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

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

(11) **1-0037742**

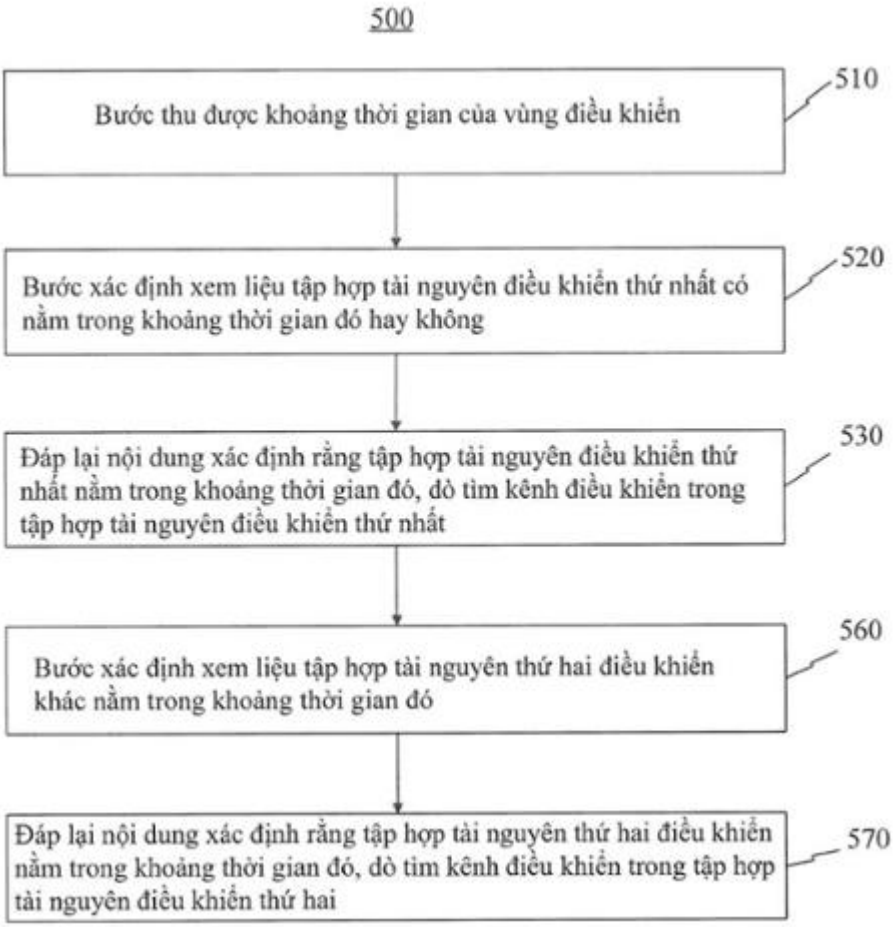
(51)[7] **H04W 72/04**

(13) **B**

(21) 1-2019-06499 (22) 18/04/2018
(86) PCT/CN2018/083520 18/04/2018 (87) WO 2018/201892 A1 08/11/2018
(30) 62/500,151 02/05/2017 US
(45) 25/12/2023 429 (43) 25/02/2020 383A
(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523860, China
(72) XU, Hua (CA).
(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KENFOX (KENFOX IP SERVICE CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN KÊNH ĐIỀU KHIỂN CHO THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY, VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI SỬ DỤNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị dò tìm các kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây. Phương pháp làm ví dụ để dò tìm kênh điều khiển trong thiết bị truyền thông không dây có thể gồm bước thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển. Phương pháp này cũng gồm bước xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển có nằm trong khoảng thời gian nêu trên hay không. Đáp lại việc xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đã nêu, phương pháp có thể còn bao gồm bước dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển.


500
Bước thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển
510
Bước xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không
520
Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất
530
Bước xác định xem liệu tập hợp tài nguyên thứ hai điều khiển khác nằm trong khoảng thời gian đó
560
Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên thứ hai điều khiển nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai
570

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông, và cụ thể hơn là, đề cập đến phương pháp phát hiện kênh điều khiển cho thiết bị truyền thông không dây, và thiết bị người sử dụng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), việc mở rộng vùng điều khiển qua một số biểu tượng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM) và một số sóng mang phụ tần số có thể được phân bổ để truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH). Phần tử tài nguyên được xác định là cấu trúc tài nguyên nhỏ nhất, phủ một sóng mang phụ qua một biểu tượng OFDM. Nhiều phần tử tài nguyên tạo ra nhóm phần tử tài nguyên (REG). PDCCH được mang bởi một hoặc nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE), mỗi phần tử này bao gồm một số REG, tùy thuộc vào kích cỡ của trọng tải và chất lương kênh. Các REG của các PDCCH khác nhau có thể được đan xen và trải ngang qua toàn bộ vùng điều khiển để đạt được độ lợi thời gian và tần số. Do thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE) có thể không biết các REG nào mang thông tin PDCCH được thực hiện cho UE, UE có thể cần giải mã mò các REG có thể để nhận PDCCH của UE trước khi nhận dữ liệu người sử dụng của UE trong cùng một khung con. Việc giải mã mò là rất phức tạp và cần phải tính toán nhiều.

Trong hệ thống vô tuyến mới, chẳng hạn như hệ thống vô tuyến mới thế hệ thứ 5 (fifth generation - 5G), kết cấu kênh tương tự có thể được sử dụng cho PDCCH. Hệ thống vô tuyến mới có thể được triển khai ở tần số cao hơn (ví dụ như, trên 6 GHz), mà tại đó các băng thông rộng sẵn có. Một số kỹ thuật mới, chẳng hạn như tạo chùm tia (beamforming - BF), có thể được chọn trong hệ thống vô tuyến mới. PDCCH trong hệ thống vô tuyến mới cũng có thể bao gồm các CCE, mỗi CCE bao gồm tập hợp các REG. Nhưng việc ánh xạ CCE hoặc REG đến vùng điều khiển thời gian và tần số cho PDCCH có thể trở nên đầy thử thách. Ví dụ như, BF tương tự có thể đòi hỏi tất cả các REG của PDCCH được truyền bởi một chùm tia nằm trên một biểu tượng OFDM và các REG

được truyền bởi các chùm tia khác nhau nằm trên các biểu tượng OFDM khác nhau. Các kỹ thuật mới này đòi hỏi ánh xạ và khoảng thời gian PDCCH linh hoạt giữa các CCE, các REG, và PDCCH để làm giảm độ phức tạp của việc giải mã mò PDCCH của UE.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được xác định theo bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo. Phương án bất kỳ trong bản mô tả không nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ sẽ được coi là ví dụ để hiểu sáng chế. Theo một số khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp cho thiết bị truyền thông không dây để dò tìm kênh điều khiển. Phương pháp có thể bao gồm bước thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển. Phương pháp cũng có thể bao gồm việc xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không. Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, phương pháp có thể còn bao gồm bước dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp cho thiết bị truyền thông không dây. Phương pháp có thể bao gồm bước truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển. Phương pháp cũng có thể bao gồm việc xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không. Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, phương pháp có thể còn bao gồm bước truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, sáng chế cũng đề xuất thiết bị người sử dụng. Thiết bị người sử dụng có thể bao gồm bộ nhớ lưu trữ các lệnh. Thiết bị người sử dụng cũng có thể bao gồm bộ xử lý được ghép nối theo cách giao tiếp với bộ nhớ. Các lệnh, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, có thể khiến cho bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm việc thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển. Các lệnh, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, cũng có thể khiến cho bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm việc xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không. Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, các lệnh, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, còn có thể khiến cho bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm bước dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, sáng chế cũng đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng có thể

bao gồm bộ nhớ lưu trữ các lệnh. Thiết bị mạng cũng có thể bao gồm bộ xử lý được ghép nối theo cách giao tiếp với bộ nhớ. Các lệnh, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, có thể khiến cho bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm bước truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển. Các lệnh, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, cũng có thể khiến cho bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm việc xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không. Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, các lệnh, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, còn có thể khiến cho bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm bước truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, sáng chế cũng đề xuất phương tiện có thể đọc được bằng máy tính không tạm thời lưu trữ các lệnh mà có thể thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị để thực hiện phương pháp cho thiết bị truyền thông không dây. Phương pháp có thể bao gồm bước thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển. Phương pháp cũng có thể bao gồm việc xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không. Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, phương pháp có thể còn bao gồm bước dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất.

Theo một số khía cạnh, sáng chế cũng đề xuất phương tiện có thể đọc được bằng máy tính không tạm thời lưu trữ các lệnh mà có thể thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị để thực hiện phương pháp cho thiết bị truyền thông không dây. Phương pháp có thể bao gồm bước truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển. Phương pháp cũng có thể bao gồm việc xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không. Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, phương pháp có thể còn bao gồm bước truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất.

Cần hiểu rằng nội dung mô tả khái quát trên đây và nội dung mô tả chi tiết dưới đây chỉ là để làm ví dụ và giải thích, và không nhằm giới hạn sáng chế như được yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa kịch bản làm ví dụ về hệ thống truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ sơ lược của cấu hình kênh điều khiển làm ví dụ trong hệ thống

truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ sơ lược của cấu hình kênh điều khiển làm ví dụ trong hệ thống truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ sơ lược của cấu hình kênh điều khiển làm ví dụ trong hệ thống truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ sơ lược của phương pháp làm ví dụ để dò tìm kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ sơ lược của thiết bị mạng làm ví dụ để truyền kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ sơ lược của thiết bị người sử dụng làm ví dụ để dò tìm kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ sơ lược của thiết bị mạng làm ví dụ để truyền kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây sẽ mô tả chi tiết các phương án làm ví dụ, các ví dụ về các phương án này được minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Phần mô tả dưới đây có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo mà trong đó các số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ khác nhau thể hiện các bộ phận tương tự hoặc giống nhau trừ khi được thể hiện khác đi. Các phương thức thực hiện được đưa ra trong phần mô tả dưới đây về các phương án làm ví dụ không thể hiện toàn bộ các phương thức thực hiện theo sáng chế. Thay vào đó, các phương thức này chỉ là các ví dụ về các thiết bị và các phương pháp theo các khía cạnh liên quan đến sáng chế như được thể hiện trong yêu cầu bảo hộ đính kèm.

Fig.1 minh họa kịch bản làm ví dụ về hệ thống truyền thông không dây, theo các phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm trạm gốc 120, thiết bị người sử dụng 140, và một thiết bị người sử dụng khác 160. Trạm gốc 120 là nút cuối của mạng truyền thông không dây. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể là nút B tiến hóa (evolved node B - eNB) trong hệ thống LTE hoặc gNB trong hệ thống vô tuyến mới 5G. Trạm gốc 120 có thể truyền các tín hiệu vô tuyến mang thông tin hệ thống của hệ thống truyền thông không dây. Thiết bị người sử dụng trong vùng phủ 180 quanh trạm gốc 120 có thể nhận thông tin hệ thống. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 trong vùng phủ 180 có thể nhận thông tin hệ thống, và có thể truy cập các dịch vụ mạng thông qua trạm gốc 120.

Thiết bị người sử dụng 140 là đầu cuối di động trong mạng truyền thông không dây. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể là điện thoại thông minh, thẻ giao diện mạng, hoặc đầu cuối kiểu máy. Một ví dụ khác là thiết bị người sử dụng 140 có thể là thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE) trong hệ thống LTE hoặc hệ thống vô tuyến mới 5G. Cả thiết bị người sử dụng 140 và trạm gốc 120 chứa các bộ phận truyền thông có thể truyền và nhận các tín hiệu vô tuyến.

Khi thiết bị người sử dụng 140 có ý định truy cập các dịch vụ mạng thông qua trạm gốc 120, thiết bị người sử dụng 140 có thể cần nhận các tín hiệu điều khiển từ trạm gốc 120 để thu được thông tin hệ thống với vùng phủ 180, chẳng hạn như lập lịch và phân bổ tài nguyên vô tuyến và đồng bộ hóa. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 trong hệ thống vô tuyến mới 5G có thể cần nhận PDCCH để biết liệu bất kỳ dữ liệu nào trong kênh được chia sẻ đường xuống vật lý có được truyền đến thiết bị người sử dụng 140 hay không. Theo đó, thiết bị người sử dụng 140 cần dò tìm PDCCH trong số các tín hiệu được truyền bởi trạm gốc 120.

Fig.2 là sơ đồ sơ lược của cấu hình kênh điều khiển làm ví dụ trong hệ thống truyền thông không dây, theo các phương án của sáng chế. Hệ thống vô tuyến mới 5G, ví dụ như, sử dụng dạng sóng OFDM cho việc truyền thông không dây. Như trong các mạng tế bào LTE hiện có, việc truyền thông được đo trong các khung thời gian, mỗi khung được phân chia thành các khe, và mỗi khe có thể chứa nhiều biểu tượng OFDM, mỗi biểu tương này mở rộng qua nhiều sóng mang phụ tần số. Các tài nguyên được xác định theo thời gian (các biểu tượng OFDM) và tần số (các sóng mang phụ).

Không gian tìm kiếm PDCCH là tập hợp các tài nguyên mà thiết bị người sử dụng, ví dụ như, 140, có thể đảm đương việc mang các ứng viên PDCCH của nó và cố gắng tìm kiếm và giải mã để thu được thông tin điều khiển. Không làm mất tính tổng quát, cho thiết bị người sử dụng, các trường hợp của các tài nguyên mà ở đó các PDCCH được tạo cấu hình để được truyền (hoặc các trường hợp mà thiết bị người sử dụng được tạo cấu hình để theo dõi PDCCH của nó) được gọi là các phiên bản lập lịch (hoặc PDCCH) trong phần dưới đây. Thiết bị người sử dụng 140 có thể thực hiện việc giải mã mò của tất cả các trường hợp PDCCH trong không gian tìm kiếm của nó cho đến khi nó mã hóa thành công ứng viên PDCCH của nó. Một khi PDCCH được giải mã thành công, thiết bị người sử dụng 140 tiến hành nhận và giải mã dữ liệu được truyền từ trạm gốc trên kênh dữ liệu chẳng hạn như kênh được chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH). Nếu thiết bị người sử dụng 140 không giải mã được PDCCH trong

không gian tìm kiếm của nó, thiết bị người sử dụng 140 có thể không mang PDCCH được truyền ở phiên bản lập lịch đó và có thể không giải mã PDSCH của nó.

Các PDCCH có thể được truyền một cách linh hoạt, với các CORESET được tạo cấu hình ở cấp độ biểu tượng, cấp độ khe, hoặc cấp độ nhiều khe. Theo các phương án của sáng chế, tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET) có thể được xác định là không gian tìm kiếm PDCCH của thiết bị người sử dụng 140 có thể được bố trí và có thể riêng cho thiết bị người sử dụng, và có thể khác nhau từ thiết bị người sử dụng này đến thiết bị người sử dụng khác. Ví dụ như, như được thể hiện trên Fig.2, trạm gốc 120 có thể sử dụng hai chùm tia 210 và 320 trong hệ thống để truyền PDCCH. Mỗi chùm tia có thể mang biểu tượng OFDM khác. Ví dụ như, chùm tia 210 mang biểu tượng OFDM 231, và chùm tia 220 mang biểu tượng OFDM 232. Theo đó, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình PDCCH CORESET 261 trên biểu tượng OFDM 231 cho thiết bị người sử dụng nhận chùm tia 210 và PDCCH CORESET 262 trên biểu tượng OFDM 232 cho thiết bị người sử dụng nhận chùm tia 220. PDCCH CORESET 261 có thể bao gồm các ứng viên PDCCH 241 và 242. PDCCH CORESET 262 có thể bao gồm các ứng viên PDCCH 251 và 252. Các thiết bị người sử dụng nhận các chùm tia 210 và 220 sẽ cố gắng tương ứng giải mã các ứng viên PDCCH 241/242 và 251/252.

Fig.3 là sơ đồ sơ lược của cấu hình kênh điều khiển làm ví dụ trong hệ thống truyền thông không dây, theo các phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên hình vẽ, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình hai CORESET, PDCCH CORESET 361 trên một biểu tượng OFDM 331 và PDCCH CORESET 362 trên hai biểu tượng OFDM 332 và 333. PDCCH CORESET 361 bao gồm ứng viên PDCCH 341 và ứng viên PDCCH 342. PDCCH CORESET 362 bao gồm hai PDCCH CORESET 351 và 352.

CORESET có thể bao gồm nhiều CCE (và do đó nhiều REG). Ví dụ như, trên Fig.3, PDCCH CORESET 362 có thể bao gồm các ứng viên PDCCH 351 và 352. Ứng viên PDCCH 351 có thể được sử dụng để mang CCE 312, và ứng viên PDCCH 352 có thể được sử dụng để mang một CCE khác. Do đó, PDCCH CORESET 362 có thể bao gồm ít nhất 2 CCE, mà ở đó ứng viên PDCCH 351 có thể bao gồm 4 REG và ứng viên PDCCH 352 có thể bao gồm 4 REG khác. Do đó, PDCCH CORESET 362 có thể bao gồm ít nhất 8 REG. Không gian tìm kiếm PDCCH có thể được bố trí trên ứng viên PDCCH 351, ứng viên PDCCH 352, hoặc cả hai.

Với PDCCH CORESET 362 chiếm dụng hai biểu tượng OFDM, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình các CORESET với ánh xạ thời gian-CCE thứ nhất-đến-REG, sao cho

mỗi CCE được ánh xạ đến các REG bắt đầu trong miền thời gian (tức là, ngang qua nhiều biểu tượng OFDM) và sau đó trong miền tần số (tức là, ngang qua các sóng mang phụ) nếu sẵn có. Như được thể hiện trên Fig.3, ứng viên PDCCH 351 trước hết được ánh xạ trong miền thời gian, và sau đó trong miền tần số. REG#1, #2, #3, và #4 của CCE 312 trước hết được ánh xạ đến bốn REG của ứng viên PDCCH 351 ngang qua các biểu tượng OFDM 332 và 333 và sau đó đến các vị trí tiếp theo trong miền tần số.

Theo cách khác, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình CORESET với ánh xạ tần số-CCE thứ nhất-đến-REG, sao cho mỗi CCE được ánh xạ đến các REG bắt đầu trong miền tần số (tức là, ngang qua các sóng mang phụ) và sau đó trong miền thời gian (tức là, ngang qua các biểu tượng OFDM) nếu sẵn có. Như được thể hiện trên Fig.3, ứng viên PDCCH 352 trước hết được ánh xạ trong miền thời gian, và sau đó trong miền tần số.

Fig.2 và Fig.3 thể hiện rằng thiết bị người sử dụng được tạo cấu hình với một CORESET bởi trạm gốc. Theo cách khác, thiết bị người sử dụng có thể được tạo cấu hình với nhiều PDCCH CORESET. Theo một ví dụ, trên Fig.4, là hình vẽ thể hiện sơ đồ sơ lược của một cấu hình kênh điều khiển làm ví dụ khác, trạm gốc 120 tạo cấu hình một PDCCH CORESET 462 cho thiết bị người sử dụng 160 trên biểu tượng OFDM 432, nhưng có thể tạo cấu hình hai PDCCH CORESET, 461 và 463, cho thiết bị người sử dụng 140 trên các biểu tượng OFDM 431 và 433. PDCCH CORESET 461 bao gồm ứng viên PDCCH 441, và PDCCH CORESET 463 bao gồm ứng viên PDCCH 442.

Trạm gốc cũng có thể tạo cấu hình các CORESET theo cách thức động hoặc theo phương thức nửa tĩnh. Ví dụ như, khi khả năng của thiết bị người sử dụng là thấp, trạm gốc có thể tạo cấu hình chỉ một CORESET; nếu không trạm gốc có thể tạo cấu hình nhiều CORESET cho thiết bị người sử dụng. Thậm chí mặc dù nhiều CORESET trên nhiều biểu tượng OFDM có thể được tạo cấu hình, không phải tất cả các CORESET nhất thiết phải được sử dụng để truyền PDCCH. Ví dụ như, trạm gốc có thể tạo cấu hình 3 CORESET, như trên Fig.4, cho việc truyền PDCCH cho tất cả các thiết bị người sử dụng trong tế bào. Trong một số phiên bản lập lịch PDCCH, PDCCH CORESET 463 có thể không được sử dụng do khả năng hoặc lý do lập lịch khác, và chỉ PDCCH CORESET 461 và 462 (tức là, các biểu tượng OFDM 431 và 432) được sử dụng. Không biết chính xác các CORESET nào được sử dụng, thiết bị người sử dụng có thể cần theo dõi PDCCH vùng điều khiển và cố gắng giải mã mò các ứng viên PDCCH trong tất cả các CORESET được tạo cấu hình. Theo cách khác, trạm gốc có thể thông báo cho các thiết bị người sử dụng về khoảng thời gian PDCCH tức thời, tức là, khoảng thời gian truyền PDCCH, sao

cho thiết bị người sử dụng biết các ứng viên PDCCH nào để mã hóa và việc giải mã mò là không cần thiết.

Khoảng thời gian PDCCH tức thời là tổng số các biểu tượng OFDM được sử dụng để truyền dẫn PDCCH. Nói cách khác, đó là sự kết hợp của khoảng thời gian của tất cả các CORESET (không phải là các CORESET được tạo cấu hình) mà thực tế được sử dụng bởi trạm gốc cho phiên bản lập lịch PDCCH. Ví dụ như, nếu cả ba biểu tượng OFDM, đó là các PDCCH CORESET 461, 462, và 463 được thể hiện trên Fig.4, được sử dụng để truyền dẫn các PDCCH ở phiên bản lập lịch PDCCH cụ thể, số lượng tức thời của các biểu tượng OFDM (hoặc PDCCH khoảng thời gian) là 3; nếu chỉ hai biểu tượng OFDM thứ nhất, đó là các PDCCH CORESET 461 và 462 được thể hiện trên Fig.4, được sử dụng để truyền dẫn các PDCCH, tổng số lượng tức thời của các biểu tượng OFDM (hoặc PDCCH khoảng thời gian) là 2.

Theo một số phương án, trạm gốc 120 có thể báo hiệu khoảng thời gian PDCCH tức thời này đến tất cả các thiết bị người sử dụng mà được cho là giải mã các PDCCH của chúng ở một phiên bản lập lịch. Theo một số phương án, trạm gốc 120 có thể gửi khoảng thời gian PDCCH theo cách thức động trước khi mỗi phiên bản lập lịch trên kênh điều khiển chung. Theo cách khác, trạm gốc 120 có thể gửi khoảng thời gian PDCCH tức thời đến tất cả các thiết bị người sử dụng theo định kỳ trong khoảng thời gian nhất định trên kênh điều khiển chung. Theo một số phương án, trạm gốc có thể gửi theo cách nửa tĩnh đến các thiết bị người sử dụng bởi tín hiệu tầng cao. Trong hai trường hợp sau, các thiết bị người sử dụng đó có thể đảm đương số lượng biểu tượng OFDM mang PDCCH không thay đổi trong khoảng thời gian trước khi chúng nhận tín hiệu tiếp theo.

Theo một số phương án, nếu thiết bị người sử dụng không nhận khoảng thời gian PDCCH từ trạm gốc, hoặc nếu thông tin nhận được có thể là không chính xác hoặc lỗi thời, có thể quyết định tìm kiếm các ứng viên PDCCH của nó trên khắp tất cả các CORESET được tạo cấu hình cho thiết bị người sử dụng.

Theo một số phương án, trạm gốc 120 có thể báo hiệu khoảng thời gian PDCCH tức thời đến nhóm các thiết bị người sử dụng. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền khoảng thời gian PDCCH tức thời của một nhóm như được mô tả trên đây. Các thiết bị người sử dụng đó trong nhóm có thể nhận khoảng thời gian PDCCH tức thời của nhóm này như được mô tả trên đây. Theo một số phương án, nếu thiết bị người sử dụng trong nhóm không nhận khoảng thời gian PDCCH từ trạm gốc, hoặc nếu thông tin nhận được có thể là không chính xác hoặc lỗi thời, có thể quyết định tìm kiếm các ứng viên PDCCH

của nó trên khắp tất cả các CORESET được tạo cấu hình cho thiết bị người sử dụng.

Theo một số phương án, trạm gốc 120 có thể báo hiệu khoảng thời gian PDCCH tức thời đến thiết bị người sử dụng. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền khoảng thời gian PDCCH tức thời dành riêng cho thiết bị người sử dụng. Thiết bị người sử dụng có thể nhận khoảng thời gian PDCCH tức thời của nó. Theo một số phương án, nếu thiết bị người sử dụng không nhận PDCCH của nó khoảng thời gian từ trạm gốc, hoặc nếu thông tin nhận được có thể là không chính xác hoặc lỗi thời, có thể quyết định tìm kiếm các ứng viên PDCCH của nó trên khắp tất cả các CORESET được tạo cấu hình cho thiết bị người sử dụng.

Trạm gốc 120 cũng có thể báo hiệu cấu hình PDCCH, bao gồm việc phân bổ tần số và khoảng thời gian của các CORESET và các ứng viên PDCCH, đến các thiết bị người sử dụng thông qua các tín hiệu tầng cao theo phương thức nửa tĩnh. Mỗi CORESET có thể chứa các CCE là các ứng viên PDCCH của thiết bị người sử dụng và có thể là không gian tìm kiếm cho thiết bị người sử dụng. Không gian tìm kiếm của thiết bị người sử dụng (các CCE có thể mang các ứng viên PDCCH của nó) có thể được xác định bằng phương thức rõ ràng/không rõ ràng. Thiết bị người sử dụng có thể giải mã mò các ứng viên PDCCH của nó trong không gian tìm kiếm của nó trong mỗi CORESET. Theo cách khác, số lượng các ứng viên PDCCH cũng như các cấp độ cộng gộp CCE của chúng trong mỗi không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình và được báo hiệu đến thiết bị người sử dụng một cách rõ ràng. Cấp độ cộng gộp CCE là một số CCE mà PDCCH được truyền trên. Trạm gốc có thể truyền các PDCCH khác nhau trong các cấp độ cộng gộp CCE khác nhau, chẳng hạn như 1, 2, 4, và 8 CCE. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền một PDCCH bằng CCE 311 trên Fig.3 nếu cấp độ cộng gộp là 1. Nếu cấp độ cộng gộp là 2, trạm gốc 120 có thể truyền một PDCCH bởi cả hai CCE 311 và 312. Các cấp độ cộng gộp CCE có thể được xác định theo, ví dụ như, các trạng thái kênh, các kế hoạch biến điệu, và các kích cỡ trọng tải của các PDCCH.

Theo đó, thiết bị người sử dụng có thể chỉ cần dò tìm PDCCH trên các PDCCH CORESET đó trong khoảng thời gian của vùng điều khiển. Thiết bị người sử dụng có thể không dò tìm các PDCCH CORESET được tạo cấu hình kia mà không nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời. Nói cách khác, thiết bị người sử dụng có thể chỉ cần tìm kiếm trên số lượng các CCE giảm đi. Kết quả là, tránh được hoặc giảm bớt việc dò tìm mò PDCCH phức tạp.

Fig.5 là sơ đồ sơ lược của phương pháp làm ví dụ 500 để dò tìm kênh điều khiển

trong hệ thống truyền thông không dây, theo các phương án của sáng chế. Phương pháp 500 bao gồm việc thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển (bước 510), xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không (bước 520), và đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất (bước 530). Theo một số phương án, phương pháp 500 cũng có thể bao gồm việc xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai nằm trong khoảng thời gian đó (bước 560), và đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai (bước 570).

Bước 510 bao gồm việc thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể nhận khoảng thời gian đó, tức là, số lượng biểu tượng OFDM cho việc truyền PDCCH, từ trạm gốc 120. Thiết bị người sử dụng 140 có thể thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển được chủ định cho thiết bị người sử dụng 140 trong bước 510. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể nhận khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 trên Fig.4 từ các PDCCH trước của nó theo định kỳ. Theo cách khác, thiết bị người sử dụng 140 có thể thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển từ thông tin hệ thống phát thanh. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể nhận khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 từ kênh phát thanh được truyền bởi trạm gốc 120.

Bước 520 bao gồm việc xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển có nằm trong khoảng thời gian đó hay không. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể thu được khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 trên Fig.4 là 2 biểu tượng. Khi thiết bị người sử dụng 140 được tạo cấu hình với PDCCH CORESET 462 trên Fig.4, thiết bị người sử dụng 140 có thể xác định PDCCH CORESET 462 của nó nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời 470.

Bước 530 bao gồm đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể xác định PDCCH CORESET 462 được tạo cấu hình của nó nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 trong bước 520. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET 462 của nó nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời 470, thiết bị người sử dụng 140 có thể dò tìm PDCCH của nó trên các ứng viên PDCCH 451 và 452.

Bước 560 bao gồm việc xác định xem liệu một tập hợp tài nguyên điều khiển khác

có nằm trong khoảng thời gian đó hay không. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể thu được khoảng thời gian PDCCH tức thời là 3 biểu tượng khi thiết bị người sử dụng 140 được tạo cấu hình với các PDCCH CORESET 461 và 463. Sau khi xác định PDCCH CORESET 461 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, thiết bị người sử dụng 140 có thể xác định rằng PDCCH CORESET 463 cũng nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời trong bước 560.

Bước 570 bao gồm đáp lại nội dung xác định rằng một tập hợp tài nguyên điều khiển khác nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm kênh điều khiển trong một tập hợp tài nguyên điều khiển khác. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể xác định PDCCH của nó CORESET 463 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời sau khi xác định PDCCH CORESET 461 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH của nó CORESET được tạo cấu hình thứ hai 463 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, thiết bị người sử dụng 140 có thể dò tìm PDCCH của nó trên các ứng viên PDCCH 442 trên biểu tượng OFDM 433 trong bước 570.

Theo một số phương án, phương pháp 500 có thể bao gồm đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển không nằm trong khoảng thời gian, không dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 160 có thể thu được khoảng thời gian PDCCH tức thời là 1 biểu tượng khi thiết bị người sử dụng 160 được tạo cấu hình với PDCCH CORESET 462. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET 462 không nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, thiết bị người sử dụng 160 có thể không dò tìm PDCCH của nó trên các ứng viên PDCCH 451 và 452 trong PDCCH CORESET 462.

Theo một số phương án, phương pháp 500 có thể bao gồm đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển nằm một phần trong khoảng thời gian, dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 160 có thể thu được khoảng thời gian PDCCH tức thời là 1 biểu tượng khi thiết bị người sử dụng 160 được tạo cấu hình với PDCCH CORESET trên cả hai biểu tượng OFDM 431 và 432. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET nằm một phần trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, thiết bị người sử dụng 160 có thể dò tìm các PDCCH trong PDCCH CORESET.

Theo một số phương án, phương pháp 500 có thể bao gồm đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển nằm một phần trong khoảng thời gian, không dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, thiết bị

người sử dụng 160 có thể thu được khoảng thời gian PDCCH tức thời là 1 biểu tượng khi thiết bị người sử dụng 160 được tạo cấu hình với PDCCH CORESET trên cả hai biểu tượng OFDM 431 và 432. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET nằm một phần trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, thiết bị người sử dụng 160 có thể không dò tìm các PDCCH trong PDCCH CORESET được tạo cấu hình.

Theo một số phương án, thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển trong bước 510 có thể bao gồm việc nhận khoảng thời gian của vùng điều khiển trong biểu tượng thứ nhất của khe thời gian hoặc phiên bản lập lịch. Ví dụ như, khi biểu tượng OFDM 431 trên Fig.4 là biểu tượng thứ nhất của khe thời gian hoặc phiên bản lập lịch, thiết bị người sử dụng 140 có thể nhận khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 trong biểu tượng OFDM 431.

Theo một số phương án, thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển trong bước 510 có thể bao gồm việc nhận khoảng thời gian của vùng điều khiển theo định kỳ. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể nhận theo định kỳ nội dung cập nhật về khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 từ trạm gốc 120 cứ 100 miligiây (ms) một lần.

Theo một số phương án, thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển trong bước 510 có thể bao gồm việc nhận khoảng thời gian của vùng điều khiển theo phương thức nửa tĩnh. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể nhận khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 theo phương thức nửa tĩnh được truyền bởi trạm gốc 120. Trạm gốc 120 có thể truyền, ví dụ như, tín hiệu cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) bao gồm khoảng thời gian PDCCH tức thời khi cần nội dung cập nhật về khoảng thời gian PDCCH tức thời. Theo đó, thiết bị người sử dụng 140 có thể nhận khoảng thời gian PDCCH tức thời được cập nhật thông qua tín hiệu cấu hình RRC. Trước khi nhận khoảng thời gian được cập nhật khác, thiết bị người sử dụng 140 có thể tiếp tục sử dụng khoảng thời gian hiện tại làm khoảng thời gian PDCCH tức thời của nó.

Theo một số phương án, thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển trong bước 510 có thể bao gồm bước thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển dựa trên khoảng thời gian mặc định. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể giả định khoảng thời gian mặc định PDCCH tức thời là 3 biểu tượng OFDM. Trước khi mỗi phiên bản lập lịch, thiết bị người sử dụng 140 có thể sử dụng khoảng thời gian mặc định PDCCH tức thời để so sánh với các PDCCH CORESET được tạo cấu hình của nó. Theo một số phương án, thiết bị người sử dụng 140 có thể thu được khoảng thời gian mặc định

PDCCH tức thời theo băng thông hệ thống hoặc các tần số của nó. Ví dụ như, nếu thiết bị người sử dụng 140 chỉ hỗ trợ 20 MHz hoặc thấp hơn, thiết bị người sử dụng 140 có thể sử dụng 3 biểu tượng OFDM làm khoảng thời gian mặc định PDCCH tức thời của nó.

Theo một số phương án, thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển trong bước 510 có thể bao gồm bước thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển bằng cách sử dụng khoảng thời gian trước. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 140 có thể nhận khoảng thời gian PDCCH tức thời trong biểu tượng OFDM thứ nhất của mỗi khe thời gian. Khi thiết bị người sử dụng 140 không nhận bất kỳ khoảng thời gian PDCCH tức thời nào trong biểu tượng OFDM thứ nhất của khe thời gian nhất định, sử dụng thiết bị 140 có thể sử dụng lại khoảng thời gian PDCCH tức thời trước đó.

Theo một số phương án, thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển trong bước 510 có thể bao gồm bước thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển dựa trên toàn bộ vùng điều khiển của tế bào. Ví dụ như, khi trạm gốc 120 báo hiệu nhiều PDCCH CORESET cho các thiết bị người sử dụng, thiết bị người sử dụng 140 có thể giả định rằng khoảng thời gian PDCCH tức thời bao gồm các biểu tượng OFDM phủ tất cả các PDCCH CORESET được báo hiệu bởi trạm gốc 120.

Theo một số phương án, tập hợp tài nguyên điều khiển có thể được tạo cấu hình trên một hoặc nhiều biểu tượng. Ví dụ như, như được thể hiện trên Fig.3, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình PDCCH CORESET 362 trên hai biểu tượng OFDM 332 và 333.

Theo một số phương án, tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất được tạo cấu hình trên một hoặc nhiều biểu tượng, và tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai được tạo cấu hình trên một hoặc nhiều biểu tượng có thể khác với các biểu tượng được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, như được thể hiện trên Fig.3, trạm gốc 120 có thể tương ứng tạo cấu hình PDCCH CORESET 361 trên biểu tượng OFDM 331, và PDCCH CORESET 362 trên biểu tượng 332 và 333. Biểu tượng OFDM 331 không bị phủ chồng với các biểu tượng OFDM 332 và 333.

Theo một số phương án, tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất và tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai có thể được tạo cấu hình trên ít nhất biểu tượng chung. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình PDCCH CORESET trên OFDM hai biểu tượng #1 và #2, và một PDCCH CORESET khác trên hai biểu tượng OFDM #2 và #3. Do đó, hai PDCCH CORESET được tạo cấu hình trên biểu tượng OFDM chung #2.

Theo một số phương án, tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có thể được truyền trong chùm tia thứ nhất, và tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai có thể được

truyền trong chùm tia thứ hai. Ví dụ như, trạm gốc 120 trên Fig.4 có thể truyền tương ứng PDCCH trên PDCCH CORESET 461 trong chùm tia 410, và một PDCCH khác trên PDCCH CORESET 462 trong chùm tia 220.

Theo một số phương án, tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có thể bao gồm nhiều phần tử tài nguyên (Resource Element - RE), và kênh điều khiển được truyền trên ít nhất một phần của các RE theo ánh xạ thứ nhất-tần số, ánh xạ thứ nhất-thời gian, hoặc dạng kết hợp của chúng. Trên Fig.3, ví dụ như, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình PDCCH CORESET 362 bao gồm các ứng viên PDCCH 351 và 352. Mỗi trong số các ứng viên PDCCH 351 và 352 bao gồm bốn REG, và do đó bao gồm nhiều RE. Nói cách khác, PDCCH CORESET 362 có thể bao gồm nhiều RE.

Khi trạm gốc 120 truyền PDCCH trên, ví dụ như, ứng viên PDCCH 351, bốn REG #1, #2, #3, và #4 của ứng viên PDCCH 351 được sử dụng để mang PDCCH theo ánh xạ thứ nhất-thời gian. Như được thể hiện trên Fig.3, REG #1 và #2 của ứng viên PDCCH 351 trước hết được ánh xạ ngang qua các biểu tượng OFDM 332 và 333 và sau đó là REG #3 và #4 của PDCCH 351 được ánh xạ, tức là, ánh xạ thứ nhất-thời gian.

Theo cách khác, trạm gốc 120 có thể truyền PDCCH trên, ví dụ như, ứng viên PDCCH 352, bốn REG #1, #2, #3, và #4 của ứng viên PDCCH 352 được sử dụng để mang PDCCH theo ánh xạ thứ nhất-tần số. Như được thể hiện trên Fig.3, REG #1 và #2 của ứng viên PDCCH 352 trước hết được ánh xạ đến ngang qua các sóng mang phụ trong miền tần số trên biểu tượng OFDM 332, và khi đó, ngang qua biểu tượng OFDM 333, REG #3 và #4 của PDCCH 352 được ánh xạ, tức là, ánh xạ thứ nhất-tần số.

Theo một ví dụ khác, trạm gốc 120 có thể truyền PDCCH trên cả hai ứng viên PDCCH 351 và 352. Theo ánh xạ thứ nhất-thời gian và ánh xạ thứ nhất-tần số được mô tả trong hai ví dụ trên đây trên các ứng viên PDCCH 351 và 352, PDCCH được truyền trên cả hai ứng viên PDCCH 351 và 352 được truyền theo sự kết hợp của ánh xạ thứ nhất-thời gian và ánh xạ thứ nhất-tần số.

Theo một số phương án, dò tìm kênh điều khiển trong bước 530 có thể bao gồm bước dò tìm xem trên phần nào của các RE có kênh điều khiển được truyền. Ví dụ như, khi thiết bị người sử dụng 160 được tạo cấu hình với PDCCH CORESET 462, trạm gốc 120 có thể truyền PDCCH trên ứng viên PDCCH 451 hoặc 452. Thiết bị người sử dụng 160 có thể dò tìm PDCCH của nó trên các REG của ứng viên PDCCH 451 hoặc các REG của ứng viên PDCCH 452.

Fig.6 là sơ đồ sơ lược của phương pháp làm ví dụ 600 để truyền kênh điều khiển

trong hệ thống truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế. Phương pháp 600 bao gồm truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển (bước 610), xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không (bước 620), và đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất (bước 630). Theo một số phương án, phương pháp 600 cũng có thể bao gồm xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai nằm trong khoảng thời gian đó (bước 660), và đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai nằm trong khoảng thời gian đó, truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai (bước 670).

Bước 610 bao gồm truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển. Trạm gốc 120 có thể truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển cho tất cả các thiết bị người sử dụng, một nhóm các thiết bị người sử dụng, hoặc thiết bị người sử dụng trong vùng phủ 180. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 trên Fig.4 trong các PDCCH theo định kỳ của thiết bị người sử dụng 140.

Theo cách khác, trạm gốc 120 có thể thông tin hệ thống phát thanh bao gồm khoảng thời gian của vùng điều khiển cho tất cả thiết bị người sử dụng trong vùng phủ 180. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 trong kênh phát thanh (broadcast channel - BCH).

Bước 620 bao gồm việc xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 là 2 biểu tượng cho tất cả các thiết bị người sử dụng, một nhóm các thiết bị người sử dụng, hoặc thiết bị người sử dụng. Trạm gốc 120 trong cấu hình bất kỳ nào trong số các cấu hình này có thể biết rằng thiết bị người sử dụng 140 có khoảng thời gian PDCCH tức thời của 2 biểu tượng.

Ngoài ra, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều PDCCH CORESET cho thiết bị người sử dụng. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình thiết bị người sử dụng 140 với PDCCH CORESET 462 trên Fig.4. Theo đó, trạm gốc 120 có thể xác định rằng PDCCH CORESET 462 của thiết bị người sử dụng 140 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 khi trạm gốc 120 có ý định truyền PDCCH đến thiết bị người sử dụng 140.

Bước 630 bao gồm đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên

điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể xác định PDCCH CORESET 462 của thiết bị người sử dụng 140 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 thu được bởi thiết bị người sử dụng 140. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET 462 của thiết bị người sử dụng 140 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, trạm gốc 120 có thể truyền PDCCH trên ứng viên PDCCH 451 và/hoặc 452 đến thiết bị người sử dụng 140.

Bước 660 bao gồm việc xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai có nằm trong khoảng thời gian đó hay không. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền khoảng thời gian PDCCH tức thời của 3 biểu tượng đến thiết bị người sử dụng 140. Trạm gốc 120 cũng có thể tạo cấu hình thiết bị người sử dụng 140 với các PDCCH CORESET 461 và 463 trên Fig.4. Sau khi xác định PDCCH CORESET 461 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, trạm gốc 120 có thể xác định rằng PDCCH CORESET 463 cũng nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời.

Bước 670 bao gồm đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai nằm trong khoảng thời gian đó, truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể xác định PDCCH CORESET 463 của thiết bị người sử dụng 140 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời của 3 biểu tượng. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET được tạo cấu hình thứ hai 463 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, trạm gốc 120 có thể truyền PDCCH trên các ứng viên PDCCH 442 trên biểu tượng OFDM 433 đến thiết bị người sử dụng 140.

Theo một số phương án, phương pháp 600 có thể bao gồm đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất không nằm trong khoảng thời gian, không truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền đến thiết bị người sử dụng 160 khoảng thời gian PDCCH tức thời của 1 biểu tượng. Trạm gốc 120 cũng có thể tạo cấu hình thiết bị người sử dụng 160 với PDCCH CORESET 462. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET 462 không nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, trạm gốc 120 có thể không truyền bất kỳ PDCCH nào trên các ứng viên PDCCH 451 và 452 trong PDCCH CORESET 462 cho thiết bị người sử dụng 160.

Theo một số phương án, phương pháp 600 có thể bao gồm đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm một phần trong khoảng thời gian, truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền thiết bị người sử dụng 160 khoảng thời gian PDCCH tức thời là 1 biểu

tượng. Trạm gốc 120 cũng có thể tạo cấu hình thiết bị người sử dụng 160 với PDCCH CORESET trên cả hai biểu tượng OFDM 431 và 432. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET nằm một phần trong khoảng thời gian PDCCH tức thời (tức là, biểu tượng OFDM 431), trạm gốc 120 có thể truyền PDCCH trong PDCCH CORESET của thiết bị người sử dụng 160.

Theo một số phương án, phương pháp 600 có thể bao gồm đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm một phần trong khoảng thời gian, không truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền đến thiết bị người sử dụng 160 khoảng thời gian PDCCH tức thời là 1 biểu tượng. Trạm gốc 120 cũng có thể tạo cấu hình thiết bị người sử dụng 160 với PDCCH CORESET trên cả hai biểu tượng OFDM 431 và 432. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET nằm một phần trong khoảng thời gian PDCCH tức thời (tức là, biểu tượng OFDM 431), trạm gốc 120 có thể không truyền bất kỳ PDCCH nào trong PDCCH CORESET được tạo cấu hình đến thiết bị người sử dụng 160.

Theo một số phương án, truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển trong bước 610 có thể bao gồm bước truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển trong biểu tượng thứ nhất của khe thời gian hoặc phiên bản lập lịch. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 trong biểu tượng OFDM 431 đến thiết bị người sử dụng 140.

Theo một số phương án, truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển trong bước 610 có thể bao gồm bước truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển theo định kỳ. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền theo định kỳ để sử dụng thiết bị 140 khoảng thời gian PDCCH tức thời được cập nhật 470 cứ 100 ms một lần.

Theo một số phương án, truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển trong bước 610 có thể bao gồm việc nhận khoảng thời gian của vùng điều khiển theo phương thức nửa tĩnh. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể truyền theo phương thức nửa tĩnh để sử dụng thiết bị 140 khoảng thời gian PDCCH tức thời 470. Trạm gốc 120 có thể truyền, ví dụ như, tín hiệu cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) bao gồm khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 khi cần nội dung cập nhật về khoảng thời gian PDCCH tức thời.

Theo một số phương án, truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển trong bước 610 có thể bao gồm bước truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển dựa trên toàn bộ vùng điều khiển của tế bào. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể phát rộng khoảng thời gian

PDCCH tức thời của nó trong BCH. Tất cả các thiết bị người sử dụng có thể nhận khoảng thời gian PDCCH tức thời của trạm gốc 120 là toàn bộ vùng điều khiển của trạm gốc 120. Bất kỳ thiết bị người sử dụng nào trong vùng phủ 180 có thể nhận BCH để thu được kích cỡ của toàn bộ vùng điều khiển của trạm gốc 120.

Theo một số phương án, trạm gốc 120 có thể báo hiệu nhiều PDCCH CORESET cho thiết bị người sử dụng. Trạm gốc 120 có thể sử dụng khoảng thời gian PDCCH tức thời phủ tất cả các PDCCH CORESET này của thiết bị người sử dụng là toàn bộ vùng điều khiển.

Theo một số phương án, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất trên một hoặc nhiều biểu tượng. Trên Fig.3, ví dụ như, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình PDCCH CORESET 362 trên biểu tượng OFDM 332 và 333.

Theo một số phương án, tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất được tạo cấu hình trên một hoặc nhiều biểu tượng, và tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai được tạo cấu hình trên một hoặc nhiều biểu tượng có thể khác với các biểu tượng được tạo cấu hình cho tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, như được thể hiện trên Fig.3, trạm gốc 120 có thể tương ứng tạo cấu hình PDCCH CORESET 361 trên biểu tượng OFDM 331, và PDCCH CORESET 362 trên biểu tượng 332 và 333. Biểu tượng OFDM 331 không bị phủ chồng với các biểu tượng OFDM 332 và 333.

Theo một số phương án, tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất và tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai có thể được tạo cấu hình trên ít nhất biểu tượng chung. Ví dụ như, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình PDCCH CORESET trên OFDM hai biểu tượng #1 và #2, và một PDCCH CORESET khác trên hai biểu tượng OFDM #2 và #3. Do đó, hai PDCCH CORESET được tạo cấu hình trên biểu tượng OFDM chung #2.

Theo một số phương án, tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có thể được truyền trong chùm tia thứ nhất, và tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai có thể được truyền trong chùm tia thứ hai. Ví dụ như, trạm gốc 120 trên Fig.4 có thể truyền tương ứng PDCCH trên PDCCH CORESET 461 trong chùm tia 410, và một PDCCH khác trên PDCCH CORESET 462 trong chùm tia 420.

Theo một số phương án, tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có thể bao gồm nhiều Phần tử Tài nguyên (Resource Element - RE), và kênh điều khiển được truyền trên ít nhất một phần của các RE theo ánh xạ thứ nhất-tần số, ánh xạ thứ nhất-thời gian, hoặc dạng kết hợp của chúng. Trên Fig.3, ví dụ như, trạm gốc 120 có thể tạo cấu hình PDCCH CORESET 362 bao gồm các ứng viên PDCCH 351 và 352. Mỗi trong số các ứng viên

PDCCH 351 và 352 bao gồm bốn REG, và do đó tương ứng bao gồm nhiều RE. Nói cách khác, PDCCH CORESET 362 có thể bao gồm nhiều RE.

Khi trạm gốc 120 truyền PDCCH trên, ví dụ như, ứng viên PDCCH 351, bốn REG #1, #2, #3, và #4 của ứng viên PDCCH 351 được sử dụng để mang PDCCH theo ánh xạ thứ nhất-thời gian. Như được thể hiện trên Fig.3, trạm gốc 120 trước hết có thể ánh xạ REG #1 và #2 của ứng viên PDCCH 351 ngang qua các biểu tượng OFDM 332 và 333 và sau đó là REG #3 và #4 của PDCCH 351, tức là, ánh xạ thứ nhất-thời gian.

Theo cách khác, trạm gốc 120 có thể truyền PDCCH trên, ví dụ như, ứng viên PDCCH 352, bốn REG #1, #2, #3, và #4 của ứng viên PDCCH 352 được sử dụng để mang PDCCH theo ánh xạ thứ nhất-tần số. Như được thể hiện trên Fig.3, trạm gốc 120 trước hết có thể ánh xạ REG #1 và #2 của ứng viên PDCCH 352 ngang qua các sóng mang phụ trong miền tần số trên biểu tượng OFDM 332, và khi đó, ngang qua biểu tượng OFDM 333, REG #3 và #4 của PDCCH 352, tức là, ánh xạ thứ nhất-tần số.

Theo một ví dụ khác, trạm gốc 120 có thể truyền PDCCH trên cả hai ứng viên PDCCH 351 và 352. Theo ánh xạ thứ nhất-thời gian và ánh xạ thứ nhất-tần số được mô tả trong hai ví dụ trên đây trên các ứng viên PDCCH 351 và 352, trạm gốc 120 có thể truyền PDCCH trên cả hai ứng viên PDCCH 351 và 352 theo sự kết hợp của ánh xạ thứ nhất-thời gian và ánh xạ thứ nhất-tần số.

Theo một số phương án, truyền kênh điều khiển trong bước 630 có thể bao gồm bước truyền kênh điều khiển trên một phần của các RE. Ví dụ như, khi thiết bị người sử dụng 160 được tạo cấu hình với PDCCH CORESET 462, trạm gốc 120 có thể truyền PDCCH đến thiết bị người sử dụng 160 trên ứng viên PDCCH 451 hoặc 452. Trạm gốc 120 có thể truyền PDCCH trên các REG của ứng viên PDCCH 451 hoặc các REG của ứng viên PDCCH 452.

Fig.7 là sơ đồ sơ lược của thiết bị người sử dụng làm ví dụ 700 để dò tìm kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế. Thiết bị người sử dụng 700 có thể bao gồm bộ nhớ 710, bộ xử lý 720, bộ lưu trữ 730, giao diện vào/ra 740, và bộ phận truyền thông 750. Một hoặc nhiều trong số các bộ phận của thiết bị người sử dụng 700 có thể được đưa vào để dò tìm các kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây. Các bộ phận này có thể được tạo cấu hình để chuyển dữ liệu và gửi hoặc nhận các lệnh giữa hoặc trong số chúng.

Bộ xử lý 720 có thể bao gồm bất kỳ loại thích hợp nào của bộ vi xử lý đa năng hoặc chuyên dụng, bộ xử lý tính hiệu số, hoặc bộ vi điều khiển. Ví dụ như, bộ xử lý 720

có thể được tạo cấu hình để nhận khoảng thời gian đó, tức là, số lượng biểu tượng OFDM cho việc truyền PDCCH, từ trạm gốc 120. Theo một số phương án, bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển được ý định cho thiết bị người sử dụng 700. Ví dụ như, bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để nhận khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 trên Fig.4 từ các PDCCH theo định kỳ trước của thiết bị người sử dụng 700. Theo cách khác, bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển từ thông tin hệ thống phát thanh. Ví dụ như, bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để nhận khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 từ kênh phát thanh được truyền bởi trạm gốc 120.

Bộ xử lý 720 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển có nằm trong khoảng thời gian đó hay không. Ví dụ như, bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để thu được khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 trên Fig.4 là 2 biểu tượng. Khi thiết bị người sử dụng 700 được tạo cấu hình với PDCCH CORESET 462 trên Fig.4, bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để xác định PDCCH của thiết bị người sử dụng 700 CORESET 462 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời 470.

Bộ xử lý 720 còn có thể được tạo cấu hình để, đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để xác định PDCCH CORESET 462 được tạo cấu hình của thiết bị người sử dụng 700 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời 470. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET 462 của nó nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời 470, bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để dò tìm PDCCH của nó trên các ứng viên PDCCH 451 và 452.

Theo một số phương án, bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để xác định xem liệu một tập hợp tài nguyên điều khiển khác nằm trong khoảng thời gian đó. Ví dụ như, thiết bị người sử dụng 700 có thể thu được khoảng thời gian PDCCH tức thời là 3 biểu tượng khi thiết bị người sử dụng 700 được tạo cấu hình với các PDCCH CORESET 461 và 463. Sau khi xác định PDCCH CORESET 461 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để xác định rằng PDCCH CORESET 463 cũng nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời.

Bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để, đáp lại nội dung xác định rằng một tập hợp tài nguyên điều khiển khác nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm kênh điều khiển trong một tập hợp tài nguyên điều khiển khác. Ví dụ như, bộ xử lý 720 có thể được tạo

cấu hình để xác định PDCCH của nó CORESET 463 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời sau khi xác định PDCCH CORESET 461 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH của nó CORESET được tạo cấu hình thứ hai 463 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, bộ xử lý 720 có thể được tạo cấu hình để dò tìm PDCCH của thiết bị người sử dụng 700 trên các ứng viên PDCCH 442 trên biểu tượng OFDM 433.

Theo một số phương án, bộ xử lý 720 cũng có thể được tạo cấu hình để thực hiện một trong số các bước được mô tả trên đây cho phương pháp 500.

Bộ nhớ 710 và bộ lưu trữ 730 có thể bao gồm bất kỳ loại thích hợp nào của bộ lưu trữ dung lượng lớn được đề xuất để lưu trữ bất kỳ loại thông tin nào mà bộ xử lý 720 có thể cần vận hành. Bộ nhớ 710 và bộ lưu trữ 730 có thể là phương tiện có thể đọc được bằng máy tính khả biến hoặc bất khả biến, từ tính, bán dẫn, băng từ, quang, tháo được, không tháo được, hoặc loại thiết bị lưu trữ khác hoặc hữu hình (tức là, không tạm thời) bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ cực nhanh, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic Random-Access Memory - RAM), và RAM tĩnh. Bộ nhớ 710 và/hoặc bộ lưu trữ 730 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều chương trình máy tính có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 720 để thực hiện việc dò tìm làm ví dụ các kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây được bộc lộ trong bản mô tả này.

Bộ nhớ 710 và/hoặc bộ lưu trữ 730 có thể là còn được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin và dữ liệu được sử dụng bởi bộ xử lý 720. Chẳng hạn như, bộ nhớ 710 và/hoặc bộ lưu trữ 730 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ khoảng thời gian PDCCH tức thời nhận được, khoảng thời gian PDCCH tức thời trước, khoảng thời gian mặc định PDCCH tức thời, và các PDCCH CORESET.

Giao diện vào/ra 740 có thể được tạo cấu hình để tạo thuận lợi cho việc liên lạc giữa thiết bị người sử dụng 700 và các thiết bị khác. Ví dụ như, giao diện vào/ra 740 có thể nhận tín hiệu từ một thiết bị khác (ví dụ như, máy tính) mà tạo cấu hình hệ thống cho thiết bị người sử dụng 700. Giao diện vào/ra 740 cũng có thể cung cấp dữ liệu của các số liệu thống kê dò tìm đến các thiết bị khác.

Bộ phận truyền thông 750 có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun truyền thông tế bào, bao gồm, ví dụ như, Hệ thống vô tuyến mới 5G, môđun truyền thông tiến hóa dài hạn (Long-Term Evolution - LTE), truy cập gói tốc độ cao (High Speed Packet Access - HSPA), đa truy cập phân mã băng rộng (Wideband Code-Division Multiple Access -

WCDMA), và/hoặc hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communication - GSM).

Fig.8 là sơ đồ sơ lược của thiết bị mạng làm ví dụ 800 để truyền kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây, theo một số phương án của sáng chế. Thiết bị mạng 800 có thể bao gồm bộ nhớ 810, bộ xử lý 820, bộ lưu trữ 830, giao diện vào/ra 840, và bộ phận truyền thông 850. Một hoặc nhiều trong số các bộ phận của thiết bị mạng 800 có thể được đưa vào để truyền các kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây. Các đơn vị này có thể được tạo cấu hình để chuyển dữ liệu và gửi hoặc nhận các lệnh giữa hoặc trong số chúng.

Bộ xử lý 820 có thể bao gồm bất kỳ loại thích hợp nào của bộ vi xử lý đa năng hoặc chuyên dụng, bộ xử lý tính hiệu số, hoặc bộ vi điều khiển. Bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển. Bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển cho tất cả các thiết bị người sử dụng, một nhóm các thiết bị người sử dụng, hoặc thiết bị người sử dụng trong vùng phủ 180. Ví dụ như, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để truyền khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 trên Fig.4 trong các PDCCH theo định kỳ của thiết bị người sử dụng 140.

Theo cách khác, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để thông tin hệ thống phát thanh bao gồm khoảng thời gian của vùng điều khiển cho tất cả thiết bị người sử dụng trong vùng phủ 180. Ví dụ như, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để truyền khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 trong kênh phát thanh (broadcast channel - BCH) của thiết bị mạng 800.

Bộ xử lý 820 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó. Ví dụ như, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để truyền khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 là 2 biểu tượng cho tất cả các thiết bị người sử dụng, một nhóm các thiết bị người sử dụng, hoặc thiết bị người sử dụng. Trạm gốc 120 trong cấu hình bất kỳ nào trong số các cấu hình này có thể biết rằng thiết bị người sử dụng 140 có khoảng thời gian PDCCH tức thời của 2 biểu tượng.

Ngoài ra, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để tạo cấu hình một hoặc nhiều PDCCH CORESET cho thiết bị người sử dụng. Ví dụ như, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để tạo cấu hình thiết bị người sử dụng 140 với PDCCH CORESET 462 trên Fig.4. Theo đó, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để xác định rằng PDCCH

CORESET 462 của thiết bị người sử dụng 140 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời 470 khi trạm gốc 120 có ý định truyền PDCCH đến thiết bị người sử dụng 140.

Bộ xử lý 820 còn có thể được tạo cấu hình để, đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất. Ví dụ như, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để xác định PDCCH CORESET 462 của thiết bị người sử dụng 140 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời 470. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET 462 của thiết bị người sử dụng 140 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để truyền PDCCH trên ứng viên PDCCH 451 và/hoặc 452 đến thiết bị người sử dụng 140.

Bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai nằm trong khoảng thời gian đó. Ví dụ như, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để truyền khoảng thời gian PDCCH tức thời của 3 biểu tượng đến thiết bị người sử dụng 140. Bộ xử lý 820 cũng có thể được tạo cấu hình để tạo cấu hình thiết bị người sử dụng 140 với các PDCCH CORESET 461 và 463 trên Fig.4. Sau khi xác định PDCCH CORESET 461 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để xác định rằng PDCCH CORESET 463 cũng nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời.

Bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để, đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai nằm trong khoảng thời gian đó, truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai. Ví dụ như, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để xác định PDCCH CORESET 463 của thiết bị người sử dụng 140 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời của 3 biểu tượng. Đáp lại nội dung xác định rằng PDCCH CORESET được tạo cấu hình thứ hai 463 nằm trong khoảng thời gian PDCCH tức thời, bộ xử lý 820 có thể được tạo cấu hình để truyền PDCCH trên các ứng viên PDCCH 442 trên biểu tượng OFDM 433 đến thiết bị người sử dụng 140.

Theo một số phương án, bộ xử lý 820 cũng có thể được tạo cấu hình để thực hiện một trong số các bước được mô tả trên đây cho phương pháp 600.

Bộ nhớ 810 và bộ lưu trữ 830 có thể bao gồm bất kỳ loại thích hợp nào của bộ lưu trữ dung lượng lớn được đề xuất để lưu trữ bất kỳ loại thông tin nào mà bộ xử lý 820 có thể cần vận hành. Bộ nhớ 810 và bộ lưu trữ 830 có thể là phương tiện có thể đọc được bằng máy tính khả biến hoặc bất khả biến, từ tính, bán dẫn, băng từ, quang, tháo được, không tháo được, hoặc loại thiết bị lưu trữ khác hoặc hữu hình (tức là, không tạm thời)

bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ cực nhanh, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic Random-Access Memory - RAM), và RAM tĩnh. Bộ nhớ 810 và/hoặc bộ lưu trữ 830 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều chương trình máy tính có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 820 thực hiện việc truyền làm ví dụ các kênh điều khiển trong hệ thống truyền thông không dây được bộc lộ trong bản mô tả này.

Bộ nhớ 810 và/hoặc bộ lưu trữ 830 có thể còn được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin và dữ liệu được sử dụng bởi bộ xử lý 820. Chẳng hạn như, bộ nhớ 810 và/hoặc bộ lưu trữ 830 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin hệ thống, khoảng thời gian PDCCH tức thời cho mỗi thiết bị người sử dụng, khoảng thời gian PDCCH tức thời trước, khoảng thời gian mặc định PDCCH tức thời, và các CORESET cho mỗi thiết bị người sử dụng.

Giao diện vào/ra 840 có thể được tạo cấu hình để tạo thuận lợi cho việc liên lạc giữa thiết bị mạng 800 và các thiết bị khác. Ví dụ như, Giao diện vào/ra 840 có thể nhận tín hiệu từ một thiết bị khác (ví dụ như, máy tính) mà tạo cấu hình hệ thống cho thiết bị mạng 800. Giao diện vào/ra 840 cũng có thể cung cấp dữ liệu của các số liệu thống kê truyền dẫn đến các thiết bị khác.

Bộ phận truyền thông 850 có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun truyền thông tế bào, bao gồm, ví dụ như, Hệ thống vô tuyến mới 5G, môđun truyền thông tiến hóa dài hạn (Long-Term Evolution - LTE), truy cập gói tốc độ cao (High Speed Packet Access - HSPA), đa truy cập phân mã băng rộng (Wideband Code-Division Multiple Access - WCDMA), và/hoặc hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communication - GSM).

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề xuất phương tiện có thể đọc được bằng máy tính không tạm thời lưu trữ các lệnh mà, khi được thực hiện, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các phương pháp, như được mô tả trên đây. Phương tiện có thể đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện có thể đọc được bằng máy tính khả biến hoặc bất khả biến, từ tính, bán dẫn, băng từ, quang, tháo được, không tháo được hoặc các loại phương tiện có thể đọc được bằng máy tính khác hoặc các thiết bị lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Ví dụ như, phương tiện có thể đọc được bằng máy tính có thể là môđun bộ nhớ hoặc thiết bị lưu trữ có các lệnh máy tính được lưu trữ trên đó, như được bộc lộ. Theo một số phương án, phương tiện có thể đọc được bằng máy tính có thể là đĩa hoặc ổ đĩa cực nhanh có các lệnh máy tính được lưu trữ trên đó.

Cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở cấu hình chính xác đã được mô tả trên

đây và được minh họa trên các hình vẽ kèm theo, và có thể thực hiện các thay đổi và cải biến khác nhau mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Phạm vi của sáng chế được dự tính là chỉ bị giới hạn bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dò tìm kênh điều khiển (500) cho thiết bị truyền thông không dây, bao gồm các bước sau đây:

thu được (510) khoảng thời gian của vùng điều khiển;

xác định (520) xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không;

đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm (530) kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất, khác biệt ở chỗ các bước tiếp theo gồm:

xác định (560) xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai có nằm trong khoảng thời gian đó; và

đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm (570) kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất được tạo cấu hình cho thiết bị người sử dụng để dò tìm kênh điều khiển của thiết bị người sử dụng.

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

đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất không nằm trong khoảng thời gian, không dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước:

đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm một phần trong khoảng thời gian, dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước:

đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm một phần trong khoảng thời gian, không dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển bao gồm:

nhận khoảng thời gian của vùng điều khiển trong biểu tượng thứ nhất của khe thời gian hoặc phiên bản lập lịch;

nhận khoảng thời gian của vùng điều khiển theo định kỳ;

nhận khoảng thời gian của vùng điều khiển theo phương thức nửa tĩnh;

thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển dựa trên khoảng thời gian mặc định;

thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển bằng cách sử dụng khoảng thời gian trước;

thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển dựa trên toàn bộ vùng điều khiển của tế bào; hoặc

dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất được tạo cấu hình trên một hoặc nhiều biểu tượng.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai được tạo cấu hình cho thiết bị người sử dụng để dò tìm kênh điều khiển của thiết bị người sử dụng.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất được tạo cấu hình trên một hoặc nhiều biểu tượng, và

tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai được tạo cấu hình trên một hoặc nhiều biểu tượng.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất và tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai được tạo cấu hình trên ít nhất biểu tượng chung.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất được truyền trong chùm tia thứ nhất, và

tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai được truyền trong chùm tia thứ hai.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất bao gồm nhiều phần tử tài nguyên (resource element – RE), và

kênh điều khiển được truyền trên ít nhất một phần của các RE theo ánh xạ thứ nhất-tần số, ánh xạ thứ nhất-thời gian, hoặc dạng kết hợp của chúng.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất bao gồm việc dò tìm xem trên phần nào của các RE có kênh điều khiển được truyền.

14. Thiết bị người sử dụng, bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh; và

bộ xử lý được ghép nối theo cách giao tiếp với bộ nhớ,

trong đó các lệnh, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến cho bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 13.

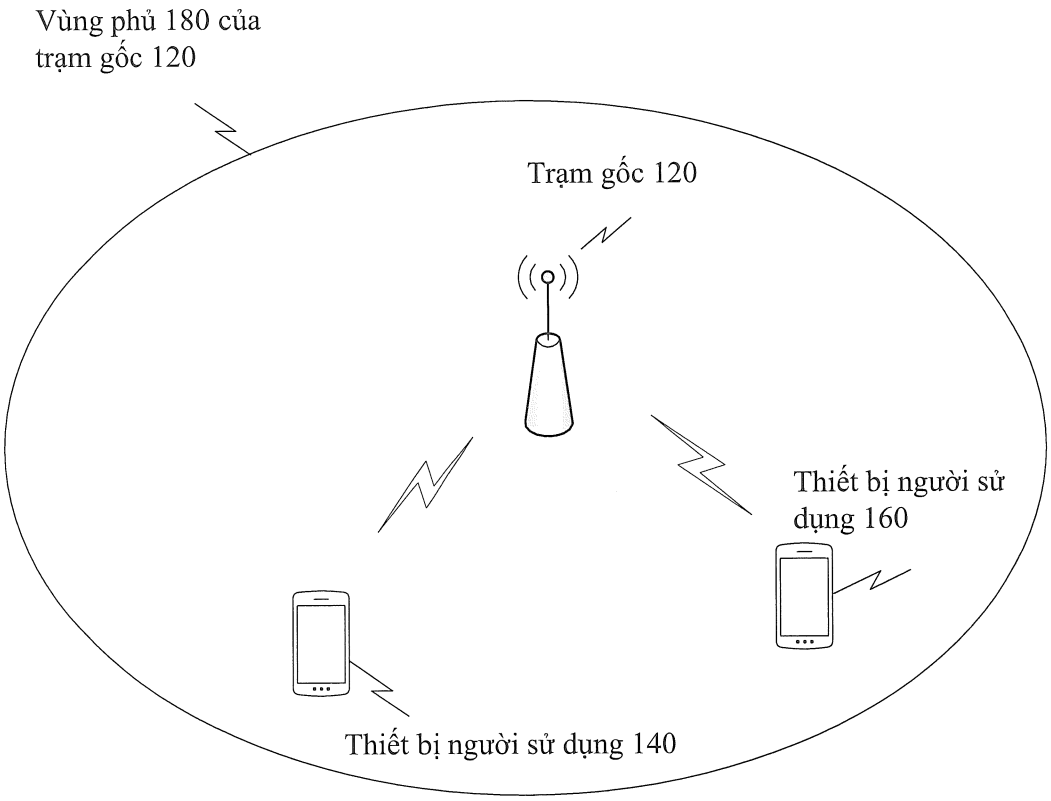

Vùng phủ 180 của
trạm gốc 120
Trạm gốc 120
Thiết bị người sử
dụng 160
Thiết bị người sử dụng 140

Fig. 1

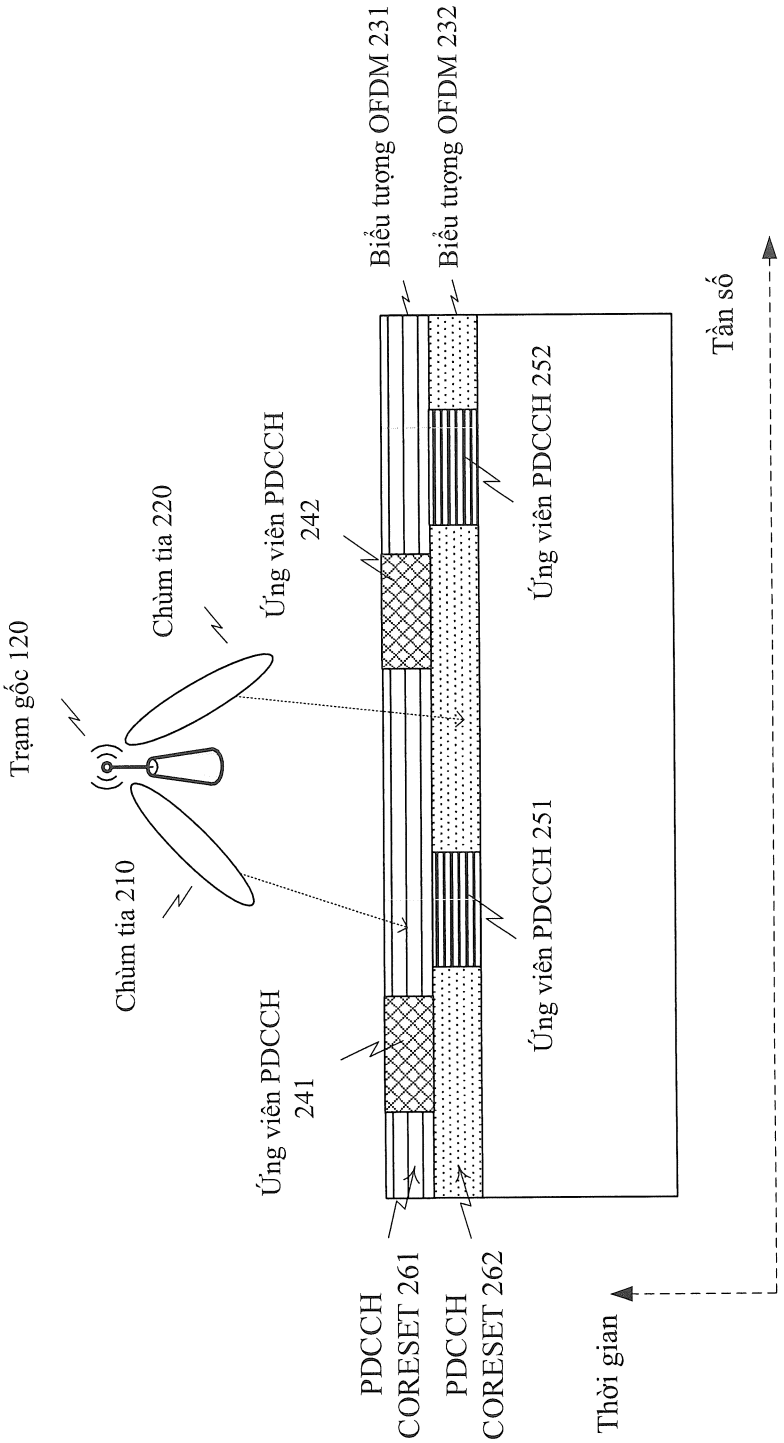

Trạm gốc 120
Chùm tia 220
Chùm tia 210
Ứng viên PDCCH 242
Ứng viên PDCCH 241
Biểu tượng OFDM 231
Biểu tượng OFDM 232
Ứng viên PDCCH 252
Ứng viên PDCCH 251
PDCCH CORESET 261
PDCCH CORESET 262
Thời gian
Tần số

Fig. 2

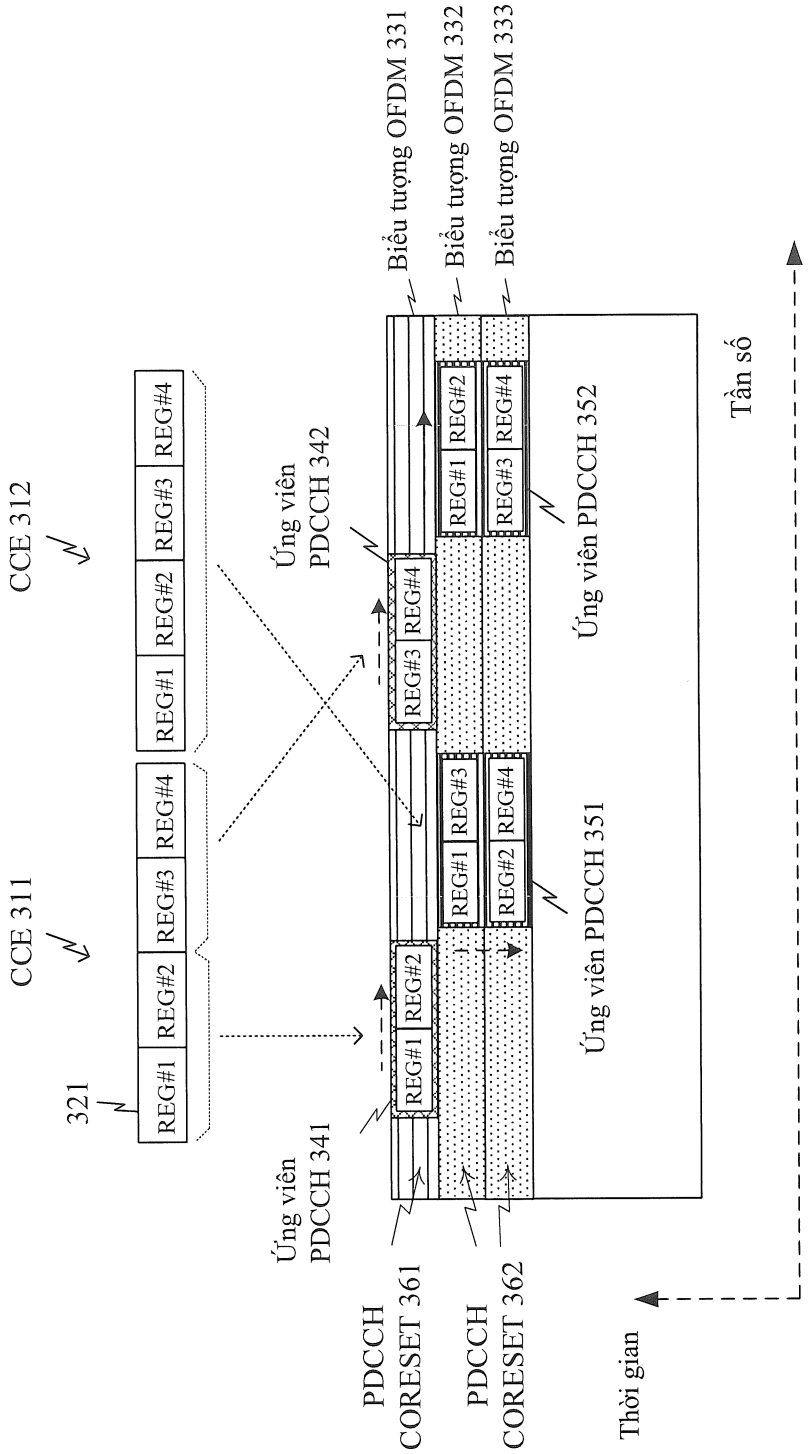

CCE 312
CCE 311
321
REG#1
REG#2
REG#3
REG#4
Ứng viên PDCCH 342
Ứng viên PDCCH 341
Ứng viên PDCCH 352
Ứng viên PDCCH 351
Biểu tượng OFDM 331
Biểu tượng OFDM 332
Biểu tượng OFDM 333
PDCCH CORESET 361
PDCCH CORESET 362
Thời gian
Tần số

Fig. 3

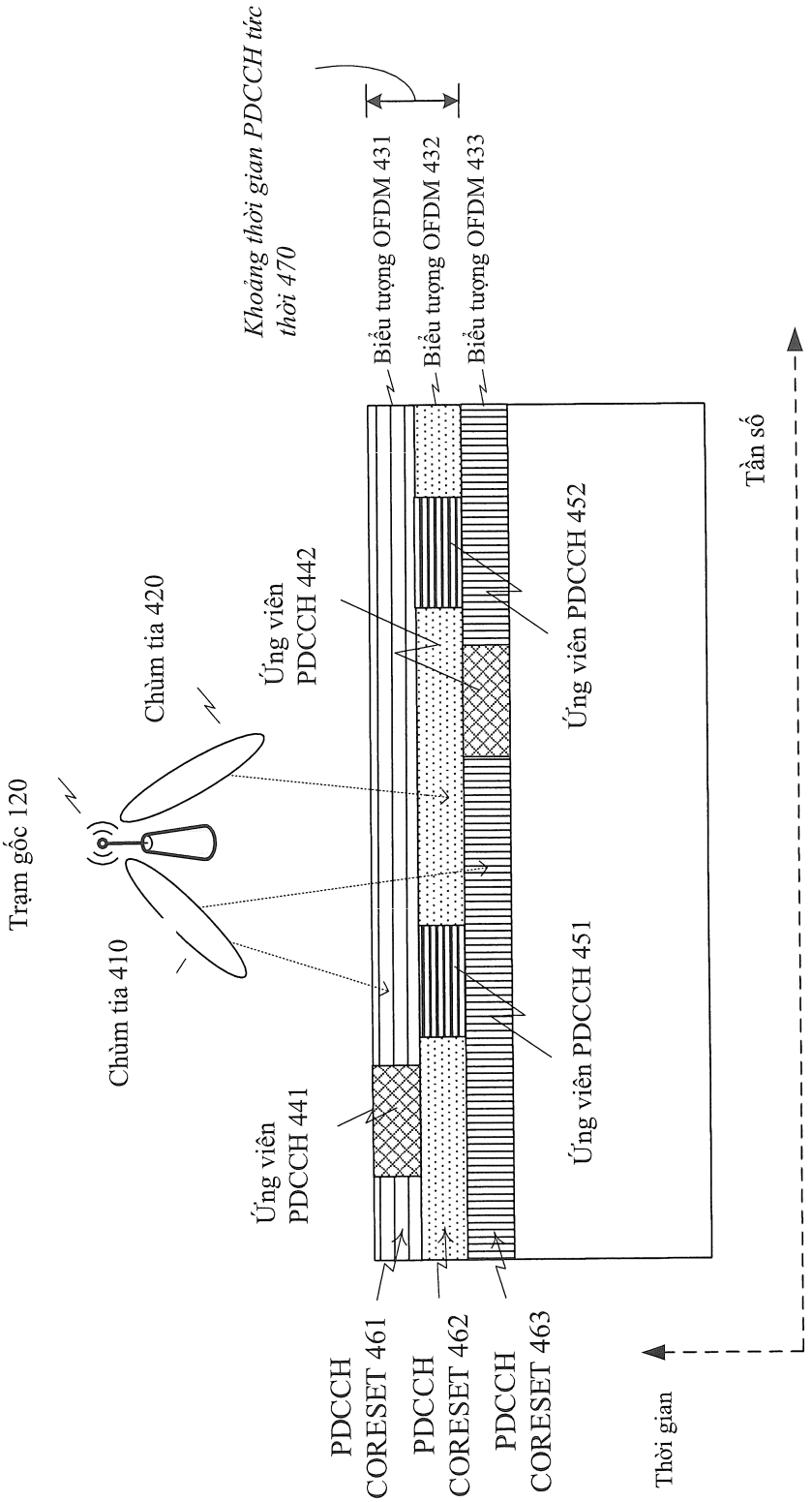

Trạm gốc 120
Chùm tia 410
Chùm tia 420
Khoảng thời gian PDCCH tức thời 470
Biểu tượng OFDM 431
Biểu tượng OFDM 432
Biểu tượng OFDM 433
Ứng viên PDCCH 441
Ứng viên PDCCH 442
Ứng viên PDCCH 451
Ứng viên PDCCH 452
PDCCH CORESET 461
PDCCH CORESET 462
PDCCH CORESET 463
Thời gian
Tần số

Fig. 4

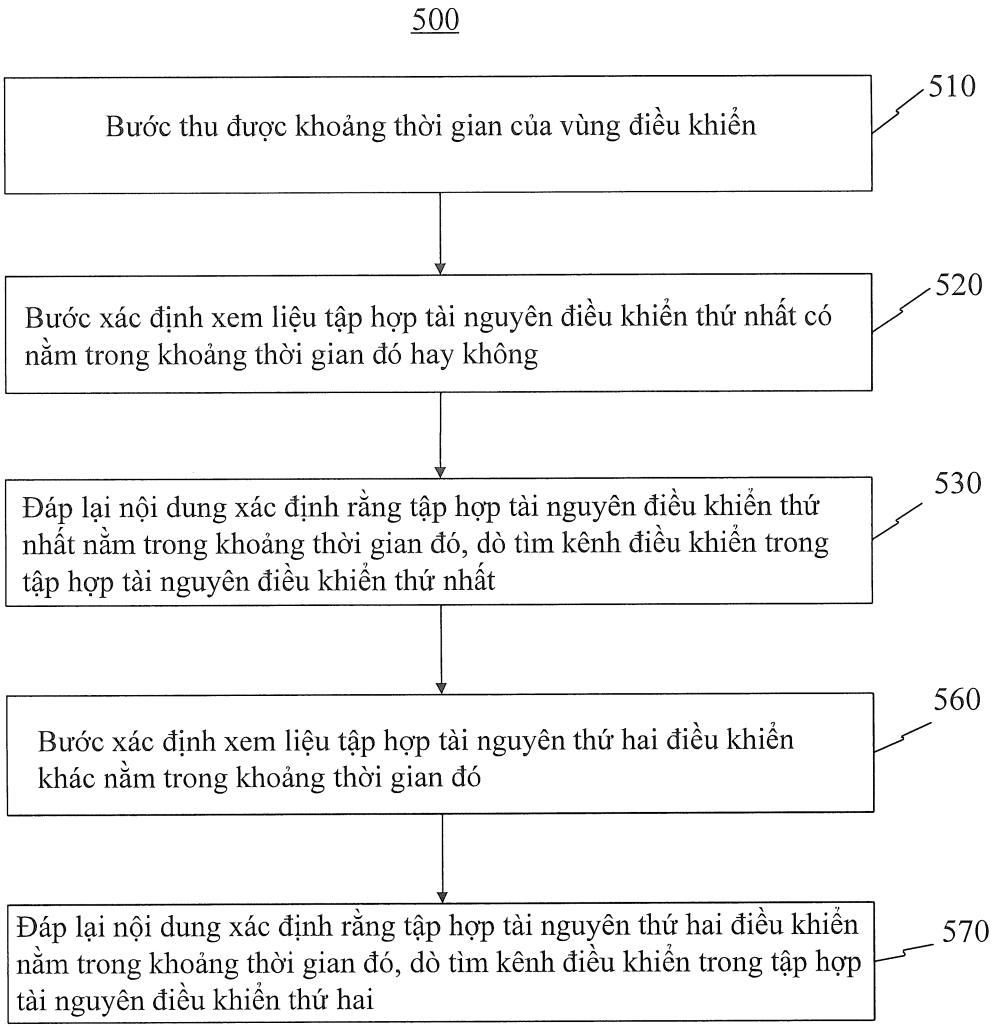

500
Bước thu được khoảng thời gian của vùng điều khiển
510
Bước xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không
520
Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất
530
Bước xác định xem liệu tập hợp tài nguyên thứ hai điều khiển khác nằm trong khoảng thời gian đó
560
Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên thứ hai điều khiển nằm trong khoảng thời gian đó, dò tìm kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai
570

Fig. 5

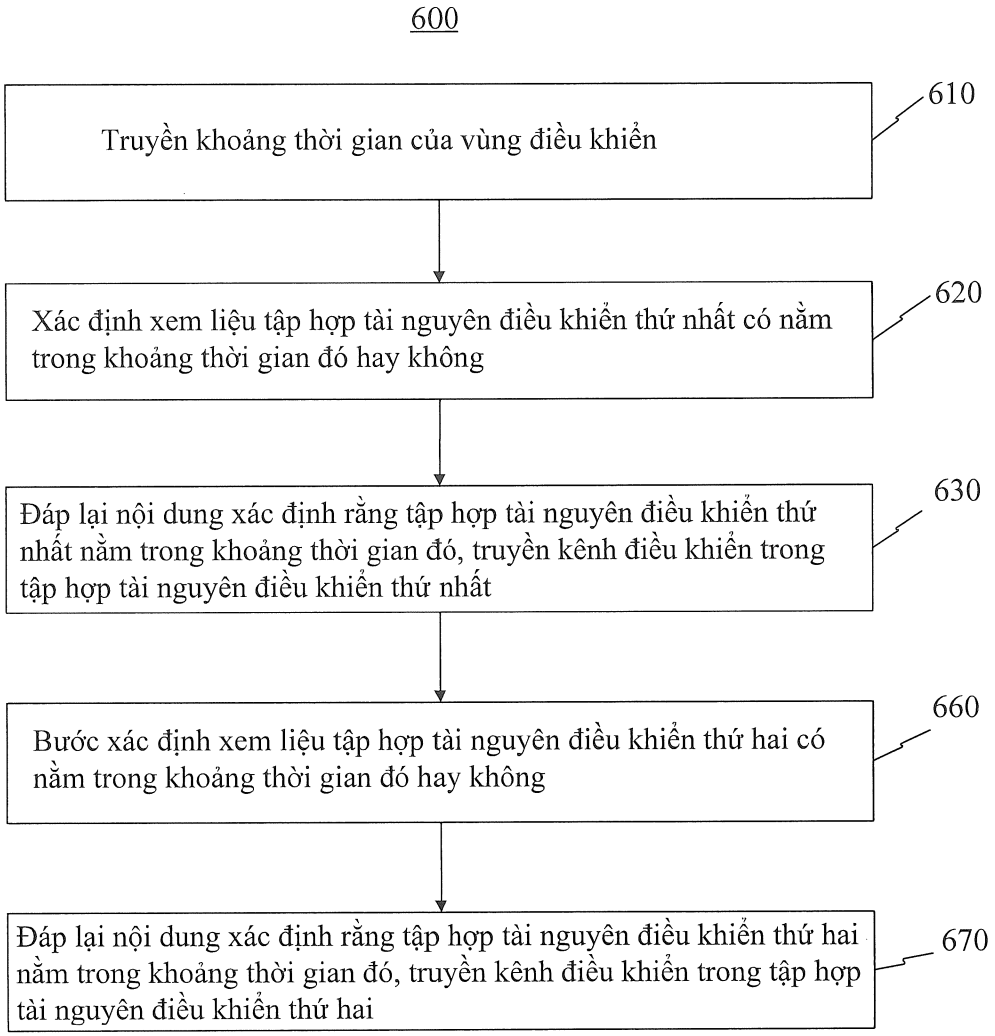

600
Truyền khoảng thời gian của vùng điều khiển
610
Xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất có nằm trong khoảng thời gian đó hay không
620
Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất nằm trong khoảng thời gian đó, truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ nhất
630
Bước xác định xem liệu tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai có nằm trong khoảng thời gian đó hay không
660
Đáp lại nội dung xác định rằng tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai nằm trong khoảng thời gian đó, truyền kênh điều khiển trong tập hợp tài nguyên điều khiển thứ hai
670

Fig. 6

700

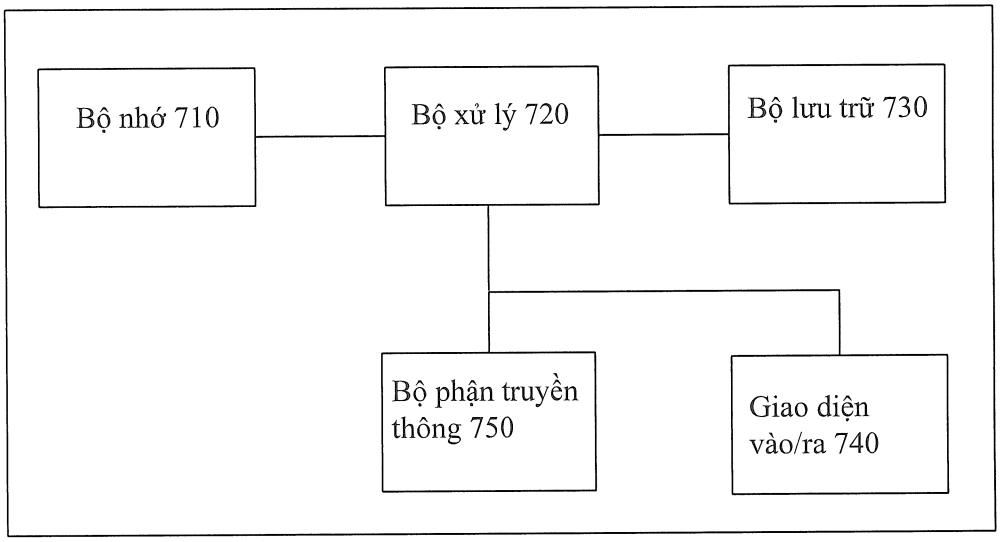


Fig. 7

800

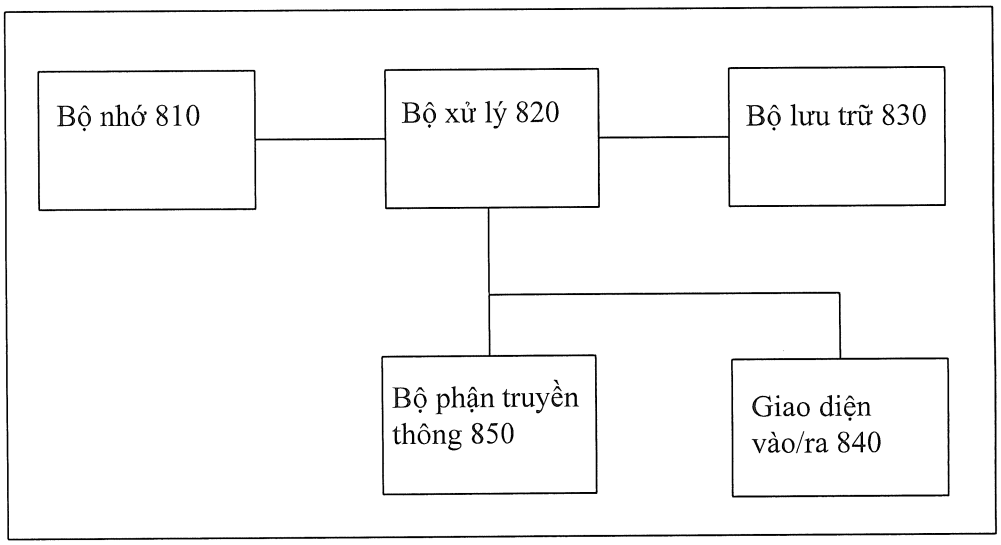


Fig. 8