển mà bao gồm các số lượng khác nhau của các nhóm thành phần tài nguyên; và các kênh điều khiển của các sóng mang khác nhau.

18. Trạm gốc, bao gồm:

môđun xác định, được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển theo tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, trong đó tập hợp tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một khối tài nguyên vật lý; và

môđun truyền, được tạo cấu hình để ánh xạ kênh điều khiển nâng cao tới khoảng trống tìm kiếm được xác định bằng môđun xác định và gửi kênh điều khiển nâng cao; trong đó môđun xác định bao gồm:

môđun con xác định tập hợp, được tạo cấu hình để xác định tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển;

môđun con xác định số lượng, được tạo cấu hình để xác định số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển;

môđun con xác định điểm bắt đầu, được tạo cấu hình để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

môđun con xác định khoảng trống, được tạo cấu hình để xác định khoảng trống tìm kiếm theo mối tương quan giữa điểm bắt đầu tìm kiếm được xác định bằng môđun con xác định điểm bắt đầu, mức tập hợp của các kênh điều khiển,

và số lượng các ứng viên kênh điều khiển dưới mức tập hợp;

trong đó môđun con xác định điểm bắt đầu bao gồm:

môđun con xác định giá trị ban đầu, được tạo cấu hình để xác định giá trị ban đầu của hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển; và

môđun con tính toán điểm bắt đầu, được tạo cấu hình để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm theo giá trị ban đầu của hàm đệ quy của điểm bắt đầu tìm kiếm và hàm đệ quy;

khác biệt ở chỗ:

trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, các giá trị ban đầu của các hàm đệ quy để tạo ra điểm bắt đầu tìm kiếm của các kênh điều khiển là giống nhau; và

trong các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm là khác nhau;

trong đó hàm đệ quy bao gồm thông số đặc trưng thứ hai, và tập hợp tài nguyên kênh điều khiển khác tương ứng với thông số đặc trưng thứ hai khác.

19. Trạm gốc theo điểm 18, trong đó hàm đệ quy để xác định điểm bắt đầu tìm kiếm trong tập hợp tài nguyên kênh điều khiển thứ j là:

$$Y_{k,j} = (C'(j) \cdot Y_{k-1,j}) \bmod D, \quad j = 0, 1, \dots, K(c) - 1$$

trong đó $k(c)$ là tổng số lượng các tập hợp tài nguyên kênh điều khiển, $C'(j)$ là thông số đặc trưng thứ hai.

20. Trạm gốc theo điểm 18, trong đó, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, tập hợp tài nguyên kênh điều khiển mà bao gồm khoảng trống tìm kiếm kênh điều khiển được xác định theo các cách khác nhau.

21. Trạm gốc theo điểm 18, trong đó, trong các loại kênh điều khiển khác nhau, số lượng các ứng viên kênh điều khiển của khoảng trống tìm kiếm kênh điều

khíên trong mỗi tập hợp tài nguyên kênh điều khiển được xác định theo các cách khác nhau.

22. Trạm gốc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 21, trong đó các loại kênh điều khiển khác nhau là có thể chỉ định cho bất kỳ trong số các nhóm sau đây:

các kênh điều khiển của khung con bình thường và các kênh điều khiển của khung con mạng tần số đơn dịch vụ đa phương phát rộng đa phương tiện; các kênh điều khiển được lập lịch bán tĩnh và các kênh điều khiển được lập lịch động; các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm chung và các kênh điều khiển được phát hiện trong khoảng trống tìm kiếm cụ thể theo thiết bị người dùng, cụ thể theo UE; các kênh điều khiển để phát tín hiệu lập lịch đường lên và các kênh điều khiển để phát tín hiệu lập lịch đường xuống; các kênh điều khiển để truyền tập trung và các kênh điều khiển để truyền rời rạc; các kênh điều khiển của các thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, DCI; các kênh điều khiển của các khung con có các tiền tố chu kỳ khác nhau; các kênh điều khiển của các loại khung con cụ thể khác nhau; các kênh điều khiển được truyền trong các cặp khối tài nguyên vật lý, các cặp PRB, với các số lượng khác nhau của các thành phần tài nguyên có sẵn, các RE; các kênh điều khiển được truyền bởi các thành phần kênh điều khiển mà bao gồm các số lượng khác nhau của các nhóm thành phần tài nguyên; và các kênh điều khiển của các sóng mang khác nhau.

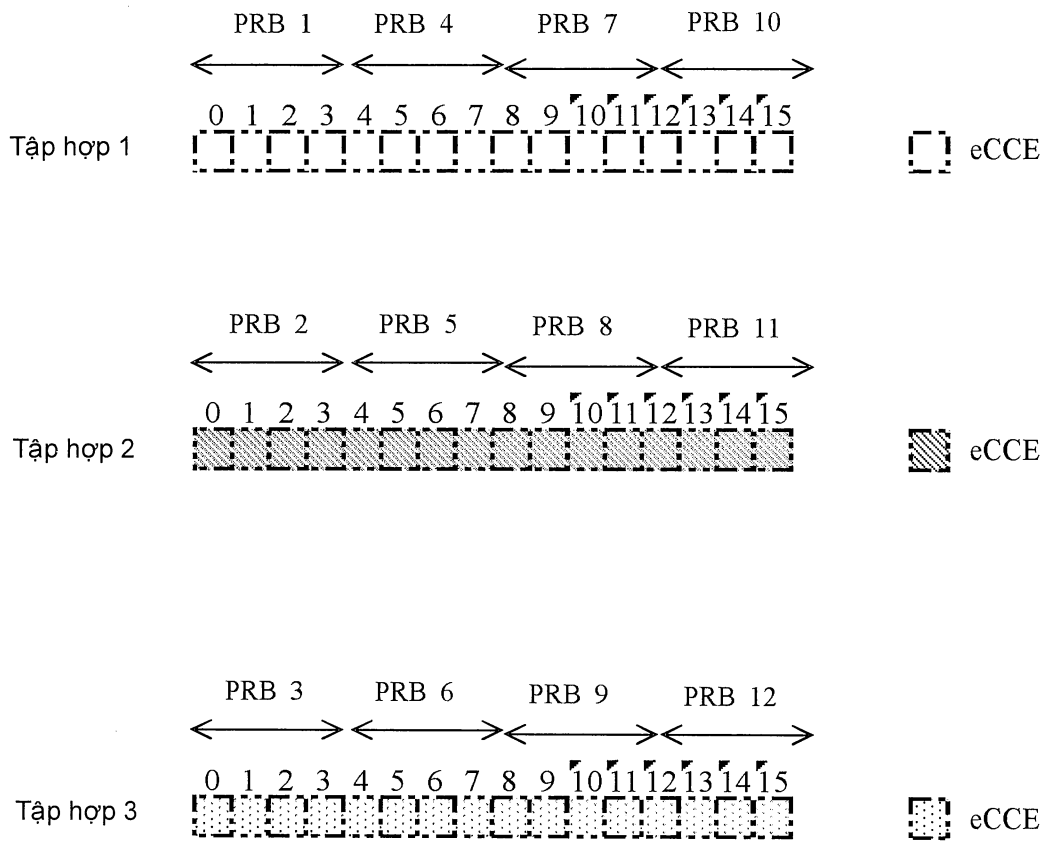


FIG. 1

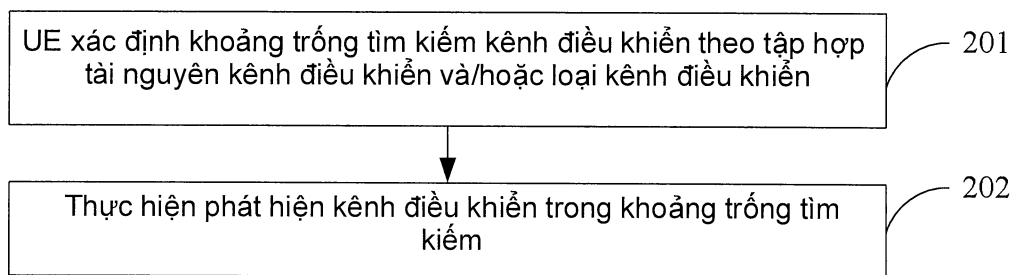


FIG. 2

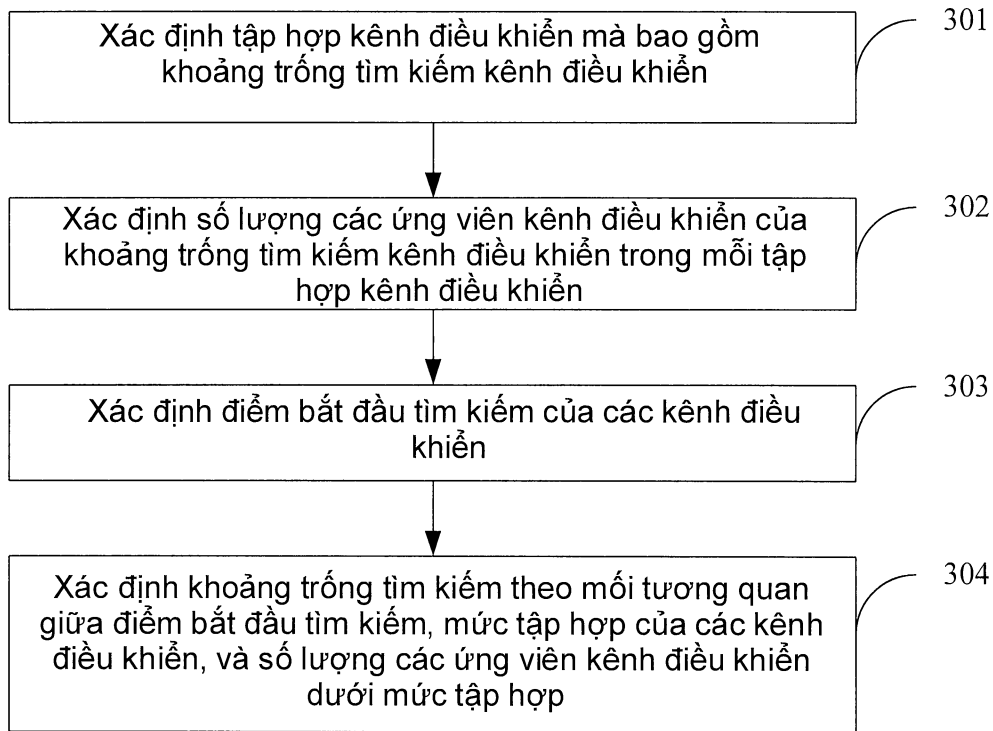


FIG. 3

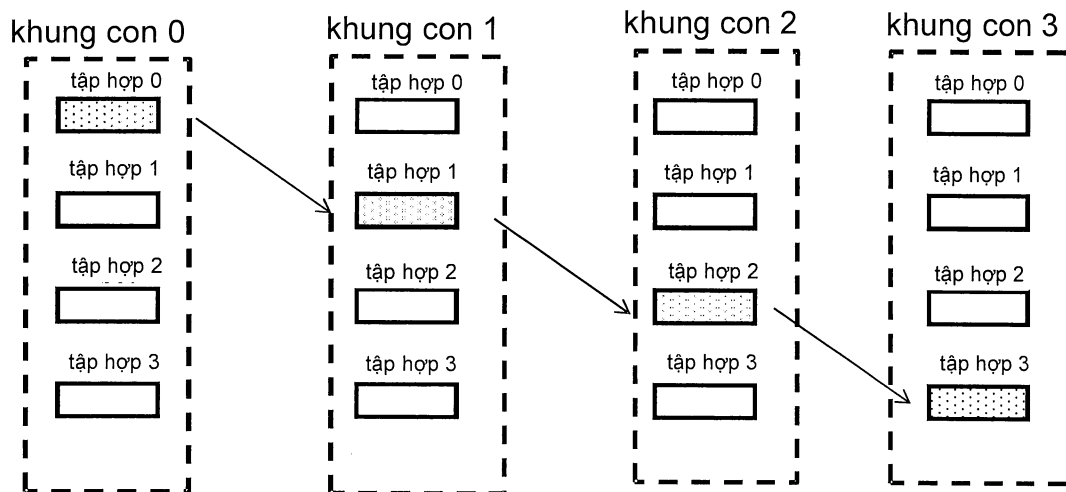


FIG. 4a

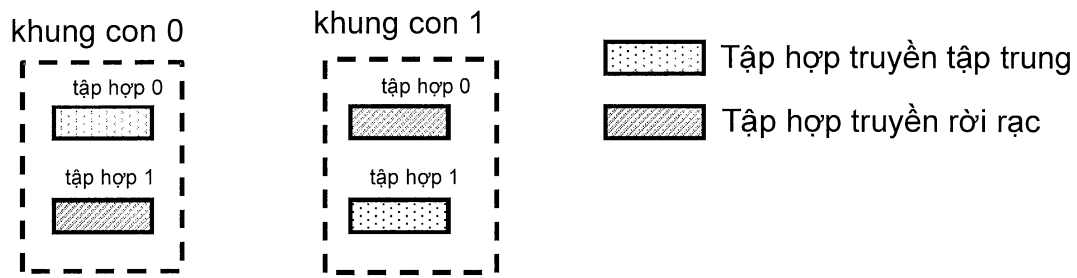


FIG. 4b

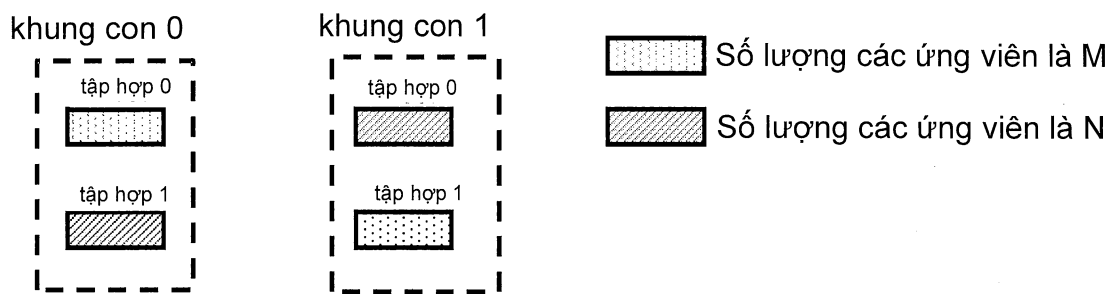


FIG. 4c

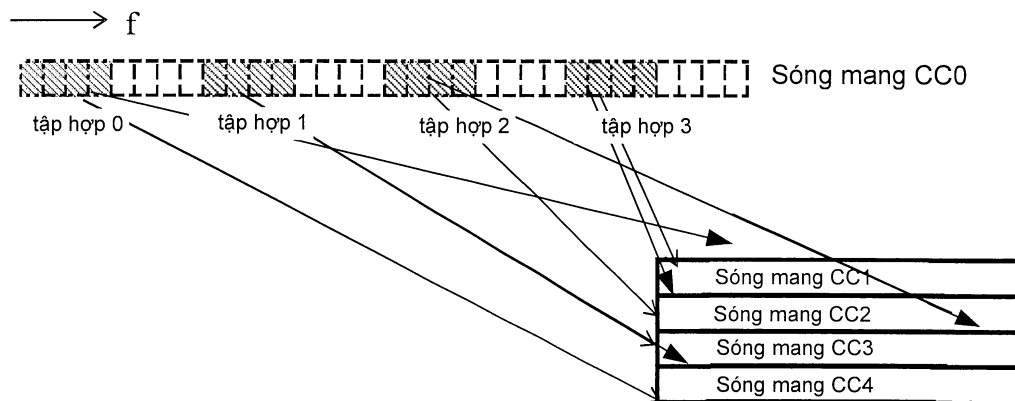


FIG. 5

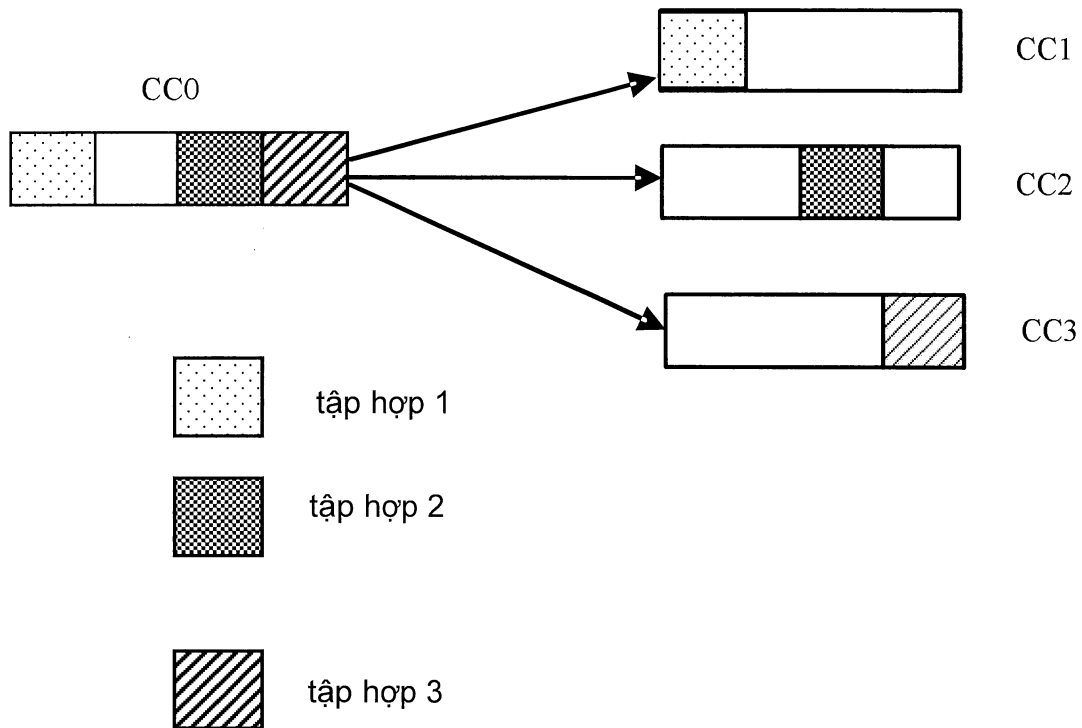


FIG. 6

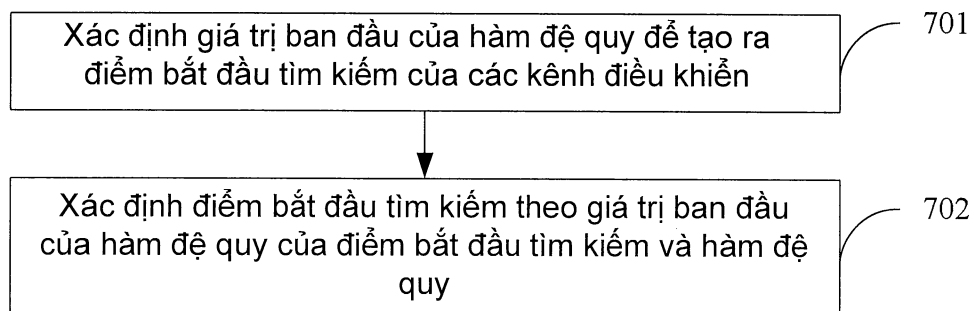


FIG. 7

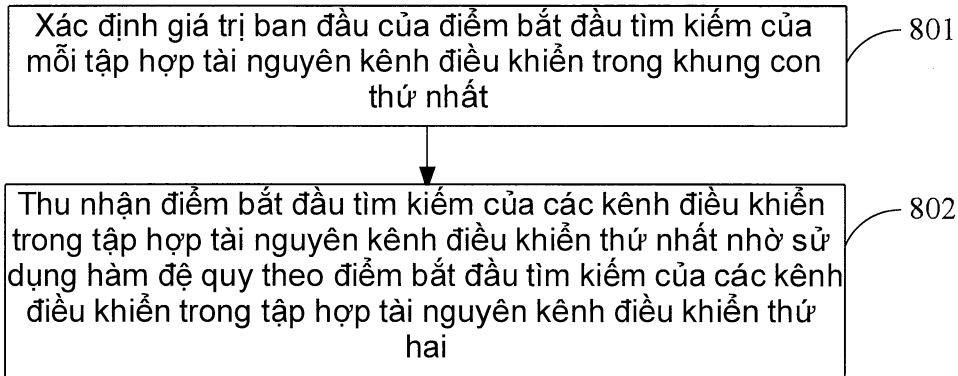


FIG. 8

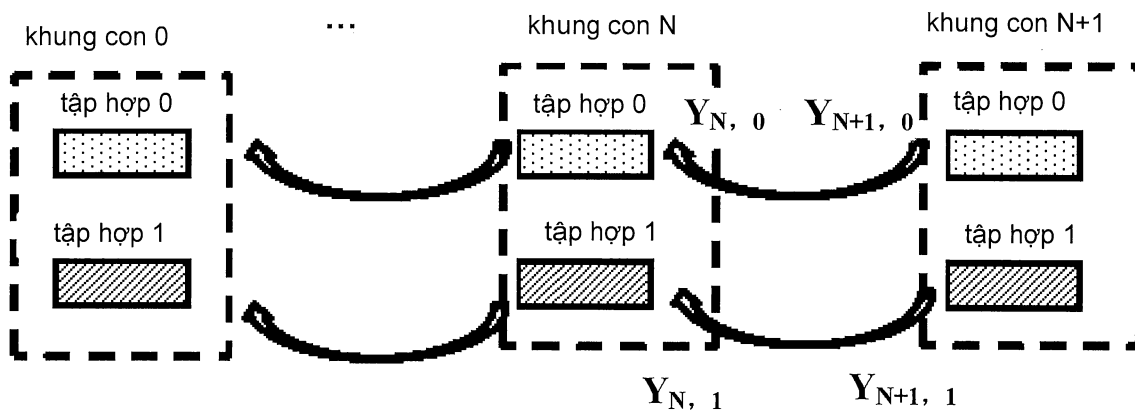


FIG. 9

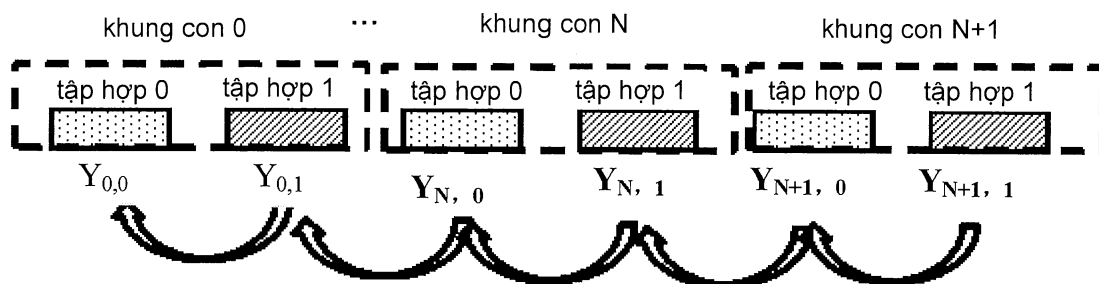


FIG. 10

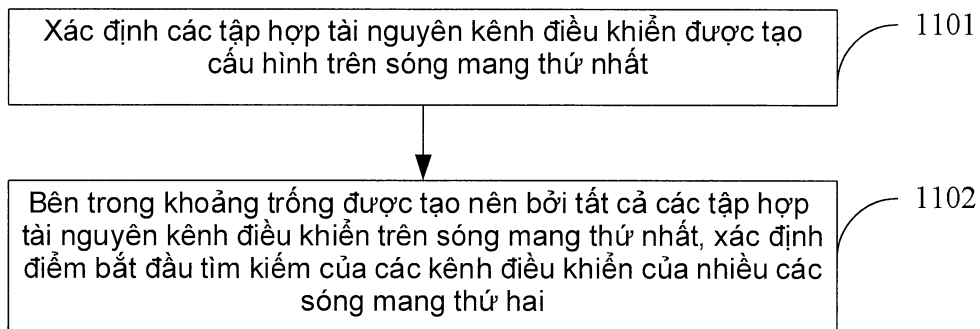


FIG. 11

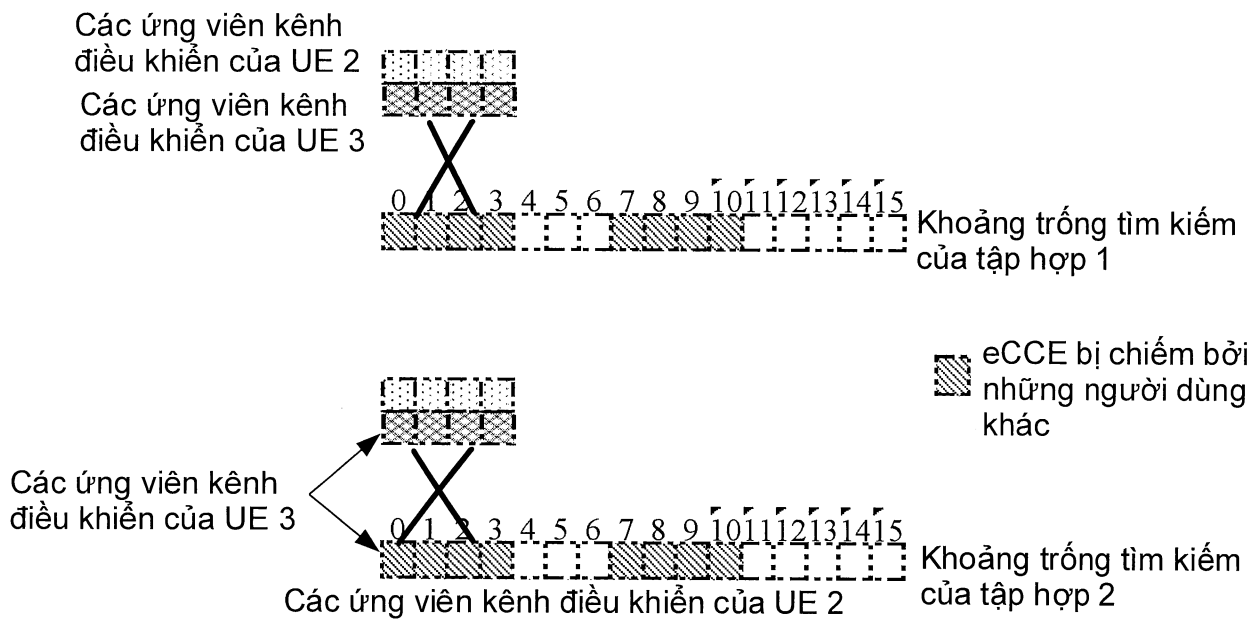


FIG. 12

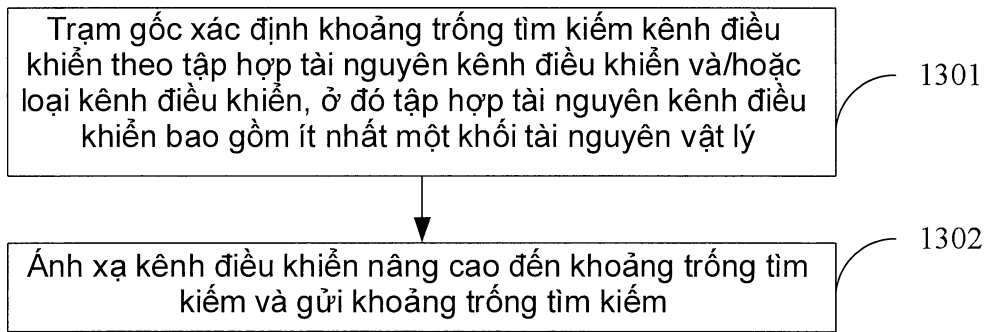


FIG. 13

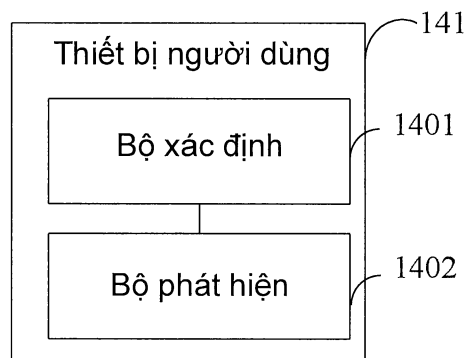


FIG. 14

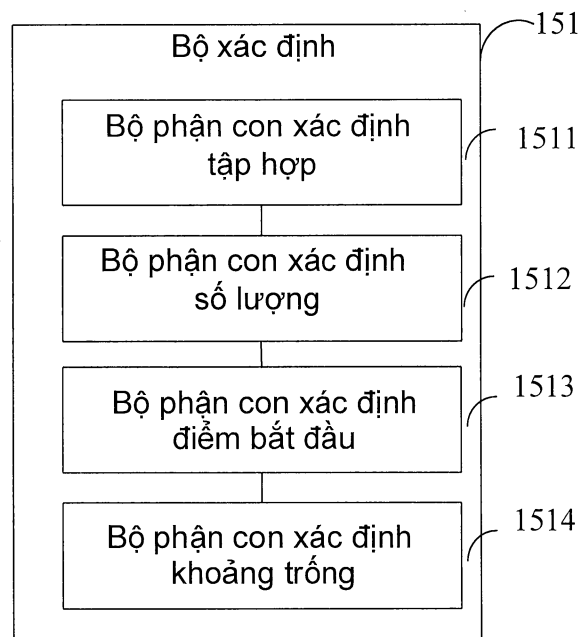


FIG. 15

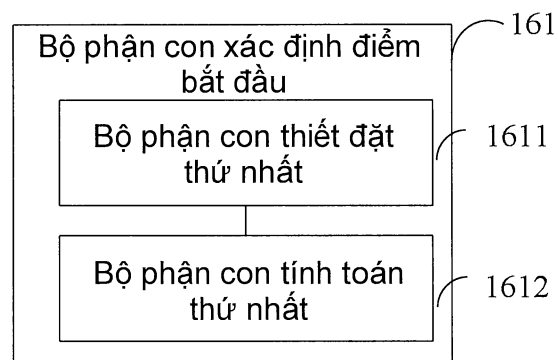


FIG. 16

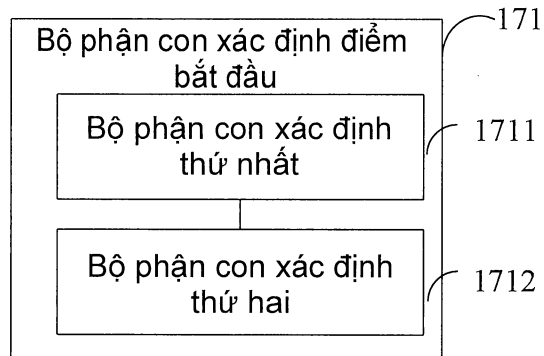


FIG. 17



FIG. 18

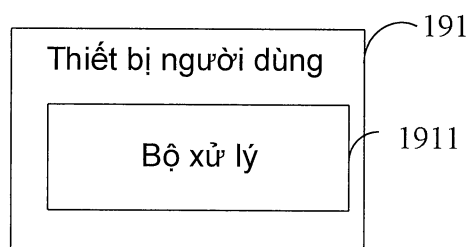


FIG. 19

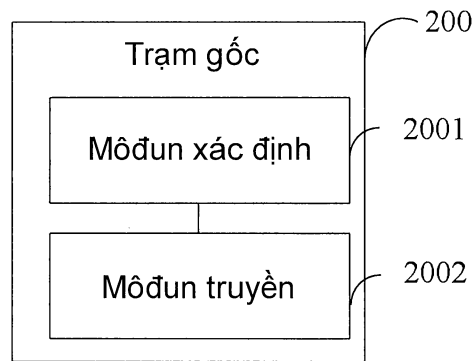


FIG. 20

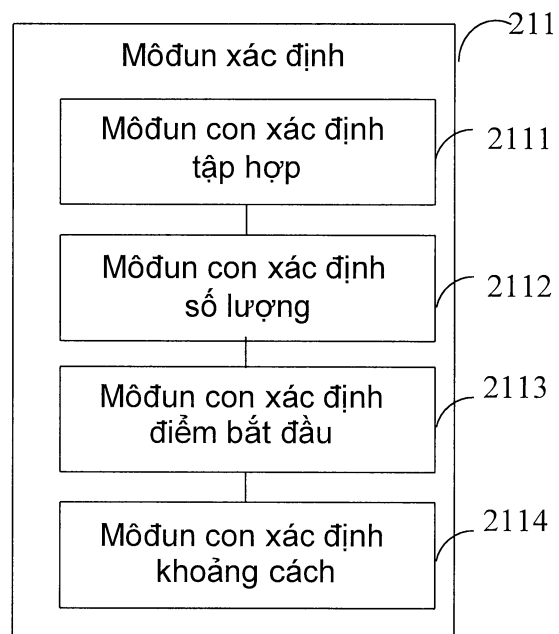


FIG. 21

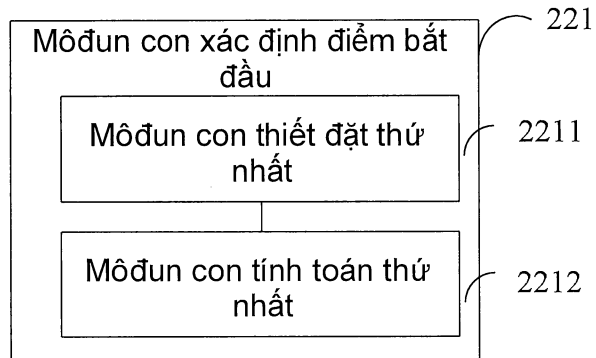


FIG. 22



FIG. 23



FIG. 24

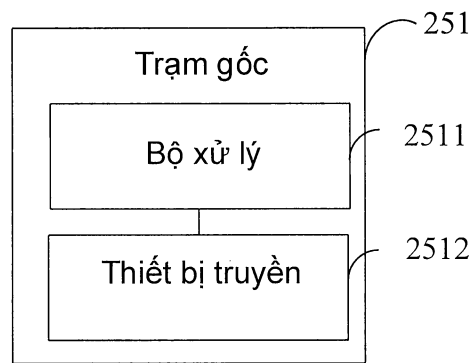


FIG. 25