



(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)



1-0035788

(51)⁸ H04W 74/04

(13) B

(21) 1-2018-02488

(22) 12/08/2016

(86) PCT/CN2016/094789 12/08/2016

(87) WO2017/080271 18/05/2017

(30) 201510767014.0 11/11/2015 CN

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/09/2018 366A

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

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

(72) LI, Zhongfeng (CN); WU, Ning (CN); CAO, Yongzhao (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG TIN LẬP LỊCH, VÀ VẬT GHI MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền thông tin lập lịch, và vật lưu trữ máy tính đọc được. Phương pháp gồm các bước: phân phối, bởi thiết bị mạng, kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích; gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất định trước; gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một; và gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối đích đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai. Do vậy, có thể cải thiện độ linh hoạt truyền thông tin lập lịch, và có thể cải thiện hiệu năng hệ thống và trải nghiệm người dùng.

100



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn, đến phương pháp và thiết bị truyền thông tin lập lịch.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, trong công nghệ truyền thông đã biết, kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel – PDCCH) được sử dụng để mang thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối, và kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel – PDSCH) được sử dụng để mang dữ liệu liên kết xuống của UE. Ngoài ra, PDCCH và PDSCH ghép kênh bằng thông hệ thống nhờ ghép kênh phân chia thời gian.

Để giải quyết các vấn đề như hỗ trợ giới hạn phối hợp giao thoa và dung lượng kênh giới hạn của PDCCH, giải pháp trong đó PDCCH tăng cường (Enhanced PDCCH – EPDCCH) được sử dụng để truyền thông tin lập lịch được đề xuất.

Như được thể hiện trên Fig.1, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, do PDCCH và EPDCCH cùng tồn tại, ký hiệu bắt đầu của EPDCCH bị giới hạn bởi PDCCH, và việc sử dụng EPDCCH bị ảnh hưởng do thiết kế phức tạp. Kết quả là, ảnh hưởng việc đúng giờ lập lịch truyền và độ linh hoạt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền thông tin lập lịch, để cải thiện độ linh hoạt truyền thông tin lập lịch, và cải thiện hiệu năng hệ thống và trải nghiệm người dùng.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp truyền thông tin lập lịch được đề xuất, và được thực hiện trong hệ thống truyền thông gồm ít nhất hai mức kênh chuyên dụng được dành để điều khiển liên kết xuống, trong đó các kênh dành riêng ở các mức tương ứng với các tài nguyên thời gian - tần số khác nhau,

kênh dành riêng được dò chỉ bởi thiết bị đầu cuối mà kênh dành riêng được phân phối đến, và phương pháp gồm: phân phối, bởi thiết bị mạng, kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích; gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất định trước; gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một; hoặc gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ ba, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba thuộc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dữ liệu liên kết xuống PDSCH; và gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối đích đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo triển khai thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, việc phân phối, bởi thiết bị mạng, kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích gồm: phân phối kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích theo yêu cầu trễ của dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối đích.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và triển khai nêu trên, theo triển khai thứ hai của khía cạnh thứ nhất, hệ thống truyền thông còn gồm kênh chung, kênh chung có tài nguyên thời gian - tần số khác với tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng, kênh chung được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông, và phương pháp còn gồm: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh chung bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ hai định trước; và gửi, bởi thiết bị mạng, thông điệp chung bằng cách sử dụng kênh chung; hoặc gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ tư bằng cách sử dụng kênh chung, và gửi thông điệp chung bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ tư, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ tư thuộc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dữ liệu liên kết xuống PDSCH, và thông điệp chung gồm ít nhất một trong thông điệp đáp ứng

truy nhập ngẫu nhiên, thông điệp nhấn tin, hoặc thông điệp hệ thống.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp truyền thông tin lập lịch được đề xuất, và được thực hiện trong hệ thống truyền thông gồm ít nhất hai mức kênh chuyên dụng được dành để điều khiển liên kết xuống, trong đó các kênh dành riêng ở các mức tương ứng với các tài nguyên thời gian - tần số khác nhau, kênh dành riêng được dò chỉ bởi thiết bị đầu cuối mà kênh dành riêng được phân phối đến, và phương pháp gồm: tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất định trước, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một và được gửi bởi thiết bị mạng; xác định, bởi thiết bị đầu cuối đích, kênh dành riêng mức một theo thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một; tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai và được gửi bởi thiết bị mạng; hoặc tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba và được gửi bởi thiết bị mạng, và tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ ba, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai và được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba thuộc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dữ liệu liên kết xuống PDSCH; xác định, bởi thiết bị đầu cuối đích, kênh dành riêng mức hai theo thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai; và tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai, thông tin lập lịch dành riêng được gửi bởi thiết bị mạng và cho thiết bị đầu cuối đích.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo triển khai thứ nhất của khía cạnh thứ hai, kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai được phân phối bởi thiết bị mạng theo yêu cầu trễ của dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối đích.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và triển khai nêu trên, theo triển khai thứ hai của khía cạnh thứ hai, hệ thống truyền thông còn gồm kênh chung, kênh chung có tài nguyên thời gian - tần số khác với tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng, kênh chung được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông, và phương pháp còn gồm: tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối đích

bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ hai định trước, thông tin chỉ báo của kênh chung và được gửi bởi thiết bị mạng; và tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh chung, thông điệp chung được gửi bởi thiết bị mạng; hoặc tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh chung, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ tư và được gửi bởi thiết bị mạng, và tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ tư, thông điệp chung được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ tư thuộc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dữ liệu liên kết xuống PDSCH, và thông điệp chung gồm ít nhất một trong thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thông điệp nhấn tin, hoặc thông điệp hệ thống.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị truyền thông tin lập lịch được đề xuất, và được tạo cấu hình trong hệ thống truyền thông gồm ít nhất hai mức kênh chuyên dụng được dành để điều khiển liên kết xuống, trong đó các kênh dành riêng ở các mức tương ứng với các tài nguyên thời gian - tần số khác nhau, kênh dành riêng được dò chỉ bởi thiết bị đầu cuối mà kênh dành riêng được phân phối đến, và thiết bị gồm: khối phân phối, được tạo cấu hình để phân phối kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích; và khối gửi, được tạo cấu hình để: gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất định trước; gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một; hoặc gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ ba, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba thuộc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dữ liệu liên kết xuống PDSCH; và gửi thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối đích đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo triển khai thứ nhất của khía cạnh thứ ba, khối phân phối được tạo cấu hình cụ thể để phân phối kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích theo yêu cầu tr

của dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối đích.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và triển khai nêu trên, theo triển khai thứ hai của khía cạnh thứ ba, hệ thống truyền thông còn gồm kênh chung, kênh chung có tài nguyên thời gian - tần số khác với tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng, kênh chung được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông, và khối gửi còn được tạo cấu hình để: gửi thông tin chỉ báo của kênh chung bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ hai định trước; và gửi thông điệp chung bằng cách sử dụng kênh chung; hoặc gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ tư bằng cách sử dụng kênh chung, và gửi thông điệp chung bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ tư, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ tư thuộc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dữ liệu liên kết xuống PDSCH, và thông điệp chung gồm ít nhất một trong thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thông điệp nhấn tin, hoặc thông điệp hệ thống.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị truyền thông tin lập lịch được đề xuất, và được tạo cấu hình trong hệ thống truyền thông gồm ít nhất hai mức kênh chuyên dụng được dành để điều khiển liên kết xuống, trong đó các kênh dành riêng ở các mức tương ứng với các tài nguyên thời gian - tần số khác nhau, kênh dành riêng được dò chỉ bởi thiết bị đầu cuối mà kênh dành riêng được phân phối đến, và thiết bị gồm: khối tiếp nhận, được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất định trước, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một và được gửi bởi thiết bị mạng; và khối xác định, được tạo cấu hình để xác định kênh dành riêng mức một theo thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một, trong đó khối tiếp nhận còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai và được gửi bởi thiết bị mạng; hoặc khối tiếp nhận còn được tạo cấu hình để: tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba và được gửi bởi thiết bị mạng, và tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ ba, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai và được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba thuộc tài nguyên thời gian -

tần số của kênh dữ liệu liên kết xuống PDSCH; khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định kênh dành riêng mức hai theo thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai; và khối tiếp nhận còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai, thông tin lập lịch dành riêng được gửi bởi thiết bị mạng và cho thiết bị.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo triển khai thứ nhất của khía cạnh thứ tư, kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai được phân phối bởi thiết bị mạng theo yêu cầu trễ của dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và triển khai nêu trên, theo triển khai thứ hai của khía cạnh thứ tư, hệ thống truyền thông còn gồm kênh chung, kênh chung có tài nguyên thời gian - tần số khác với tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng, kênh chung được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông, và khối tiếp nhận còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ hai định trước, thông tin chỉ báo của kênh chung và được gửi bởi thiết bị mạng; khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định kênh chung theo thông tin chỉ báo của kênh chung; và khối tiếp nhận còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng kênh chung, thông điệp chung được gửi bởi thiết bị mạng; hoặc khối tiếp nhận còn được tạo cấu hình để: tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh chung, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ tư và được gửi bởi thiết bị mạng, và tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ tư, thông điệp chung được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ tư thuộc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dữ liệu liên kết xuống PDSCH, và thông điệp chung gồm ít nhất một trong thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thông điệp nhấn tin, hoặc thông điệp hệ thống.

Theo phương pháp và thiết bị truyền thông tin lập lịch theo các phương án thực hiện sáng chế, ít nhất hai mức kênh dành riêng được tạo cấu hình, và khi việc lập lịch tài nguyên cần được thực hiện cho thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất được sử dụng để truyền thông tin hệ thống, sao cho thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian -

tần số của kênh dành riêng mức hai được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối có thể còn được gửi bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai. Do vậy, trong quá trình truyền thông tin lập lịch dành riêng, tài nguyên thời gian - tần số được sử dụng để truyền thông tin hệ thống bị chiếm chỉ khi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được gửi, và sau khi thiết bị đầu cuối biết về tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một, thông tin lập lịch dành riêng có thể được phân phối ở thời điểm bất kỳ bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai, và các ký hiệu bắt đầu của các kênh dành riêng không bị giới hạn bởi PDCCH. Do vậy, có thể cải thiện độ linh hoạt truyền thông tin lập lịch, và có thể cải thiện hiệu năng hệ thống và trải nghiệm người dùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, phần sau mô tả vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả sau chỉ thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể vẫn suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ của cách thức ghép kênh băng thông hệ thống bởi PDCCH, PDSCH, và EPDCCH theo giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ của ví dụ về cách thức phân tán tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một, kênh dành riêng mức hai, hoặc kênh chung theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của ví dụ khác về cách thức phân phối của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một, kênh dành riêng mức hai, hoặc kênh chung theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của ví dụ khác nữa về cách thức phân phối của tài nguyên

thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một, kênh dành riêng mức hai, hoặc kênh chung theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của ví dụ khác nữa về cách thức phân phối của tài nguyên thời gian – tần số của kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của ví dụ về cách thức cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ của ví dụ khác về cách thức cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ của ví dụ khác nữa về cách thức cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ của ví dụ khác nữa về cách thức cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ của ví dụ khác nữa về cách thức phân phối của kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là lưu đồ của phương pháp truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ khối của thiết bị truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ khối của thiết bị truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.16 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả là một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa trên các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các thuật ngữ như “thành phần”, “môđun”, và “hệ thống” được sử dụng trong bản mô tả được sử dụng để chỉ báo các thực thể liên quan đến máy tính, phần cứng, phần sụn, các tổ hợp của phần cứng và phần mềm, phần mềm, hoặc phần mềm được thực thi. Chẳng hạn, thành phần có thể là, nhưng không bị giới hạn ở, quá trình chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý, đối tượng, tệp tin thực thi được, luồng thực thi, chương trình, và/hoặc máy tính. Cả thiết bị tính toán và ứng dụng chạy trên thiết bị tính toán có thể là các thành phần. Một hoặc nhiều thành phần có thể nằm trong tiến trình và/hoặc luồng thực thi, và thành phần có thể được đặt trong một máy tính và/hoặc được phân tán giữa hai hoặc nhiều máy tính. Ngoài ra, các thành phần này có thể được thực thi giữa các phương tiện máy tính đọc được khác nhau lưu trữ các cấu trúc dữ liệu khác nhau. Chẳng hạn, các thành phần này có thể truyền thông bằng cách sử dụng tiến trình cục bộ và/hoặc từ xa và theo, chẳng hạn, tín hiệu có một hoặc nhiều gói dữ liệu (chẳng hạn, dữ liệu từ hai thành phần tương tác với thành phần khác trong hệ thống cục bộ, hệ thống phân tán, và/hoặc giữa mạng như mạng Internet tương tác với các hệ thống khác bằng cách sử dụng tín hiệu).

Theo các phương án thực hiện sáng chế, máy tính gồm lớp phần cứng, lớp hệ điều hành chạy trên lớp phần cứng, và lớp ứng dụng chạy trên lớp hệ điều hành. Lớp phần cứng gồm phần cứng như CPU, khối quản lý bộ nhớ (Memory Management Unit – MMU), và bộ nhớ (còn được gọi là bộ lưu trữ). Hệ điều hành có thể là một hoặc nhiều hệ điều hành máy tính triển khai xử lý dịch vụ bằng cách sử dụng tiến trình, chẳng hạn, hệ Linux, hệ Unix, hệ Android, hệ iOS,

hoặc hệ Windows, và điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế. Lớp ứng dụng gồm các ứng dụng như bộ trình duyệt, sổ địa chỉ, phần mềm xử lý từ, và phần mềm nhắn tin tức thì. Nên hiểu rằng các thiết bị máy tính được liệt kê trên chỉ là các ví dụ để mô tả, và điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông tế bào hiện tại, chẳng hạn, hệ thống như hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communication – GSM), hệ đa truy nhập phân chia mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access – WCDMA), hệ LTE (Long Term Evolution – tiến hóa dài hạn), hoặc hệ đa truy nhập phân chia mã (Code Division Multiple Access – CDMA). Truyền thông được hỗ trợ chủ yếu và truyền thông thoại và dữ liệu. Nói chung, số lượng kết nối được hỗ trợ bởi trạm gốc đã biết bị giới hạn và dễ triển khai.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng là trạm gốc, và Thiết bị đầu cuối là thiết bị người dùng (user equipment – UE).

Theo sáng chế, các phương án thực hiện được mô tả dựa vào Thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể còn được gọi là UE, trạm đầu cuối truy nhập, khối thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, trạm đầu cuối người dùng, trạm đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, đại diện người dùng, hoặc thiết bị người dùng. Thiết bị đầu cuối có thể là trạm (STATION – ST) trong mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network – WLAN), hoặc có thể là điện thoại tế bào, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol – SIP), trạm vòng cục bộ không dây (Wireless Local Loop – WLL), thiết bị hỗ trợ số cá nhân (Personal Digital Assistant – PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính toán, hoặc thiết bị xử lý khác được nối với modem không dây, thiết bị lắp trong xe, thiết bị đeo được, hoặc Thiết bị đầu cuối trong mạng 5G tương lai.

Ngoài ra, theo sáng chế, các phương án thực hiện được mô tả dựa vào thiết bị mạng. Thiết bị mạng có thể là thiết bị được tạo cấu hình với thiết bị di động. Thiết bị mạng có thể là điểm truy nhập (ACCESS POINT – AP) trong WLAN,

hoặc trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station – BTS) trong GSM hoặc CDMA, hoặc có thể là nút B (NodeB – NB) trong WCDMA, hoặc có thể là nút B tiến hóa (Evolutional Node B – eNB) trong LTE, trạm chuyển tiếp, AP, thiết bị trong xe, thiết bị đeo tay, hoặc thiết bị mạng trong mạng 5G tương lai.

Ngoài ra, các khía cạnh hoặc các dấu hiệu của sáng chế có thể được triển khai như là phương pháp, thiết bị hoặc sản phẩm sử dụng các công nghệ kỹ thuật và/hoặc lập trình chuẩn. Thuật ngữ “sản phẩm” được sử dụng trong bản mô tả đề cập chương trình máy tính có thể được truy nhập từ thành phần máy tính đọc được bất kỳ, sóng mang hoặc môi trường. Chẳng hạn, vật máy tính đọc được có thể gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần lưu trữ từ tính (chẳng hạn, đĩa cứng, đĩa mềm, hoặc băng từ), đĩa quang, chẳng hạn, đĩa nén (Compact Disk – CD) hoặc đĩa đa dụng số (Digital Versatile Disk – DVD), thẻ thông minh, và thành phần bộ nhớ nhanh, chẳng hạn, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (Erasable Programmable Read-Only Memory – EPROM). Ngoài ra, các phương tiện lưu trữ khác nhau được mô tả trong bản mô tả có thể chỉ báo một hoặc nhiều thiết bị và/hoặc vật máy tính đọc được được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin. Thuật ngữ “vật máy tính đọc được” có thể gồm nhưng không bị giới hạn ở kênh vô tuyến, và các phương tiện khác nhau có thể lưu trữ, chứa và/hoặc mang lệnh và/hoặc dữ liệu.

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp truyền thông tin lập lịch 100 theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả từ khía cạnh của thiết bị mạng. Phương pháp 100 được thực hiện trong hệ thống truyền thông gồm ít nhất hai mức kênh chuyên dụng được dành để điều khiển liên kết xuống. Các kênh dành riêng ở các mức tương ứng với các tài nguyên thời gian - tần số khác nhau. Kênh dành riêng được dò chỉ bởi thiết bị đầu cuối mà kênh dành riêng được phân phối đến. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp 100 gồm các bước sau.

S110. Thiết bị mạng phân phối kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích.

S120. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất định trước.

S130. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai đến

thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một.

Theo cách khác, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ ba, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba thuộc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dữ liệu liên kết xuống PDSCH.

S140. Thiết bị mạng gửi thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối đích đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối được truyền bằng cách sử dụng ít nhất hai mức kênh chuyên dụng được dành để điều khiển liên kết xuống.

“Kênh chuyên dụng” ở đây là kênh được dò chỉ bằng Thiết bị đầu cuối mà kênh dành riêng được phân phối đến. Không đánh mất tính tổng quát, chẳng hạn, nếu kênh chuyên dụng #1 được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối #1 (tức là, ví dụ về Thiết bị đầu cuối đích), thiết bị mạng có thể phân phối, đến thiết bị đầu cuối #1, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số (có thể còn được gọi là “không gian tìm kiếm”) tương ứng với kênh dành riêng #1. Do vậy, Thiết bị đầu cuối #1 có thể thực hiện dò (hoặc tìm kiếm) trên tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với kênh dành riêng #1, để thu thập thông tin được phân phối bởi thiết bị mạng, chẳng hạn, thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối #1. Ngoài ra, Thiết bị đầu cuối khác ngoài Thiết bị đầu cuối #1 trong hệ thống không thực hiện dò trên tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với kênh dành riêng #1.

Ngoài ra, “thông tin lập lịch dành riêng” là thông tin được phân phối đến thiết bị đầu cuối khi thiết bị mạng cần thực hiện lập lịch tài nguyên cho thiết bị đầu cuối và được sử dụng để lập lịch tài nguyên. Thông qua ví dụ, và không giới hạn, “thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối #1” có thể gồm thông tin cần được truyền đến thiết bị đầu cuối #1 trong khu vực tìm kiếm dành riêng của EPDCCH hoặc PDCCH theo giải pháp kỹ thuật đã biết, chẳng hạn, thông tin phân phối để lập lịch liên kết xuống của thiết bị đầu cuối #1, hoặc

thông tin cấp để lập lịch liên kết lên của thiết bị đầu cuối #1.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, thông tin lập lịch dành riêng được phân phối bằng cách sử dụng ít nhất hai mức kênh dành riêng.

Kênh dành riêng mức hai được sử dụng để phân phối thông tin lập lịch dành riêng, và kênh dành riêng mức một được sử dụng để phân phối thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian - tần số (hoặc không gian tìm kiếm) của kênh dành riêng mức hai.

Không đánh mất tính tổng quát, thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối #1 được mang trên kênh dành riêng mức hai (để dễ hiểu và mô tả, ký hiệu như là kênh chuyên dụng #2 dưới đây) được phân phối đến thiết bị đầu cuối #1.

Thiết bị mạng có thể phân phối, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một (chẳng hạn, kênh dành riêng #1) được phân phối đến thiết bị đầu cuối #1, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng #2.

Chẳng hạn, thiết bị mạng có thể phân phối trực tiếp thông tin chỉ báo (để dễ hiểu và phân biệt, được ký hiệu như là thông tin chỉ báo #1 dưới đây) của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng #2 bằng cách sử dụng kênh dành riêng #1.

Theo cách khác, thiết bị mạng có thể phân phối thông tin chỉ báo (để dễ hiểu và phân biệt, được ký hiệu như là thông tin chỉ báo #2 dưới đây) của tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH bằng cách sử dụng kênh dành riêng #1, chẳng hạn, bằng cách sử dụng thông điệp thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information – DCI), và phân phối thông tin chỉ báo #1 bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH và được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo #2.

Do vậy, Thiết bị đầu cuối #1 có thể thu thập trực tiếp hoặc gián tiếp thông tin chỉ báo #1 bằng cách sử dụng kênh dành riêng #1, xác định kênh dành riêng #2 (cụ thể là tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng #2) theo thông tin chỉ báo #1, và thu thập thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối #1 từ tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng #2.

Ngoài ra, thiết bị mạng có thể phân phối thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH #1 đến thiết bị đầu cuối #1 theo tài nguyên thời gian - tần số định trước (tức là, ví dụ về tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất) được sử dụng để truyền thông tin hệ thống (chẳng hạn, MIB). Do vậy, Thiết bị đầu cuối #1 có thể thu thập thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng #1 bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số định trước, còn xác định tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng #1, và thu thập thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng #2 từ tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng #1 bằng cách sử dụng kênh dành riêng #1.

Có thể biết rằng trong quá trình truyền thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối #1, tài nguyên thời gian - tần số được sử dụng để truyền thông tin hệ thống bị chiếm chỉ khi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng #1 được truyền. Do vậy, có thể cải thiện độ linh hoạt truyền thông tin lập lịch, và có thể cải thiện hiệu năng hệ thống và trải nghiệm người dùng.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng là EPDCCH dành riêng.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, các EPDCCH trong hệ thống truyền thông có thể được phân loại thành EPDCCH dành riêng và EPDCCH chung (EPDCCH chung lần lượt được mô tả chi tiết). “EPDCCH dành riêng” là EPDCCH được dò chỉ bởi thiết bị đầu cuối mà EPDCCH dành riêng được phân phối tới đó. Chẳng hạn, nếu EPDCCH dành riêng #1 (để dễ hiểu và mô tả, được gọi đơn giản là EPDCCH #1 dưới đây) được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối #1, thiết bị mạng có thể phân phối, đến thiết bị đầu cuối #1, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số (có thể còn được gọi là “không gian tìm kiếm”) tương ứng với EPDCCH #1. Do vậy, Thiết bị đầu cuối #1 có thể thực hiện dò (hoặc tìm kiếm) trên tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với EPDCCH #1, để thu thập thông tin được phân phối bởi thiết bị mạng, chẳng hạn, thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối #1. Ngoài ra, Thiết bị đầu cuối khác ngoài Thiết bị đầu cuối #1 trong hệ thống không thực hiện dò trên tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với EPDCCH #1.

Nên hiểu rằng giải pháp được liệt kê trên đây trong đó EPDCCH được sử dụng làm kênh dành riêng chỉ là ví dụ để mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, kênh điều khiển liên kết xuống vật lý tăng cường tương lai (Future Enhanced Physical Downlink Control Channel – FEPDCCH) hoặc PDCCH chuyên dụng có thể được sử dụng làm kênh dành riêng.

Để dễ hiểu và mô tả, ví dụ mà trong đó EPDCCH được sử dụng làm kênh dành riêng được sử dụng để mô tả chi tiết trong quá trình cụ thể của phương pháp 100 dưới đây.

Không đánh mất tính tổng quát, quá trình phân phối thông tin điều khiển đến thiết bị đầu cuối #1 (tức là, ví dụ về Thiết bị đầu cuối đích) được sử dụng làm ví dụ để mô tả chi tiết phương pháp 100.

Thiết bị mạng có thể xác định tài nguyên thời gian - tần số (để dễ hiểu và phân biệt, được ký hiệu như là tài nguyên thời gian - tần số A dưới đây) của EPDCCH mức một (tức là, ví dụ về kênh dành riêng mức một) từ các tài nguyên thời gian - tần số được hệ thống cung cấp.

Một cách tùy chọn, việc thiết bị mạng phân phối EPDCCH dành riêng mức một đến thiết bị đầu cuối đích gồm:

thiết bị mạng xác định kích thước của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH dành riêng mức một theo số lượng Thiết bị đầu cuối cần lập lịch.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, EPDCCH mức một trong ít nhất hai mức của các EPDCCH có thể được xem xét như là EPDCCH được phân phối đến tất cả các thiết bị đầu cuối hiện cần được lập lịch. Theo cách khác, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một được sử dụng làm không gian tìm kiếm mang tất cả các thiết bị đầu cuối mà hiện cần được lập lịch.

Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể xác định kích thước của tài nguyên thời gian - tần số A theo số lượng Thiết bị đầu cuối mà hiện cần được lập lịch. Chẳng hạn, nếu số lượng Thiết bị đầu cuối mà hiện cần được lập lịch tương đối lớn, số lượng EPDCCH mức hai cần được phân phối đến các Thiết bị đầu cuối cũng tương đối lớn, và một cách tương ứng, số lượng thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của các EPDCCH mức hai (hoặc các tài

nguyên thời gian - tần số được sử dụng để mang thông tin chỉ báo của các tài nguyên thời gian - tần số của các EPDCCH mức hai và của PDSCH) cũng tương đối lớn. Do vậy, số lượng tương đối lớn tài nguyên thời gian - tần số (như các ký hiệu, các kênh mang phụ, hoặc các khối tài nguyên) có thể được phân phối và được sử dụng làm tài nguyên thời gian - tần số A.

Tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một được phân phối theo số lượng Thiết bị đầu cuối mà hiện cần được lập lịch, nhờ đó tránh trường hợp trong đó khi có tương đối nhỏ số lượng Thiết bị đầu cuối cần được lập lịch, số lượng tương đối lớn tài nguyên thời gian - tần số vẫn bị chiếm để lập lịch tài nguyên, và tránh lãng phí tài nguyên hệ thống.

Có thể biết từ phần mô tả trên rằng tài nguyên thời gian - tần số (để dễ hiểu và phân biệt, được ký hiệu như là tài nguyên thời gian - tần số A_1 dưới đây) của EPDCCH #1 có thể được xem là một phần tài nguyên thời gian - tần số A.

Thông qua ví dụ, và không giới hạn, thiết bị mạng có thể chỉ báo, theo số lượng N Thiết bị đầu cuối (để dễ hiểu và phân biệt, được ký hiệu như là Thiết bị đầu cuối #1 đến thiết bị đầu cuối #N dưới đây) mà hiện cần được lập lịch, độ dài hoặc kích thước của thông tin chỉ báo (tức là, thông tin chỉ báo #1) của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai được phân phối đến mỗi Thiết bị đầu cuối, hoặc độ dài hoặc kích thước của thông tin chỉ báo (tức là, thông tin chỉ báo #2) của tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH và được sử dụng để mang thông tin chỉ báo #1, và chia tài nguyên thời gian - tần số A thành X tài nguyên thời gian - tần số phụ (để dễ hiểu và phân biệt, được ký hiệu như là tài nguyên thời gian - tần số phụ # A_1 đến tài nguyên thời gian - tần số phụ # A_x), trong đó $X \geq N$. Ngoài ra, Thiết bị đầu cuối #1 đến thiết bị đầu cuối #N theo phép tương ứng một – một với tài nguyên thời gian - tần số phụ # A_1 đến tài nguyên thời gian - tần số phụ # A_N , tức là, mỗi tài nguyên thời gian - tần số phụ được phân phối đến thiết bị đầu cuối tương ứng.

Trong trường hợp này, do thông tin chỉ báo #1 hoặc thông tin chỉ báo #2 được phân phối đến các Thiết bị đầu cuối được mang trong tài nguyên thời gian - tần số A, mỗi Thiết bị đầu cuối cần xác định thông tin chỉ báo cần được thu thập.

Do vậy, chẳng hạn, khi thiết bị mạng phân phối thông tin chỉ báo #1 hoặc thông tin chỉ báo #2 đến thiết bị đầu cuối #1 bằng cách sử dụng EPDCCH dành riêng #1, thiết bị mạng có thể thêm thông tin liên quan của thiết bị đầu cuối #1 vào tài nguyên thời gian - tần số phụ (tức là, tài nguyên thời gian - tần số A_1) tương ứng với Thiết bị đầu cuối #1. Do vậy, sau khi biết vị trí của tài nguyên thời gian - tần số A, Thiết bị đầu cuối #1 có thể thực hiện dò trên tài nguyên thời gian - tần số A, sử dụng, làm tài nguyên thời gian - tần số A_1 , tài nguyên thời gian - tần số phụ mà mang thông tin liên quan của thiết bị đầu cuối #1, và tiếp nhận, trên tài nguyên thời gian - tần số A_1 , thông tin chỉ báo #1 (tức là, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH #2) hoặc thông tin chỉ báo #2 (tức là, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH và được sử dụng để mang thông tin chỉ báo #1) được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối #1.

Trong ví dụ khác, thông tin chỉ báo #1 hoặc thông tin chỉ báo #2 có thể gồm phần chỉ báo tài nguyên (phần mang thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số) và phần thông tin liên quan thiết bị (phần mang thông tin liên quan của thiết bị đầu cuối). Do vậy, sau khi biết vị trí của tài nguyên thời gian - tần số A, Thiết bị đầu cuối #1 có thể thực hiện dò trên tài nguyên thời gian - tần số A, và xem xét, làm thông tin chỉ báo #1 hoặc thông tin chỉ báo #2 được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối #1, thông tin chỉ báo mang thông tin liên quan của thiết bị đầu cuối #1.

Trong ví dụ khác, thiết bị mạng có thể thu thập luật ánh xạ định trước. Luật ánh xạ có thể chỉ báo phép tương ứng một - một giữa tài nguyên thời gian - tần số phụ # A_1 với tài nguyên thời gian - tần số phụ # A_N và thông tin liên quan của thiết bị đầu cuối #1 đến thiết bị đầu cuối #N. Ngoài ra, Thiết bị đầu cuối có thể thu thập luật ánh xạ tương ứng hoặc tương tự. Do vậy, chẳng hạn, đối với Thiết bị đầu cuối #1, thiết bị mạng và Thiết bị đầu cuối #1 có thể xác định tài nguyên thời gian - tần số phụ tương tự từ tài nguyên thời gian - tần số A, làm tài nguyên thời gian - tần số A_1 , và tiếp nhận, trên tài nguyên thời gian - tần số A_1 , thông tin chỉ báo #1 hoặc thông tin chỉ báo #2 được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối #1.

Thông qua ví dụ, và không giới hạn, thông tin liên quan của thiết bị đầu cuối có thể gồm định danh thiết bị của thiết bị đầu cuối. Nên hiểu rằng thông tin liên quan được liệt kê nêu trên của thiết bị đầu cuối #1 chỉ là ví dụ để mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Thông tin khác có thể chỉ báo duy nhất UE nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế giả sử thiết bị mạng và mỗi Thiết bị đầu cuối sử dụng cùng thông tin hoặc tương ứng. Chẳng hạn, thông tin liên quan của thiết bị đầu cuối có thể còn gồm địa chỉ điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control – MAC) hoặc địa chỉ giao thức Internet (Internet Protocol – IP) của thiết bị đầu cuối.

Nên hiểu rằng phương pháp được liệt kê nêu trên để phân phối EPDCCH mức một hoặc phương pháp xác định tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một chỉ là ví dụ để mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Số lượng lớn nhất Thiết bị đầu cuối mà thiết bị mạng có thể thực hiện lập lịch cho nó trong chu kỳ lập lịch có thể được xác định theo khả năng của thiết bị mạng, và trong suốt mỗi lần phân phối, số lượng cố định tài nguyên thời gian - tần số được phân phối đến EPDCCH mức một theo số lượng tối đa và kích thước hoặc độ dài của thông tin chỉ báo (tức là, thông tin chỉ báo #1 hoặc thông tin chỉ báo #2) của mỗi EPDCCH mức hai giả sử tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một có thể thỏa mãn yêu cầu truyền thông tin chỉ báo (tức là, thông tin chỉ báo #1 hoặc thông tin chỉ báo #2) của EPDCCH mức hai.

Một cách tùy chọn, Thiết bị đầu cuối dò chỉ một trong EPDCCH mức một hoặc EPDCCH mức hai ở một lúc.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, trước khi biết về, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số A_1 , tài nguyên thời gian - tần số (để dễ hiểu và phân biệt, được ký hiệu như là tài nguyên thời gian - tần số B dưới đây) được phân phối bởi thiết bị mạng đến EPDCCH mức hai của thiết bị đầu cuối #1, Thiết bị đầu cuối #1 không thể dò hoặc tìm kiếm EPDCCH mức hai, và dò chỉ EPDCCH mức một.

Sau khi thiết bị đầu cuối #1 biết tài nguyên thời gian - tần số B bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số A_1 , Thiết bị đầu cuối #1 có thể thực hiện tìm kiếm hoặc dò chỉ trên tài nguyên thời gian - tần số B, và dừng tìm kiếm và

dò đối với EPDCCH mức một được thực hiện trên tài nguyên thời gian - tần số A_1 .

Một cách tương ứng, thiết bị mạng có thể giải phóng tài nguyên thời gian - tần số A_1 và phân phối lại tài nguyên thời gian - tần số A_1 đến thiết bị đầu cuối khác.

Cách thức cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một (tức là, ví dụ của kênh dành riêng mức một) được mô tả chi tiết dưới đây.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một thuộc ít nhất hai khối tài nguyên (resource block – RB).

Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một (tức là, ví dụ của kênh dành riêng mức một) có thể được phân phối dựa trên RB, tức là, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một có thể thuộc ít nhất hai RB. Lưu ý rằng “thuộc ít nhất hai RB” nghĩa là tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một có thể gồm tất cả các tài nguyên thời gian - tần số của ít nhất hai RB, hoặc có thể gồm một số tài nguyên thời gian - tần số của ít nhất hai RB, chẳng hạn, gồm một nửa số lượng kênh mang phụ hoặc các ký hiệu của mỗi RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một gián đoạn.

Cụ thể là, Fig.4 là sơ đồ của ví dụ khác về cách thức phân phối của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một. Như được thể hiện trên Fig.4, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một có thể được mang trong ít nhất hai RB không liền kề với nhau. Do vậy, có thể cải thiện độ khuếch đại đa dạng truyền.

Một cách tùy chọn, trong miền tần số, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được đặt ở hai đầu băng thông định trước.

Cụ thể là, Fig.3 thể hiện ví dụ cách thức phân tán của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một. Như được thể hiện trên Fig.3, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một có thể thuộc ít nhất hai RB ở hai đầu của băng thông định trước.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, băng thông định trước là

băng thông được định trước bởi thiết bị mạng và Thiết bị đầu cuối. Thông qua ví dụ, và không giới hạn, băng thông định trước có thể là băng thông hệ thống được sử dụng bởi hệ thống truyền thông.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ hai gián đoạn.

Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một có thể thuộc ít nhất hai RB, và chỉ một số (chẳng hạn, nửa số lượng) kênh mang phụ trong ít nhất hai RB được sử dụng làm tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một. Ngoài ra, khi hai RB mà tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một có thể thuộc là liền kề, các kênh mang phụ trong hai RB và được sử dụng làm tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một gián đoạn.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng khoảng thời gian truyền (transmission time interval – TTI), trong đó $K \geq 1$.

Cụ thể là, Fig.5 là sơ đồ của ví dụ khác về cách thức phân phối của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một. Như được thể hiện trên Fig.5, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một có thể là K ký hiệu thứ nhất của RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một, và ký hiệu còn lại của RB có thể được sử dụng làm, chẳng hạn, tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

Nên hiểu rằng chức năng được liệt kê nêu trên của ký hiệu khác ngoài ký hiệu trong RB và được sử dụng làm tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một chỉ là ví dụ để mô tả, và điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Ngoài ra, giá trị cụ thể của K có thể được xác định ngẫu nhiên theo yêu cầu. Thông qua ví dụ, và không giới hạn, khi một RB gồm bảy ký hiệu, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một có thể là ký hiệu thứ nhất hoặc bốn ký hiệu thứ nhất của RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một.

Một cách tùy chọn, việc thiết bị mạng phân phối kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích gồm:

phân phối kênh dành riêng mức một đến thiết bị đầu cuối đích theo yêu cầu trễ của dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối đích.

Cụ thể là, chẳng hạn, khi dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối có yêu cầu độ trễ tương đối cao, không dò tất cả ký hiệu trong RB, Thiết bị đầu cuối có thể thu thập thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai dành riêng bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH dành riêng mức một. Do vậy, việc lập lịch cho thiết bị đầu cuối có thể được tăng tốc, và có thể giảm độ trễ truy nhập dịch vụ của thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một thuộc M RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một có thể là M RB trong các RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một trong một TTI, và RB còn lại trong TTI có thể được sử dụng làm, chẳng hạn, tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

Ngoài ra, giá trị cụ thể của M có thể được xác định ngẫu nhiên theo yêu cầu, và không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng mức một gồm ít nhất một phần tử kênh (channel element – CE) trong TTI thứ nhất.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức một (cụ thể là tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một) có thể được phân chia dựa trên CE. Tức là, kênh dành riêng mức một có thể gồm ít nhất một CE trong một TTI (tức là, ví dụ của TTI thứ nhất).

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được tạo cấu hình theo cách thức tập trung hoặc phân tán trong TTI thứ nhất.

Cấu hình phân tán nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc ít nhất hai RB trong TTI

thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, các RE (resource element – phần tử tài nguyên) được bao gồm trong mỗi CE gián đoạn trong miền tần số.

Cấu hình tập trung nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc cùng RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE là liên tục trong miền tần số.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức một có thể được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong cùng TTI, hoặc kênh dành riêng mức một có thể được tạo cấu hình theo cách thức phân tán trong cùng TTI.

Trước hết, trường hợp cấu hình phân tán được mô tả chi tiết.

Theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức một và kênh khác có thể ghép kênh các RB trong cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia tần số. Tức là, RB trong TTI và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, và không thể được sử dụng để mang kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Trong trường hợp này, chẳng hạn, thiết bị mạng có thể phân chia tài nguyên thời gian - tần số A thành tài nguyên thời gian - tần số phụ $\#A_1$ đến tài nguyên thời gian - tần số phụ $\#A_x$. Mỗi tài nguyên thời gian - tần số phụ được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một của một Thiết bị đầu cuối. Nếu mỗi tài nguyên thời gian - tần số phụ gồm một hoặc nhiều CE trong cùng TTI, và mỗi CE có thể thuộc ít nhất hai RB, có thể xem xét việc kênh dành riêng mức một được tạo cấu hình theo cách thức phân tán trong TTI.

Như được thể hiện trên Fig.7, CE (chẳng hạn, CE #1, có thể được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một) được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết

bị đầu cuối có thể thuộc ít nhất hai RB. Ngoài ra, CE có thể gồm một số tài nguyên thời gian - tần số của ít nhất hai RB, chẳng hạn, gồm một số ký hiệu của mỗi RB. Ngoài ra, ký hiệu còn lại của cùng RB có thể được phân phối đến CE của thiết bị đầu cuối khác, và CE được sử dụng làm kênh dành riêng mức một được phân phối đến thiết bị đầu cuối khác.

Theo cách khác, CE (chẳng hạn, CE #1, có thể được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một) được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể thuộc ít nhất hai RB, và CE có thể gồm một số tài nguyên thời gian - tần số của ít nhất hai RB, chẳng hạn, gồm một số kênh mang phụ của mỗi RB.

Lưu ý rằng CE #1 đến CE #4 được thể hiện trên Fig.7 có thể được phân phối riêng rẽ đến các Thiết bị đầu cuối, và được sử dụng riêng rẽ làm các kênh dành riêng mức một của các Thiết bị đầu cuối.

Theo cách khác, một số hoặc tất cả các CE trong CE #1 đến CE #4 được thể hiện trên Fig.7 có thể được phân phối đến cùng Thiết bị đầu cuối, và được sử dụng riêng rẽ làm các kênh dành riêng mức một của thiết bị đầu cuối.

Khi kênh dành riêng mức một và kênh khác ghép kênh cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia tần số, kênh dành riêng mức một gồm một hoặc nhiều CE, và tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc ít nhất hai RB, sao cho kênh dành riêng mức một có thể được tạo cấu hình theo cách thức phân tán (hoặc không tập trung) trong băng thông hệ thống. Do vậy, có thể cải thiện hiệu quả độ khuếch đại đa dạng, và có thể còn cải thiện độ tin cậy và khả năng thực hiện sáng chế.

Theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức một và kênh khác có thể ghép kênh các RB trong cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia thời gian. Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.5, một số ký hiệu trong RB mà trong TTI và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một, và ký hiệu khác trong cùng RB có thể được sử dụng để mang kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Trong trường hợp này, nếu kênh dành riêng mức một gồm một hoặc nhiều CE trong cùng TTI, và các RE được bao gồm trong mỗi CE gián đoạn, có thể được xem xét rằng kênh dành riêng mức một được tạo cấu hình theo cách thức

phân tán trong TTI.

Như được thể hiện trên Fig.8, CE (chẳng hạn, CE #1) được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể thuộc các phần (chẳng hạn, hai RB) trong cùng TTI. Ngoài ra, CE có thể gồm một số ký hiệu (chẳng hạn, các ký hiệu thứ nhất) của hai RB, và các ký hiệu còn lại của cùng các RB có thể được phân phối đến các kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Khi kênh dành riêng mức một và kênh khác ghép kênh cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia thời gian, kênh dành riêng mức một gồm một hoặc nhiều CE, và các RE được bao gồm trong mỗi CE gián đoạn, sao cho kênh dành riêng mức một có thể được tạo cấu hình theo cách thức phân tán (hoặc phi tập trung) trong băng thông hệ thống. Do vậy, có thể cải thiện hiệu quả độ khuếch đại đa dạng, và có thể còn cải thiện độ tin cậy và khả năng thực thi sáng chế.

Trường hợp cấu hình tập trung được mô tả chi tiết dưới đây.

Theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức một và kênh khác có thể ghép kênh các RB trong cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia tần số. Tức là, RB trong TTI và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, và không thể được sử dụng để mang kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Trong trường hợp này, chẳng hạn, thiết bị mạng có thể phân chia tài nguyên thời gian - tần số A thành tài nguyên thời gian - tần số phụ #A₁ đến tài nguyên thời gian - tần số phụ #A_x. Mỗi tài nguyên thời gian - tần số phụ được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một của một Thiết bị đầu cuối. Nếu mỗi tài nguyên thời gian - tần số phụ gồm một hoặc nhiều CE trong cùng TTI, và tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE có thể thuộc cùng RB, có thể được xem xét rằng kênh dành riêng mức một được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong TTI.

Như được thể hiện trên Fig.9, CE (được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một của thiết bị đầu cuối) được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể thuộc cùng RB. Ngoài ra, CE được phân phối đến thiết bị đầu cuối có thể chiếm chỉ một số ký hiệu hoặc một số kênh mang phụ trong RB. Ký hiệu hoặc kênh mang phụ khác có thể được phân phối đến thiết bị đầu cuối

khác, và được sử dụng làm tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một của thiết bị đầu cuối khác.

Lưu ý rằng CE #1 đến CE #4 được thể hiện trên Fig.9 có thể được phân phối riêng rẽ đến các Thiết bị đầu cuối, và được sử dụng riêng rẽ làm các kênh dành riêng mức một của các Thiết bị đầu cuối.

Khi kênh dành riêng mức một và kênh khác ghép kênh cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia tần số, kênh dành riêng mức một gồm một hoặc nhiều CE, và tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc cùng RB, sao cho kênh dành riêng mức một có thể được tạo cấu hình theo cách thức tập trung (hoặc cục bộ) trong băng thông hệ thống. Do vậy, kênh dành riêng mức một có thể được tạo cấu hình theo cách thức tập trung bằng cách chọn kênh có chất lượng kênh tương đối tốt theo trạng thái giao thoa kênh, và có thể còn cải thiện độ tin cậy và khả năng thực thi sáng chế.

Theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức một và kênh khác có thể ghép kênh các RB trong cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia thời gian. Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.5, một số ký hiệu trong RB mà trong TTI và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một, và ký hiệu khác trong cùng RB có thể được sử dụng để mang kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Trong trường hợp này, nếu kênh dành riêng mức một gồm một hoặc nhiều CE trong cùng TTI, và các RE được bao gồm trong mỗi CE là liên tục, có thể được xem xét rằng kênh dành riêng mức một được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong TTI.

Như được thể hiện trên Fig.10, CE (chẳng hạn, CE #1) được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể thuộc tất cả các RB trong cùng TTI. Ngoài ra, CE có thể gồm một số ký hiệu (chẳng hạn, các ký hiệu thứ nhất) trong tất cả các RB trong cùng TTI, và các ký hiệu còn lại của cùng các RB có thể được phân phối đến các kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Khi kênh dành riêng mức một và kênh khác ghép kênh cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia thời gian, kênh dành riêng mức một gồm một hoặc nhiều CE, và các RE được bao gồm trong mỗi CE là liên tục, sao cho kênh dành riêng

mức một có thể được tạo cấu hình theo cách thức tập trung (hoặc cục bộ) trong băng thông hệ thống. Do vậy, kênh dành riêng mức một có thể được tạo cấu hình theo cách thức tập trung bằng cách chọn kênh có chất lượng kênh tương đối tốt theo trạng thái giao thoa kênh, và có thể còn cải thiện độ tin cậy và khả năng thực thi sáng chế.

Nên hiểu rằng các cách thức phân tán tài nguyên thời gian - tần số được liệt kê nêu trên chỉ là các ví dụ mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Điều này có thể được điều chỉnh theo yêu cầu.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.3 đến Fig.10, kênh dành riêng mức một có thể còn gồm tài nguyên thời gian - tần số được sử dụng để mang kênh tham chiếu (hoặc tín hiệu chủ).

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, mỗi cổng có thể chiếm độc lập tài nguyên thời gian - tần số, chẳng hạn, các cổng được thể hiện trên Fig.3 đến Fig.7. Chẳng hạn, cổng bất kỳ trong cổng #1 đến cổng #4 hoặc cổng #A đến cổng #D có thể là một cổng.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện sáng chế, các cổng có thể ghép kênh cùng tài nguyên thời gian - tần số. Chẳng hạn, ở các cổng được thể hiện trên Fig.8 đến Fig.10, cổng #E có thể gồm các (chẳng hạn, bốn) cổng, hoặc cổng #F trên Fig.9 có thể gồm các (chẳng hạn, bốn) cổng, và các cổng được bao gồm trong cổng #E khác với các cổng được bao gồm trong cổng #F.

Cách thức cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai (tức là, ví dụ của kênh dành riêng mức hai) được mô tả chi tiết dưới đây.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai thuộc ít nhất hai RB.

Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số của the EPDCCH mức hai có thể được phân phối dựa trên RB, tức là, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai có thể thuộc ít nhất hai RB. Lưu ý rằng “thuộc ít nhất hai RB” nghĩa là tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai có thể gồm tất cả các tài nguyên thời gian - tần số của ít nhất hai RB, hoặc có thể gồm một số tài nguyên thời gian - tần số của ít nhất hai RB, chẳng hạn, gồm một nửa số lượng kênh mang phụ hoặc các ký hiệu của mỗi RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai gián đoạn.

Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai có thể được mang trong ít nhất hai RB không liền kề nhau. Do vậy, có thể cải thiện độ khuếch đại đa dạng truyền.

Một cách tùy chọn, trong miền tần số, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được đặt ở hai đầu băng thông định trước.

Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai có thể thuộc ít nhất hai RB ở hai đầu của băng thông định trước.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, băng thông định trước là băng thông được định trước bởi thiết bị mạng và Thiết bị đầu cuối. Thông qua ví dụ, và không giới hạn, băng thông định trước có thể là băng thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai và thuộc RB thứ ba và tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai và thuộc RB thứ tư mà gián đoạn.

Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai có thể thuộc ít nhất hai RB, và chỉ một số (chẳng hạn, nửa số lượng) các kênh mang phụ trong ít nhất hai RB được sử dụng làm tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai. Ngoài ra, khi hai RB mà có thể có tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai lân cận, các kênh mang phụ trong hai RB và được sử dụng làm tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai gián đoạn.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai có thể là K ký hiệu thứ nhất của RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai, và ký hiệu còn lại của RB có thể được sử dụng làm, chẳng hạn, tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

Nên hiểu rằng chức năng được liệt kê nêu trên của ký hiệu khác ngoài ký hiệu trong RB và được sử dụng làm tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH

mức hai chỉ là ví dụ để mô tả, và không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế. Chẳng hạn, Fig.6 là sơ đồ của ví dụ khác về cách thức phân phối của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai. Như được thể hiện trên Fig.6, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai được phân phối đến thiết bị đầu cuối có thể là K ký hiệu thứ nhất của RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai, và ký hiệu còn lại của RB có thể được sử dụng làm, chẳng hạn, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai được phân phối đến thiết bị đầu cuối khác.

Ngoài ra, giá trị cụ thể của K có thể được xác định ngẫu nhiên theo yêu cầu. Thông qua ví dụ, và không giới hạn, khi một RB gồm bảy ký hiệu, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai có thể là ký hiệu thứ nhất hoặc bốn ký hiệu thứ nhất của RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai.

Một cách tùy chọn, việc thiết bị mạng phân phối kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích gồm:

phân phối kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích theo yêu cầu trễ của dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối đích.

Cụ thể là, chẳng hạn, khi dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối có yêu cầu trễ tương đối cao, mà không dò tất cả ký hiệu trong RB, Thiết bị đầu cuối có thể thu thập thông tin lập lịch bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai dành riêng. Do vậy, có thể tăng tốc lập lịch cho thiết bị đầu cuối, và có thể giảm trễ truy nhập dịch vụ của thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai thuộc M RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai có thể là M RB trong các RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức hai trong một TTI, và RB còn lại trong TTI có thể được sử dụng làm, chẳng hạn, tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

Ngoài ra, giá trị cụ thể của M có thể được xác định ngẫu nhiên theo yêu cầu, và không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng mức hai gồm ít nhất một CE trong TTI

thứ nhất.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức hai (cụ thể là tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai) có thể được phân chia dựa trên CE. Tức là, kênh dành riêng mức hai có thể gồm ít nhất một CE trong một TTI (tức là, ví dụ về TTI thứ nhất).

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung hoặc phân tán trong TTI thứ nhất.

Cấu hình phân tán nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc ít nhất hai RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE gián đoạn trong miền tần số.

Cấu hình tập trung nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc cùng RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE là liên tục trong miền tần số.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức hai có thể được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong cùng TTI, hoặc kênh dành riêng mức hai có thể được tạo cấu hình theo cách thức phân tán trong cùng TTI.

Trước hết, trường hợp cấu hình phân tán được mô tả chi tiết.

Theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức hai và kênh khác có thể ghép kênh các RB trong cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia tần số. Tức là, RB trong TTI và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, và không thể được sử dụng để mang kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Trong trường hợp này, nếu kênh dành riêng mức hai gồm một hoặc nhiều CE trong cùng TTI, và mỗi CE có thể thuộc ít nhất hai RB, có thể được xem xét rằng kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức phân tán trong TTI.

Như được thể hiện trên Fig.7, CE (chẳng hạn, CE #1, có thể được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai) được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể thuộc ít nhất hai RB. Ngoài ra, CE có thể gồm một số tài nguyên thời gian - tần số của ít nhất hai RB, chẳng hạn, gồm một số ký hiệu của mỗi RB. Ngoài ra, ký hiệu còn lại của cùng RB có thể được phân phối đến CE của thiết bị đầu cuối khác.

Theo cách khác, CE được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể thuộc ít nhất hai RB, và CE có thể gồm một số tài nguyên thời gian - tần số của ít nhất hai RB, chẳng hạn, gồm một số kênh mang phụ của mỗi RB.

Lưu ý rằng CE #1 đến CE #4 được thể hiện trên Fig.7 có thể được phân phối riêng rẽ đến các Thiết bị đầu cuối, và được sử dụng riêng rẽ làm các kênh dành riêng mức hai của các Thiết bị đầu cuối.

Theo cách khác, một số hoặc tất cả các CE trong CE #1 đến CE #4 được thể hiện trên Fig.7 có thể được phân phối đến cùng Thiết bị đầu cuối, và được sử dụng riêng rẽ làm các kênh dành riêng mức hai của thiết bị đầu cuối.

Khi kênh dành riêng mức hai và kênh khác ghép kênh cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia tần số, kênh dành riêng mức hai gồm một hoặc nhiều CE, và tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc ít nhất hai RB, sao cho kênh dành riêng mức hai có thể được tạo cấu hình theo cách thức phân tán (hoặc phi tập trung) trong băng thông hệ thống. Do vậy, có thể cải thiện hiệu quả độ khuếch đại đa dạng, và có thể còn cải thiện độ tin cậy và khả năng thực thi sáng chế.

Theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức hai và kênh khác có thể ghép kênh các RB trong cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia thời gian. Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.5, một số ký hiệu trong RB trong TTI và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai, và ký hiệu khác trong cùng RB có thể được sử dụng để mang kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Trong trường hợp này, nếu kênh dành riêng mức hai gồm một hoặc nhiều CE trong cùng TTI, và các RE được bao gồm trong mỗi CE gián đoạn, có thể được xem xét rằng kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức phân tán trong TTI.

Như được thể hiện trên Fig.8, CE (chẳng hạn, CE #1) được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể thuộc các phần (chẳng hạn, hai RB) trong cùng TTI. Ngoài ra, CE có thể gồm một số ký hiệu (chẳng hạn, các ký hiệu thứ nhất) của hai RB, và các ký hiệu còn lại của cùng các RB có thể được phân phối đến các kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Khi kênh dành riêng mức hai và kênh khác ghép kênh cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia thời gian, kênh dành riêng mức hai gồm một hoặc nhiều CE, và các RE được bao gồm trong mỗi CE gián đoạn, sao cho kênh dành riêng mức hai có thể được tạo cấu hình theo cách thức phân tán (hoặc phi tập trung) trong băng thông hệ thống. Do vậy, có thể cải thiện hiệu quả độ khuếch đại đa dạng, và có thể còn cải thiện độ tin cậy và khả năng thực thi sáng chế.

Trường hợp cấu hình tập trung được mô tả chi tiết dưới đây.

Theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức hai và kênh khác có thể ghép kênh các RB trong cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia tần số. Tức là, RB trong TTI và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, và không thể được sử dụng để mang kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Trong trường hợp này, nếu kênh dành riêng mức hai gồm một hoặc nhiều CE trong cùng TTI, và tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE có thể thuộc cùng RB, có thể được xem xét rằng kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong TTI.

Như được thể hiện trên Fig.9, CE (được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai của thiết bị đầu cuối) được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể thuộc cùng RB. Ngoài ra, CE được phân phối đến thiết bị đầu cuối có thể chiếm chỉ một số ký hiệu hoặc một số kênh mang phụ trong RB. Ký hiệu hoặc kênh mang phụ khác có thể được phân phối đến thiết bị đầu cuối khác, và được sử dụng làm tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai

của thiết bị đầu cuối khác.

Lưu ý rằng CE #1 đến CE #4 được thể hiện trên Fig.9 có thể được phân phối riêng rẽ đến các Thiết bị đầu cuối, và được sử dụng riêng rẽ làm các kênh dành riêng mức hai của các Thiết bị đầu cuối.

Khi kênh dành riêng mức hai và kênh khác ghép kênh cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia tần số, kênh dành riêng mức hai gồm một hoặc nhiều CE, và tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc cùng RB, sao cho kênh dành riêng mức hai có thể được tạo cấu hình theo cách thức tập trung (hoặc cục bộ) trong băng thông hệ thống. Do vậy, kênh dành riêng mức hai có thể được tạo cấu hình theo cách thức tập trung bằng cách chọn kênh có chất lượng kênh tương đối tốt theo trạng thái giao thoa kênh, và có thể còn cải thiện độ tin cậy và khả năng thực thi sáng chế.

Theo phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức hai và kênh khác có thể ghép kênh các RB trong cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia thời gian. Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.5, một số ký hiệu trong RB trong TTI và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai, và ký hiệu khác trong cùng RB có thể được sử dụng để mang kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Trong trường hợp này, nếu kênh dành riêng mức hai gồm một hoặc nhiều CE trong cùng TTI, và các RE được bao gồm trong mỗi CE là liên tục, có thể được xem xét rằng kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong TTI.

Như được thể hiện trên Fig.10, CE (chẳng hạn, CE #1) được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể thuộc tất cả các RB trong cùng TTI. Ngoài ra, CE có thể gồm một số ký hiệu (chẳng hạn, các ký hiệu thứ nhất) trong tất cả các RB trong cùng TTI, và các ký hiệu còn lại của cùng các RB có thể được phân phối đến các kênh khác (chẳng hạn, PDSCH).

Khi kênh dành riêng mức hai và kênh khác ghép kênh cùng TTI nhờ ghép kênh phân chia thời gian, kênh dành riêng mức hai gồm một hoặc nhiều CE, và các RE được bao gồm trong mỗi CE là liên tục, sao cho kênh dành riêng mức hai có thể được tạo cấu hình theo cách thức tập trung (hoặc cục bộ) trong băng

thông hệ thống. Do vậy, kênh dành riêng mức hai có thể được tạo cấu hình theo cách thức tập trung bằng cách chọn kênh có chất lượng kênh tương đối tốt theo trạng thái giao thoa kênh, và có thể còn cải thiện độ tin cậy và khả năng thực thi sáng chế.

Nên hiểu rằng các cách thức phân tán tài nguyên thời gian - tần số được liệt kê nêu trên chỉ là các ví dụ mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Điều này có thể được điều chỉnh theo yêu cầu.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.3 đến Fig.10, kênh dành riêng mức hai có thể còn gồm tài nguyên thời gian - tần số được sử dụng để mang kênh tham chiếu (hoặc tín hiệu chủ).

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, mỗi cổng có thể chiếm độc lập tài nguyên thời gian - tần số, chẳng hạn, các cổng được thể hiện trên Fig.3 đến Fig.7. Chẳng hạn, cổng bất kỳ trong cổng #1 đến cổng #4 hoặc cổng #A đến cổng #D có thể là một cổng.

Theo cách khác, theo phương án thực hiện sáng chế, các cổng có thể ghép kênh cùng tài nguyên thời gian - tần số. Chẳng hạn, ở các cổng được thể hiện trên Fig.8 đến Fig.10, cổng #E có thể gồm (chẳng hạn, bốn) các cổng, hoặc cổng #F trên Fig.10 có thể gồm (chẳng hạn, bốn) các cổng, và các cổng được bao gồm trong cổng #E khác với các cổng được bao gồm trong cổng #F.

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ nhất giống như mẫu hình cấu hình thứ hai.

Mẫu hình cấu hình thứ nhất là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức một và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ hai là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một (chẳng hạn, EPDCCH mức một) và được sử dụng để mang tín hiệu tham chiếu (hoặc tín hiệu chủ) có thể giống với mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số của kênh

dành riêng mức hai (chẳng hạn, EPDCCH mức hai) và được sử dụng để mang tín hiệu tham chiếu (hoặc tín hiệu chủ).

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ ba khác với mẫu hình cấu hình thứ tư.

Mẫu hình cấu hình thứ ba là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ tư là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức phân tán trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Lưu ý rằng theo phương án thực hiện sáng chế, CE có thể là CCE (Control Channel Element – phần tử kênh điều khiển), có thể là ECCE (Enhanced CCE – CCE tăng cường), hoặc có thể là CCE loại khác, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ của ví dụ về cách thức cấu hình của kênh dành riêng mức một, kênh dành riêng mức hai, và kênh dữ liệu liên kết xuống. Như được thể hiện trên Fig.11, theo phương án thực hiện sáng chế, các kênh chuyên dụng (gồm kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai) và một số kênh dữ liệu liên kết xuống có thể được tạo cấu hình nhờ ghép kênh phân chia thời gian. Ngoài ra, các kênh chuyên dụng và các kênh dữ liệu liên kết xuống còn lại có thể được tạo cấu hình nhờ ghép kênh phân chia tần số, và kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai có thể được tạo cấu hình nhờ ghép kênh phân chia tần số.

Nên hiểu rằng cách thức cấu hình được liệt kê nêu trên của kênh dành riêng mức một, kênh dành riêng mức hai, và kênh dữ liệu liên kết xuống chỉ là ví dụ để mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Một cách tùy chọn, hệ thống truyền thông còn gồm kênh chung. Kênh

chung có tài nguyên thời gian - tần số khác với tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng. Kênh chung được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông. Phương pháp còn gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của kênh chung bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ hai định trước; và

gửi, bởi thiết bị mạng, thông điệp chung bằng cách sử dụng kênh chung; hoặc

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ tư bằng cách sử dụng kênh chung, và gửi thông điệp chung bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ tư, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ tư thuộc tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

Thông điệp chung gồm ít nhất một trong thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thông điệp nhấn tin, hoặc thông điệp hệ thống.

“Kênh chung” ở đây có thể được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống.

Ngoài ra, “thông điệp chung” có thể là thông điệp được gửi bởi thiết bị mạng đến tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống, chẳng hạn, theo cách thức quảng bá. Thông qua ví dụ, và không giới hạn, “thông điệp chung” có thể gồm thông điệp hiện tại cần được truyền đến tất cả các thiết bị đầu cuối trong khu vực tìm kiếm chung của PDCCH, chẳng hạn, thông điệp hệ thống, thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, hoặc thông điệp nhấn tin.

Một cách tùy chọn, kênh chung là EPDCCH chung.

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, các EPDCCH trong hệ thống truyền thông có thể được phân loại thành EPDCCH dành riêng và EPDCCH chung. “EPDCCH chung” là EPDCCH được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống.

Nên hiểu rằng giải pháp được liệt kê nêu trên trong đó EPDCCH được sử dụng làm kênh chung chỉ là ví dụ để mô tả, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, FEPDCCH hoặc PDCCH chung có thể được sử dụng làm kênh chung.

Thiết bị mạng có thể phân phối thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian -

tần số của kênh chung đến thiết bị đầu cuối theo tài nguyên thời gian - tần số định trước (tức là, ví dụ về tài nguyên thời gian - tần số thứ hai) được sử dụng để truyền thông tin hệ thống (chẳng hạn, MIB). Do vậy, Thiết bị đầu cuối trong hệ thống có thể thu thập thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số định trước, và còn xác định tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung.

Chẳng hạn, thiết bị mạng có thể gửi thông điệp chung bằng cách sử dụng kênh chung. Do vậy, Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện xử lý tiếp nhận (hoặc xử lý tìm kiếm) trên tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung để có thông điệp chung.

Theo cách khác, thiết bị mạng có thể gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH bằng cách sử dụng kênh chung, và gửi thông điệp chung trên tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH. Do vậy, Thiết bị đầu cuối có thể thu thập thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH bằng cách sử dụng kênh chung, còn xác định tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH và được sử dụng để mang thông điệp chung, và thực hiện xử lý tiếp nhận trên tài nguyên thời gian - tần số để có thông điệp chung.

Lưu ý rằng theo phương án thực hiện sáng chế, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung (chẳng hạn, EPDCCH chung) và thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một (chẳng hạn, EPDCCH mức một) có thể được gửi bằng cách sử dụng cùng thông điệp hoặc bằng cách sử dụng các thông điệp khác nhau, và điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, cách thức phân tán tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH chung có thể giống cách thức phân tán (chẳng hạn, các cách thức được thể hiện trên Fig.3 đến Fig.8) của tài nguyên thời gian - tần số của EPDCCH mức một. Để tránh lặp, các mô tả chi tiết của nó bị bỏ qua ở đây.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc M

RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc ít nhất hai RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung là gián đoạn.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ hai là gián đoạn.

Một cách tùy chọn, trong miền tần số, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung được đặt ở hai đầu của băng thông hệ thống định trước.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, băng thông định trước là băng thông được định trước bởi thiết bị mạng và Thiết bị đầu cuối. Thông qua ví dụ, và không giới hạn, băng thông định trước có thể là băng thông hệ thống được sử dụng bởi hệ thống truyền thông.

Theo phương pháp truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế, ít nhất hai mức kênh dành riêng được tạo cấu hình, và khi việc lập lịch tài nguyên cần được thực hiện cho thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất được sử dụng để truyền thông tin hệ thống, sao cho thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối có thể còn được gửi bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai. Do vậy, trong quá trình truyền thông tin lập lịch dành riêng, tài nguyên thời gian - tần số được sử dụng để truyền thông tin hệ thống bị chiếm chỉ khi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được gửi, và sau khi thiết bị đầu cuối biết về tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một, thông tin lập lịch dành riêng có thể được phân phối ở thời điểm bất kỳ bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai. Do vậy, có thể cải thiện độ linh hoạt truyền thông tin lập lịch, và có thể cải thiện hiệu năng

hệ thống và trải nghiệm người dùng.

Ngoài ra, do cả kênh dành riêng mức một lẫn kênh dành riêng mức hai được phân phối đến một Thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông tin lập lịch theo sáng chế có thể được áp dụng cho ngữ cảnh truyền nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple-Input Multiple-Output – MIMO).

Ngoài ra, kênh chung được tạo cấu hình, sao cho việc truyền thông tin lập lịch không còn phụ thuộc vào PDCCH hiện tại, và cấu hình theo giải pháp kỹ thuật đã biết của PDCCH có thể bị bỏ qua. Do vậy, có thể còn cải thiện độ linh hoạt cấu hình tài nguyên.

Phương pháp truyền thông tin lập lịch theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết trên đây dựa vào Fig.1 đến Fig.11 từ khía cạnh của thiết bị mạng. Phương pháp truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào Fig.12 từ khía cạnh của thiết bị đầu cuối.

Fig.12 là lưu đồ của phương pháp truyền thông tin 200 theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả từ khía cạnh của thiết bị đầu cuối. Phương pháp 200 được thực hiện trong hệ thống truyền thông gồm ít nhất hai mức kênh chuyên dụng được dành để điều khiển liên kết xuống. Các kênh dành riêng ở các mức tương ứng với các tài nguyên thời gian - tần số khác nhau. Kênh dành riêng được dò chỉ bởi thiết bị đầu cuối mà kênh dành riêng được phân phối đến. Như được thể hiện trên Fig.12, phương pháp 200 gồm các bước sau.

S210. Thiết bị đầu cuối đích tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất định trước, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một và được gửi bởi thiết bị mạng.

S220. Thiết bị đầu cuối đích xác định kênh dành riêng mức một theo thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một.

S230. Thiết bị đầu cuối đích tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai và được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối đích tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba và được gửi bởi thiết bị mạng, và tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời

gian - tần số thứ ba, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai và được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba thuộc tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

S240. Thiết bị đầu cuối đích xác định kênh dành riêng mức hai theo thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai.

S250. Thiết bị đầu cuối đích tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai, thông tin lập lịch dành riêng được gửi bởi thiết bị mạng và cho thiết bị đầu cuối đích.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai thuộc M RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai được phân phối bởi thiết bị mạng theo yêu cầu trễ của dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối đích.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một thuộc ít nhất hai RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một gián đoạn.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ hai là gián đoạn.

Một cách tùy chọn, trong miền tần số, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được đặt ở hai đầu của băng thông định trước.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai gồm ít nhất một CE trong TTI thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo

cấu hình theo cách thức tập trung hoặc phân tán trong TTI thứ nhất.

Cấu hình phân tán nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc ít nhất hai RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE gián đoạn trong miền tần số.

Cấu hình tập trung nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc cùng RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE là liên tục trong miền tần số.

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ nhất giống như mẫu hình cấu hình thứ hai.

Mẫu hình cấu hình thứ nhất là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức một và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ hai là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ ba khác với mẫu hình cấu hình thứ tư.

Mẫu hình cấu hình thứ ba là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ tư là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức phân tán trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, hệ thống truyền thông còn gồm kênh chung. Kênh chung có tài nguyên thời gian - tần số khác với tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng. Kênh chung được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông. Phương pháp còn gồm các bước:

tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ hai định trước, thông tin chỉ báo của kênh chung và được gửi bởi thiết bị mạng; và

tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh chung, thông điệp chung được gửi bởi thiết bị mạng; hoặc

tiếp nhận, bởi thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh chung, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ tư và được gửi bởi thiết bị mạng, và tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ tư, thông điệp chung được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ tư thuộc tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

Thông điệp chung gồm ít nhất một trong thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thông điệp nhấn tin, hoặc thông điệp hệ thống.

Một cách tùy chọn, kênh chung là EPDCCH chung.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng là EPDCCH dành riêng.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc M

RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc ít nhất hai RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung gián đoạn.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ hai là gián đoạn.

Một cách tùy chọn, trong miền tần số, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung được đặt ở hai đầu của băng thông hệ thống được sử dụng bởi hệ thống truyền thông.

Các hoạt động của thiết bị đầu cuối ở phương pháp 200 giống các hoạt động của thiết bị đầu cuối ở phương pháp 100, và các hoạt động của thiết bị mạng ở phương pháp 200 giống các hoạt động của thiết bị mạng ở phương pháp 100. Để tránh lặp, các mô tả chi tiết của nó bị bỏ qua ở đây.

Theo phương pháp truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế, ít nhất hai mức kênh dành riêng được tạo cấu hình, và khi việc lập lịch tài nguyên cần được thực hiện cho thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất được sử dụng để truyền thông tin hệ thống, sao cho thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối có thể còn được gửi bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai. Do vậy, trong quá trình truyền thông tin lập lịch dành riêng, tài nguyên thời gian - tần số được sử dụng để truyền thông tin hệ thống bị chiếm chỉ khi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được gửi, và sau khi thiết bị đầu cuối biết về tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một, thông tin lập lịch dành riêng có thể được phân phối ở thời điểm bất kỳ bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một and kênh dành riêng mức hai. Do vậy,

có thể cải thiện độ linh hoạt truyền thông tin lập lịch, và có thể cải thiện hiệu năng hệ thống và trải nghiệm người dùng.

Ngoài ra, kênh chung được tạo cấu hình, sao cho việc truyền thông tin lập lịch không còn phụ thuộc vào PDCCH hiện tại, và có thể bỏ qua cấu hình theo giải pháp kỹ thuật đã biết của PDCCH. Do vậy, có thể còn cải thiện độ linh hoạt cấu hình tài nguyên.

Các phương pháp truyền thông tin lập lịch theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết nêu trên dựa vào Fig.1 đến Fig.12. Các thiết bị truyền thông tin lập lịch theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.13 và Fig.14.

Fig.13 là sơ đồ khối của thiết bị truyền thông tin 300 theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị 300 được tạo cấu hình trong hệ thống truyền thông gồm ít nhất hai mức kênh chuyên dụng được dành để điều khiển liên kết xuống. Các kênh dành riêng ở các mức tương ứng với các tài nguyên thời gian - tần số khác nhau. Kênh dành riêng được dò chỉ bởi thiết bị đầu cuối mà kênh dành riêng được phân phối đến. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị 300 gồm:

khối phân phối 310, được tạo cấu hình để phân phối kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích; và

khối gửi 320, được tạo cấu hình để: gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất định trước;

gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một; hoặc

gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ ba, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba thuộc tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH; và

gửi thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối đích đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức

một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai thuộc M RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Một cách tùy chọn, khối phân phối được tạo cấu hình cụ thể để phân phối kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích theo yêu cầu trễ của dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối đích.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một thuộc ít nhất hai RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một gián đoạn.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ hai là gián đoạn.

Một cách tùy chọn, trong miền tần số, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được đặt ở hai đầu băng thông định trước.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng mức một or kênh dành riêng mức hai gồm ít nhất một CE trong TTI thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung hoặc phân tán trong TTI thứ nhất.

Cấu hình phân tán nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc ít nhất hai RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử

dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE gián đoạn trong miền tần số.

Cấu hình tập trung nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc cùng RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE là liên tục trong miền tần số.

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ nhất giống như mẫu hình cấu hình thứ hai.

Mẫu hình cấu hình thứ nhất là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức một và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ hai là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ ba khác với mẫu hình cấu hình thứ tư.

Mẫu hình cấu hình thứ ba là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ tư là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức phân tán trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham

chiều.

Một cách tùy chọn, hệ thống truyền thông còn gồm kênh chung. Kênh chung có tài nguyên thời gian - tần số khác với tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng. Kênh chung được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông.

Khởi gửi còn được tạo cấu hình để: gửi thông tin chỉ báo của kênh chung bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ hai định trước; và

gửi thông điệp chung bằng cách sử dụng kênh chung; hoặc

gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ tư bằng cách sử dụng kênh chung, và gửi thông điệp chung bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ tư, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ tư thuộc tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

Thông điệp chung gồm ít nhất một trong thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thông điệp nhấn tin, hoặc thông điệp hệ thống.

Một cách tùy chọn, kênh chung là EPDCCH chung.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng là EPDCCH dành riêng.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc M RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc ít nhất hai RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung gián đoạn.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ hai là gián đoạn.

Một cách tùy chọn, trong miền tần số, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung được đặt ở hai đầu của băng thông hệ thống được sử dụng bởi hệ thống truyền thông.

Thiết bị truyền thông tin lập lịch 300 theo phương án thực hiện sáng chế có thể tương ứng với thiết bị mạng ở các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế. Ngoài ra, tất cả các khối, tức là, các môđun, của thiết bị truyền thông tin 300 và các hoạt động khác nêu trên và/hoặc các chức năng riêng rẽ để triển khai các thủ tục tương ứng của phương pháp 100 trên Fig.2. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Thiết bị truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế tạo cấu hình ít nhất hai mức kênh dành riêng, và khi việc lập lịch tài nguyên cần được thực hiện cho thiết bị đầu cuối, gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất được sử dụng để truyền thông tin hệ thống, sao cho thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối có thể còn được gửi bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai. Do vậy, trong quá trình truyền thông tin lập lịch dành riêng, tài nguyên thời gian - tần số được sử dụng để truyền thông tin hệ thống bị chiếm chỉ khi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được gửi, và sau khi thiết bị đầu cuối biết về tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một, thông tin lập lịch dành riêng có thể được phân phối ở thời điểm bất kỳ bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai. Do vậy, có thể cải thiện độ linh hoạt truyền thông tin lập lịch, và có thể cải thiện hiệu năng hệ thống và trải nghiệm người dùng.

Ngoài ra, kênh chung được tạo cấu hình, sao cho việc truyền thông tin lập lịch không còn phụ thuộc vào PDCCH hiện tại, và có thể bỏ qua cấu hình theo giải pháp kỹ thuật đã biết của PDCCH. Do vậy, có thể còn cải thiện độ linh hoạt cấu hình tài nguyên.

Fig.14 là sơ đồ khối của thiết bị truyền thông tin lập lịch 400 theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị 400 được tạo cấu hình trong hệ thống truyền thông gồm ít nhất hai mức kênh chuyên dụng được dành để điều khiển liên kết xuống. Các kênh dành riêng ở các mức tương ứng với các tài nguyên thời gian

- tần số khác nhau. Kênh dành riêng được dò chỉ bởi thiết bị đầu cuối mà kênh dành riêng được phân phối đến. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị 400 gồm:

khối tiếp nhận 410, được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất định trước, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một và được gửi bởi thiết bị mạng; và

khối xác định 420, được tạo cấu hình để xác định kênh dành riêng mức một theo thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một.

Khối tiếp nhận 410 còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai và được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo cách khác, khối tiếp nhận 410 còn được tạo cấu hình để: tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba và được gửi bởi thiết bị mạng, và tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ ba, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai và được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba thuộc tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

Khối xác định 420 còn được tạo cấu hình để xác định kênh dành riêng mức hai theo thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai.

Khối tiếp nhận 410 còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai, thông tin lập lịch dành riêng được gửi bởi thiết bị mạng và cho thiết bị.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai thuộc M RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai được phân phối bởi thiết bị mạng theo yêu cầu trễ của dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một thuộc ít nhất hai RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một gián đoạn.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ hai là gián đoạn.

Một cách tùy chọn, trong miền tần số, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được đặt ở hai đầu băng thông định trước.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai gồm ít nhất một CE trong TTI thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một or tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung hoặc phân tán trong TTI thứ nhất.

Cấu hình phân tán nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc ít nhất hai RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE gián đoạn trong miền tần số.

Cấu hình tập trung nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc cùng RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức

một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE là liên tục trong miền tần số.

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ nhất giống như mẫu hình cấu hình thứ hai.

Mẫu hình cấu hình thứ nhất là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức một và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ hai là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ ba khác với mẫu hình cấu hình thứ tư.

Mẫu hình cấu hình thứ ba là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ tư là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức phân tán trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, hệ thống truyền thông còn gồm kênh chung. Kênh chung có tài nguyên thời gian - tần số khác với tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng. Kênh chung được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông.

Khối tiếp nhận còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ hai định trước, thông tin chỉ báo của kênh chung và được gửi bởi thiết bị mạng.

Khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định kênh chung theo thông tin chỉ báo của kênh chung.

Khối tiếp nhận còn được tạo cấu hình để nhận, bằng cách sử dụng kênh chung, thông điệp chung được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo cách khác, khối tiếp nhận còn được tạo cấu hình để: tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh chung, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ tư và được gửi bởi thiết bị mạng, và tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ tư, thông điệp chung được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ tư thuộc tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

Thông điệp chung gồm ít nhất một trong thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thông điệp nhấn tin, hoặc thông điệp hệ thống.

Một cách tùy chọn, kênh chung là EPDCCH chung.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng là EPDCCH dành riêng.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc M RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc ít nhất hai RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung gián đoạn.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ hai là gián đoạn.

Thiết bị truyền thông tin lập lịch 400 theo phương án thực hiện sáng chế có thể tương ứng với Thiết bị đầu cuối ở các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế. Ngoài ra, tất cả các khối, tức là, các môđun, của thiết bị truyền thông tin 400 và các hoạt động khác nêu trên và/hoặc các chức năng dành riêng để triển khai các thủ tục tương ứng của phương pháp 200 trên

Fig.12. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Thiết bị truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế tạo cấu hình ít nhất hai mức kênh dành riêng, và khi việc lập lịch tài nguyên cần được thực hiện cho thiết bị đầu cuối, gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất được sử dụng để truyền thông tin hệ thống, sao cho thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối có thể còn được gửi bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai. Do vậy, trong quá trình truyền thông tin lập lịch dành riêng, tài nguyên thời gian - tần số được sử dụng để truyền thông tin hệ thống bị chiếm chỉ khi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được gửi, và sau khi thiết bị đầu cuối biết về tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một, thông tin lập lịch dành riêng có thể được phân phối ở thời điểm bất kỳ bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai. Do vậy, có thể cải thiện độ linh hoạt truyền thông tin lập lịch, và có thể cải thiện hiệu năng hệ thống và trải nghiệm người dùng.

Ngoài ra, kênh chung được tạo cấu hình, sao cho việc truyền thông tin lập lịch không còn phụ thuộc vào PDCCH hiện tại, và có thể bỏ qua cấu hình theo giải pháp kỹ thuật đã biết của PDCCH. Do vậy, có thể còn cải thiện độ linh hoạt cấu hình tài nguyên.

Các phương pháp truyền thông tin lập lịch theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết nêu trên dựa vào Fig.1 đến Fig.12. Các thiết bị truyền thông tin theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.15 và Fig.16.

Fig.15 là sơ đồ khối của thiết bị truyền thông tin lập lịch 500 theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.15, thiết bị 500 gồm: bộ xử lý 510 và bộ truyền 520. Bộ xử lý 510 được nối với bộ truyền 520. Một cách tùy chọn, thiết bị 500 còn gồm bộ nhớ 530. Bộ nhớ 530 được nối với bộ xử lý 510. Một cách tùy chọn, thiết bị 500 còn gồm hệ thống đường truyền 540. Bộ

xử lý 510, bộ nhớ 530, và bộ truyền 520 có thể được nối với bằng cách sử dụng hệ thống đường truyền 540. Bộ nhớ 530 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý 510 được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 530, để điều khiển bộ truyền 520 để gửi thông tin hoặc tín hiệu. Thiết bị 500 được tạo cấu hình trong hệ thống truyền thông gồm ít nhất hai mức kênh chuyên dụng được dành để điều khiển liên kết xuống. Các kênh dành riêng ở các mức tương ứng với các tài nguyên thời gian - tần số khác nhau. Kênh dành riêng được dò chỉ bởi thiết bị đầu cuối mà kênh dành riêng được phân phối đến.

Bộ xử lý 510 thực thi lệnh, để phân phối kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích;

điều khiển bộ truyền 520 để gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất định trước;

điều khiển bộ truyền 520 để gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một; hoặc

điều khiển bộ truyền 520 để gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và gửi thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ ba, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba thuộc tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH; và

điều khiển bộ truyền 520 để gửi thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối đích đến thiết bị đầu cuối đích bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai thuộc M RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để phân phối kênh dành riêng mức một và kênh dành riêng mức hai đến thiết bị đầu cuối đích theo

yêu cầu trễ của dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối đích.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một thuộc ít nhất hai RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một là gián đoạn.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ hai là gián đoạn.

Một cách tùy chọn, trong miền tần số, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được đặt ở hai đầu băng thông định trước.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai gồm ít nhất một CE trong TTI thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung hoặc phân tán trong TTI thứ nhất.

Cấu hình phân tán nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc ít nhất hai RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE gián đoạn trong miền tần số.

Cấu hình tập trung nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc cùng RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE là liên tục trong miền tần số.

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ nhất giống như mẫu hình cấu hình thứ hai.

Mẫu hình cấu hình thứ nhất là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức một và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ hai là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ ba khác với mẫu hình cấu hình thứ tư.

Mẫu hình cấu hình thứ ba là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ tư là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức phân tán trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, hệ thống truyền thông còn gồm kênh chung. Kênh chung có tài nguyên thời gian - tần số khác với tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng. Kênh chung được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: điều khiển bộ truyền để gửi thông tin chỉ báo của kênh chung bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ hai định trước; và

điều khiển bộ truyền để gửi thông điệp chung bằng cách sử dụng kênh chung; hoặc

điều khiển bộ truyền để gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ tư bằng cách sử dụng kênh chung, và gửi thông điệp chung bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ tư, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ tư thuộc tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

Thông điệp chung gồm ít nhất một trong thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thông điệp nhấn tin, hoặc thông điệp hệ thống.

Một cách tùy chọn, kênh chung là EPDCCH chung.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng là EPDCCH dành riêng.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc M RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc ít nhất hai RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung gián đoạn.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ hai gián đoạn.

Một cách tùy chọn, thiết bị 500 là trạm gốc, và Thiết bị đầu cuối là UE.

Nên hiểu rằng theo phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 510 có thể là khối xử lý trung tâm (Central Processing Unit – CPU), hoặc bộ xử lý 510 có thể là bộ xử lý đa năng khác, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor – DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit – ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array – FPGA), thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc, thiết bị logic tranzito, linh kiện phần cứng rời rạc, hoặc tương tự. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý đã biết bất kỳ, hoặc tương tự.

Bộ nhớ 530 có thể gồm bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory – ROM) và bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (random access memory – RAM), và cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 510. Một phần bộ nhớ 530 có thể còn gồm RAM bất biến. Chẳng hạn, bộ nhớ 530 có thể còn lưu trữ thông tin về loại thiết bị.

Bên cạnh đường truyền dữ liệu, hệ thống đường truyền 540 có thể gồm đường truyền điện, đường truyền điều khiển, đường truyền tín hiệu trạng thái, và tương tự. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các đường truyền khác nhau được đánh dấu là hệ thống đường truyền 540 trong hình vẽ.

Trong quá trình triển khai, mỗi bước của các phương pháp nêu trên có thể được hoàn thành bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 510 hoặc lệnh dưới dạng phần mềm. Các bước của các phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp và được hoàn thành bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành bằng cách sử dụng tổ hợp phần cứng và các môđun phần mềm trong bộ xử lý. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ theo giải pháp kỹ thuật đã biết như RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, ROM lập trình được, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ 530. Bộ xử lý 510 đọc thông tin trong bộ nhớ 530 và hoàn thành các bước của các phương pháp nêu trên cùng với phần cứng của bộ xử lý. Để tránh lặp, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Thiết bị truyền thông tin lập lịch 500 theo phương án thực hiện sáng chế có thể tương ứng với thiết bị mạng ở các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế. Ngoài ra, tất cả các khối, tức là, các môđun, của thiết bị truyền thông tin 500 và các hoạt động khác nêu trên và/hoặc các chức năng riêng rẽ để triển khai các thủ tục tương ứng của phương pháp 100 trên Fig.2. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Thiết bị truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế tạo cấu hình ít nhất hai mức kênh dành riêng, và khi việc lập lịch tài nguyên cần được thực hiện cho thiết bị đầu cuối, gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất được sử dụng để truyền thông tin hệ thống, so that thông tin chỉ

báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và thông tin lập lịch dành riêng đối với Thiết bị đầu cuối có thể còn được gửi bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai. Do vậy, trong quá trình truyền thông tin lập lịch dành riêng, tài nguyên thời gian - tần số được sử dụng để truyền thông tin hệ thống bị chiếm chỉ khi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được gửi, và sau khi thiết bị đầu cuối biết về tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một, thông tin lập lịch dành riêng có thể được phân phối ở thời điểm bất kỳ bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một and kênh dành riêng mức hai. Do vậy, có thể cải thiện độ linh hoạt truyền thông tin lập lịch, và có thể cải thiện hiệu năng hệ thống và trải nghiệm người dùng.

Ngoài ra, kênh chung được tạo cấu hình, sao cho việc truyền thông tin lập lịch không còn phụ thuộc vào PDCCH hiện tại, và có thể bỏ qua cấu hình theo giải pháp kỹ thuật đã biết của PDCCH. Do vậy, có thể còn cải thiện độ linh hoạt cấu hình tài nguyên.

Fig.16 là sơ đồ khối của thiết bị truyền thông tin lập lịch 600 theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.16, thiết bị 600 gồm: bộ xử lý 610 và bộ nhớ 620. Bộ xử lý 610 được nối với bộ nhớ 620. Một cách tùy chọn, thiết bị 600 còn gồm bộ nhớ 630. Bộ nhớ 630 được nối với bộ xử lý 610. Một cách tùy chọn, thiết bị 600 còn gồm hệ thống đường truyền 640. Bộ xử lý 610, bộ nhớ 620, và bộ nhớ 630 có thể được nối với bằng cách sử dụng hệ thống đường truyền 640. Bộ nhớ 630 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý 610 được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 630, để điều khiển bộ nhớ 620 để gửi thông tin hoặc tín hiệu. Thiết bị 600 được tạo cấu hình trong hệ thống truyền thông gồm ít nhất hai mức kênh chuyên dụng được dành để điều khiển liên kết xuống. Các kênh dành riêng ở các mức tương ứng với các tài nguyên thời gian - tần số khác nhau. Kênh dành riêng được dò chỉ bởi thiết bị đầu cuối mà kênh dành riêng được phân phối đến.

Bộ xử lý 610 thực thi lệnh, để điều khiển bộ nhớ 620 để tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất định trước, thông tin chỉ báo

của kênh dành riêng mức một và được gửi bởi thiết bị mạng;

xác định kênh dành riêng mức một theo thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức một;

điều khiển bộ nhớ 620 để tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai và được gửi bởi thiết bị mạng; hoặc

điều khiển bộ nhớ 620 để tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba và được gửi bởi thiết bị mạng, và tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ ba, thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai và được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba thuộc tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH;

xác định kênh dành riêng mức hai theo thông tin chỉ báo của kênh dành riêng mức hai; và

điều khiển bộ nhớ 620 để tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai, thông tin lập lịch dành riêng được gửi bởi thiết bị mạng và cho thiết bị đầu cuối đích.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai thuộc M RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai được phân phối bởi thiết bị mạng theo yêu cầu trễ của dịch vụ được truy nhập bởi thiết bị đầu cuối đích.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một thuộc ít nhất hai RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một gián đoạn.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của

kênh dành riêng mức một là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một và thuộc RB thứ hai là gián đoạn.

Một cách tùy chọn, trong miền tần số, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được đặt ở hai đầu băng thông định trước.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng mức một hoặc kênh dành riêng mức hai gồm ít nhất một CE trong TTI thứ nhất.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một hoặc tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung hoặc phân tán trong TTI thứ nhất.

Cấu hình phân tán nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc ít nhất hai RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE gián đoạn trong miền tần số.

Cấu hình tập trung nghĩa là khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức một, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang chỉ kênh dành riêng mức hai, tài nguyên thời gian - tần số của mỗi CE thuộc cùng RB trong TTI thứ nhất; hoặc

khi RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức một được sử dụng để mang kênh dành riêng mức một và kênh khác, hoặc RB trong TTI thứ nhất và được phân phối đến kênh dành riêng mức hai được sử dụng để mang kênh dành riêng mức hai và kênh khác, các RE được bao gồm trong mỗi CE là liên tục trong miền tần số.

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ nhất giống như mẫu hình cấu

hình thứ hai.

Mẫu hình cấu hình thứ nhất là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức một và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ hai là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, mẫu hình cấu hình thứ ba khác với mẫu hình cấu hình thứ tư.

Mẫu hình cấu hình thứ ba là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức tập trung trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Mẫu hình cấu hình thứ tư là mẫu hình cấu hình, được sử dụng khi tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được tạo cấu hình theo cách thức phân tán trong TTI thứ nhất, của tài nguyên thời gian - tần số trong mỗi CE của kênh dành riêng mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, hệ thống truyền thông còn gồm kênh chung. Kênh chung có tài nguyên thời gian - tần số khác với tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng. Kênh chung được dò bởi tất cả các thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: điều khiển bộ nhớ để tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ hai định trước, thông tin chỉ báo của kênh chung và được gửi bởi thiết bị mạng; và

điều khiển bộ nhớ để tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh chung, thông điệp chung được gửi bởi thiết bị mạng; hoặc

điều khiển bộ nhớ để tiếp nhận, bằng cách sử dụng kênh chung, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ tư và được gửi bởi thiết bị mạng, và tiếp nhận, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ tư, thông điệp chung được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ tư

thuộc tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH.

Thông điệp chung gồm ít nhất một trong thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thông điệp nhấn tin, hoặc thông điệp hệ thống.

Một cách tùy chọn, kênh chung là EPDCCH chung.

Một cách tùy chọn, kênh dành riêng là EPDCCH dành riêng.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng TTI, trong đó $K \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc M RB trong cùng TTI, trong đó $M \geq 1$.

Một cách tùy chọn, tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung thuộc ít nhất hai RB.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung gián đoạn.

Một cách tùy chọn, ít nhất hai RB mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung là liên tục. Tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh chung và thuộc RB thứ hai là gián đoạn.

Một cách tùy chọn, thiết bị 600 là UE, và thiết bị mạng là trạm gốc.

Nên hiểu rằng theo phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 610 có thể là CPU, hoặc bộ xử lý 610 có thể là bộ xử lý đa năng khác, DSP, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc, thiết bị logic tranzito, linh kiện phân cứng rời rạc, hoặc tương tự. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý truyền thông bất kỳ, hoặc tương tự.

Bộ nhớ 630 có thể gồm ROM và RAM, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 710. Một phần bộ nhớ 630 có thể còn gồm RAM bất biến. Chẳng hạn, bộ nhớ 630 có thể còn lưu trữ thông tin về loại thiết bị.

Bên cạnh đường truyền dữ liệu, hệ thống đường truyền 640 có thể gồm đường truyền điện, đường truyền điều khiển, đường truyền tín hiệu trạng thái, và tương tự. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các đường truyền khác nhau được đánh dấu là hệ thống đường truyền 640 trên hình vẽ.

Trong quá trình triển khai, mỗi bước của các phương pháp nêu trên có thể

được hoàn thành bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 610 hoặc lệnh ở dạng phần mềm. Các bước của các phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp và được hoàn thành bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành bằng cách sử dụng tổ hợp của phần cứng và các môđun phần mềm trong bộ xử lý. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ theo giải pháp kỹ thuật đã biết như RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, ROM lập trình được, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ 630. Bộ xử lý 610 đọc thông tin trong bộ nhớ 630 và hoàn thành các bước của các phương pháp nêu trên cùng với phần cứng của bộ xử lý. Để tránh lặp, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Thiết bị truyền thông tin lập lịch 600 theo phương án thực hiện sáng chế có thể tương ứng với Thiết bị đầu cuối ở các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế. Ngoài ra, tất cả các khối, tức là, các môđun, của thiết bị truyền thông tin 600 và các hoạt động khác nêu trên và/hoặc các chức năng riêng rẽ để triển khai các thủ tục tương ứng của phương pháp 200 trên Fig.12. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Thiết bị truyền thông tin lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế tạo cấu hình ít nhất hai mức kênh dành riêng, và khi việc lập lịch tài nguyên cần được thực hiện cho thiết bị đầu cuối, gửi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất được sử dụng để truyền thông tin hệ thống, sao cho thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai được gửi đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức một, và thông tin lập lịch dành riêng cho thiết bị đầu cuối có thể còn được gửi bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức hai. Do vậy, trong quá trình truyền thông tin lập lịch dành riêng, tài nguyên thời gian - tần số được sử dụng để truyền thông tin hệ thống bị chiếm chỉ khi thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một được gửi, và sau khi thiết bị đầu cuối biết về tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một, thông tin lập lịch dành riêng có thể được phân phối ở thời điểm bất kỳ bằng cách sử dụng kênh dành riêng mức

một và kênh dành riêng mức hai. Do vậy, có thể cải thiện độ linh hoạt truyền thông tin lập lịch, và có thể cải thiện hiệu năng hệ thống và trải nghiệm người dùng.

Ngoài ra, kênh chung được tạo cấu hình, sao cho việc truyền thông tin lập lịch không còn phụ thuộc vào PDCCH hiện tại, và có thể bỏ qua cấu hình theo giải pháp kỹ thuật đã biết của PDCCH. Do vậy, có thể còn cải thiện độ linh hoạt cấu hình tài nguyên.

Lưu ý rằng các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào “khối tài nguyên” nêu trên. Theo các phương án thực hiện sáng chế, “khối tài nguyên” có thể còn được gọi là RU (Resource Unit). Nói cách khác, theo các phương án thực hiện sáng chế, khối tài nguyên có thể là một loại của khối tài nguyên.

Tức là, thông qua ví dụ, và không giới hạn, theo các phương án thực hiện sáng chế, khối tài nguyên có thể là, chẳng hạn, khối tài nguyên. Ngoài ra, theo các phương án thực hiện sáng chế, khối tài nguyên có thể là khối tài nguyên thời gian - tần số. Tức là, phần mô tả nêu trên được thực hiện bằng cách sử dụng ví dụ trong đó RB được sử dụng làm khối tài nguyên.

Lưu ý rằng theo các phương án thực hiện sáng chế, RU có thể là khối phân phối tài nguyên, khối lập lịch tài nguyên, hoặc khối truyền dữ liệu được xác định bởi hệ thống truyền thông hoặc giao thức truyền thông. Thông qua ví dụ, và không giới hạn, theo các phương án thực hiện sáng chế, một khối tài nguyên chiếm L ký hiệu trong miền thời gian và chiếm N kênh mang phụ trong miền tần số, trong đó $L \geq 1$, và $N \geq 1$.

Ngoài ra, các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào “TTI” nêu trên. TTI là đơn vị thời gian truyền cơ bản (hoặc độ dài của chu kỳ thời gian truyền). Tức là, theo các phương án thực hiện sáng chế, TTI có thể là đơn vị thời gian cho một lần truyền thông tin (hoặc độ dài thời gian cho một lần truyền thông tin), đơn vị thời gian cho một lần lập lịch thông tin (hoặc độ dài thời gian cho một lần lập lịch thông tin), hoặc độ dài khung phụ.

Lưu ý rằng theo các phương án thực hiện sáng chế, đơn vị thời gian có thể là khoảng thời gian truyền tương ứng với một cơ hội truyền (chẳng hạn, cơ hội

truyền thu được dựa trên cơ cấu lập lịch hoặc tranh chấp).

Ngoài ra, các phương án thực hiện sáng chế được mô tả dựa vào “phần tử kênh” nêu trên. Phần tử kênh có thể là phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element – CCE). Tức là, theo các phương án thực hiện sáng chế, kênh dành riêng mức một (cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức một) hoặc kênh dành riêng mức hai (cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số của kênh dành riêng mức hai) có thể được phân chia dựa trên CCE. Nói theo cách khác, kênh dành riêng mức một có thể gồm ít nhất một CCE trong một TTI (tức là, ví dụ về TTI thứ nhất), và kênh dành riêng mức hai có thể gồm ít nhất một CCE trong một TTI (tức là, ví dụ về TTI thứ nhất).

Nên hiểu rằng các số thứ tự của các tiến trình nêu trên không có nghĩa là thứ tự thực thi theo các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế. Các chuỗi thực thi của các tiến trình nên được xác định theo các chức năng và logic bên trong của các tiến trình, và không nên được hiểu như là giới hạn bất kỳ lên các tiến trình triển khai theo các phương án thực hiện sáng chế.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, cùng với các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện được bộc lộ trong bản mô tả, các đơn vị và các bước thuật toán có thể được triển khai bởi phần cứng điện tử hoặc tổ hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Chuyên gia trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng cụ thể cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên được xem là việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống nêu trên, thiết bị, và khối, đề cập đến quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống được bộc lộ, thiết bị, và phương pháp có thể được triển khai theo các cách thức khác nhau. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo phương án thực hiện chỉ là ví dụ.

Chẳng hạn, việc phân chia khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được đề cập hoặc mô tả hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai bằng cách sử dụng một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được triển khai ở các dạng điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả như là các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể tách riêng về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được chọn theo các yêu cầu thực để đạt được các mục tiêu của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối.

Khi các chức năng được triển khai dưới dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng làm sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong vật lưu trữ, và gồm vài lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) để thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Vật lưu trữ nêu trên gồm vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, ROM, RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng không được nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ dễ dàng được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực đoán ra trong

phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông tin lập lịch, được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm ít nhất hai mức kênh được sử dụng để điều khiển liên kết xuống, phương pháp bao gồm các bước:

truyền, bằng thiết bị mạng, trên tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết xuống mức một;

truyền, bằng thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống mức một;

truyền, bằng thiết bị mạng, trên tài nguyên thời gian - tần số thứ ba, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết xuống mức hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba là tài nguyên thời gian - tần số của kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH); và

truyền thông tin lập lịch được chỉ báo cho thiết bị đầu cuối đến thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống mức hai, trong đó:

kênh điều khiển liên kết xuống mức một hoặc kênh điều khiển liên kết xuống mức hai bao gồm ít nhất hai khối tài nguyên, mỗi khối trong ít nhất hai khối tài nguyên bao gồm mười hai kênh mang phụ liên tục, trong đó ba kênh mang phụ không liên tục trong mười hai kênh mang phụ trong mỗi khối trong ít nhất hai khối tài nguyên mang các tín hiệu tham chiếu, và ít nhất một cặp trong hai kênh mang phụ liên tiếp trong ba kênh mang phụ không liên tục được tách riêng bởi ba kênh mang phụ liên tục trong mười hai kênh mang phụ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tài nguyên thời gian - tần số của kênh điều khiển liên kết xuống mức một được dò thấy bởi ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất mang thông tin hệ thống.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó ba

kênh mang phụ không liên tục bao gồm kênh mang phụ thứ nhất, kênh mang phụ thứ hai, và kênh mang phụ thứ ba, kênh mang phụ thứ nhất và kênh mang phụ thứ hai được tách riêng bởi ba kênh mang phụ liên tục trong mười hai kênh mang phụ, và kênh mang phụ thứ hai và kênh mang phụ thứ ba được tách riêng bởi ba kênh mang phụ liên tục khác trong mười hai kênh mang phụ.

5. Phương pháp truyền thông tin lập lịch, được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm ít nhất hai mức kênh được sử dụng để điều khiển liên kết xuống, phương pháp bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết xuống mức một;

nhận bởi thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống mức một, từ thiết bị mạng, thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số thứ ba;

nhận, bởi thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng, trên tài nguyên thời gian - tần số thứ ba, thông tin chỉ báo của kênh điều khiển liên kết xuống mức hai, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ ba là tài nguyên thời gian - tần số của PDSCH; và

nhận, bởi thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống mức hai, từ thiết bị mạng, thông tin lập lịch được chỉ báo cho thiết bị đầu cuối, trong đó:

kênh điều khiển liên kết xuống mức một hoặc kênh điều khiển liên kết xuống mức hai bao gồm ít nhất hai khối tài nguyên, mỗi khối trong ít nhất hai khối tài nguyên bao gồm mười hai kênh mang phụ liên tục, trong đó ba kênh mang phụ không liên tục trong mười hai kênh mang phụ trong mỗi khối trong ít nhất hai khối tài nguyên mang các tín hiệu tham chiếu, và ít nhất một cặp trong hai kênh mang phụ liền kề trong ba kênh mang phụ không liên tục trong mười hai kênh mang phụ được tách riêng bởi ba kênh mang phụ liên tục trong mười hai kênh mang phụ.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó tài nguyên thời gian - tần số của kênh

điều khiển liên kết xuống mức một hoặc thời gian - tần số của kênh điều khiển liên kết xuống mức hai bao gồm K ký hiệu thứ nhất trong cùng khoảng thời gian truyền (transmission time interval, TTI), trong đó $K \geq 1$.

7. Phương pháp theo điểm 5 hoặc 6, trong đó tài nguyên thời gian - tần số thứ nhất mang thông tin hệ thống.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó tài nguyên thời gian - tần số của kênh điều khiển liên kết xuống mức một thuộc ít nhất hai khối tài nguyên; và ít nhất hai khối tài nguyên mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh điều khiển liên kết xuống mức một gián đoạn; hoặc

ít nhất hai khối tài nguyên mà có tài nguyên thời gian - tần số của kênh điều khiển liên kết xuống mức một là liên tục, trong đó tài nguyên thời gian - tần số của kênh điều khiển liên kết xuống mức một và thuộc đơn vị tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thời gian - tần số của kênh điều khiển liên kết xuống mức một và thuộc đơn vị tài nguyên thứ hai gián đoạn.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8, trong đó tài nguyên thời gian - tần số của kênh điều khiển liên kết xuống mức một được dò thấy bởi ít nhất một thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 9, trong đó kênh điều khiển liên kết xuống mức một hoặc kênh điều khiển liên kết xuống mức hai bao gồm ít nhất một phần tử kênh điều khiển trong TTI thứ nhất, và phần tử kênh điều khiển được sử dụng để mang thông tin điều khiển liên kết xuống.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó mẫu hình cấu hình thứ nhất giống như mẫu hình cấu hình thứ hai, trong đó:

mẫu hình cấu hình thứ nhất là cấu hình của tài nguyên thời gian tần số nằm trong mỗi phần tử kênh điều khiển của kênh điều khiển liên kết xuống mức một và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu; và

mẫu hình cấu hình thứ hai là mẫu hình cấu hình của tài nguyên thời gian tần số nằm trong mỗi phần tử kênh điều khiển của kênh điều khiển liên kết xuống mức hai và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó ba kênh mang phụ không liên tục bao gồm kênh mang phụ thứ nhất, kênh mang phụ thứ hai, và kênh mang phụ thứ ba, kênh mang phụ thứ nhất và kênh mang phụ thứ hai được tách riêng bởi ba kênh mang phụ liên tục trong mười hai kênh mang phụ, và kênh mang phụ thứ hai và kênh mang phụ thứ ba được tách riêng bởi ba kênh mang phụ liên tục khác trong mười hai kênh mang phụ.

13. Thiết bị lập lịch truyền thông tin được tạo cấu hình để thực hiện các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

14. Thiết bị lập lịch truyền thông tin, được tạo cấu hình để thực hiện các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 12.

15. Vật ghi máy tính đọc được, bao gồm các lệnh, khi được thực thi bằng máy tính, các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 được thực hiện.

16. Vật ghi máy tính đọc được, bao gồm các lệnh, khi được thực thi bằng máy tính, các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 12 được thực hiện.

1/13

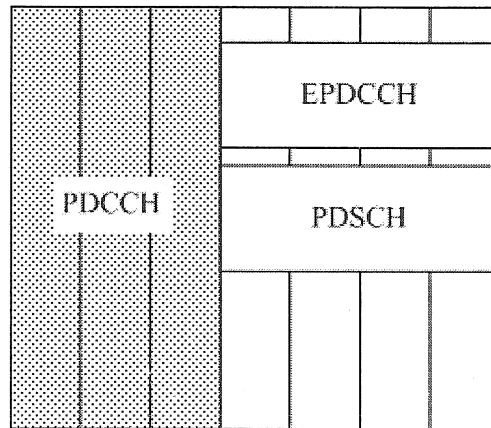


Fig.1

100

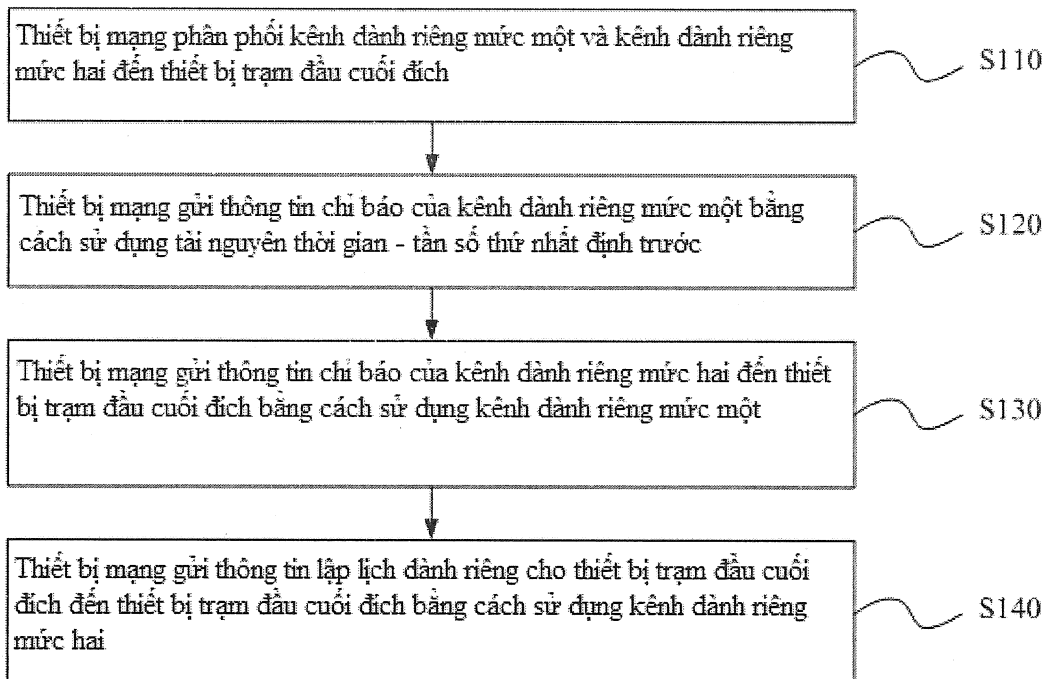


Fig.2

2/13

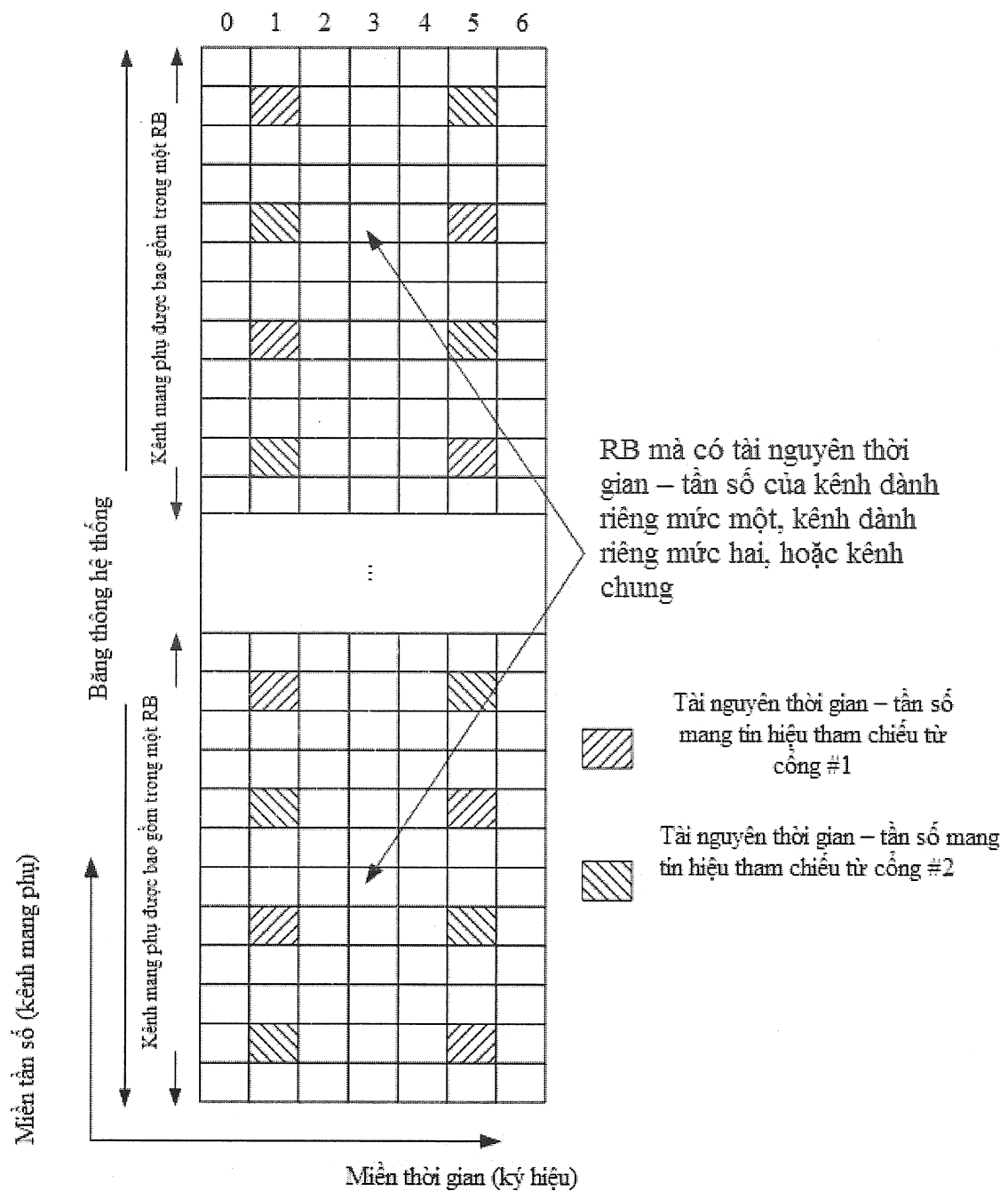


Fig.3

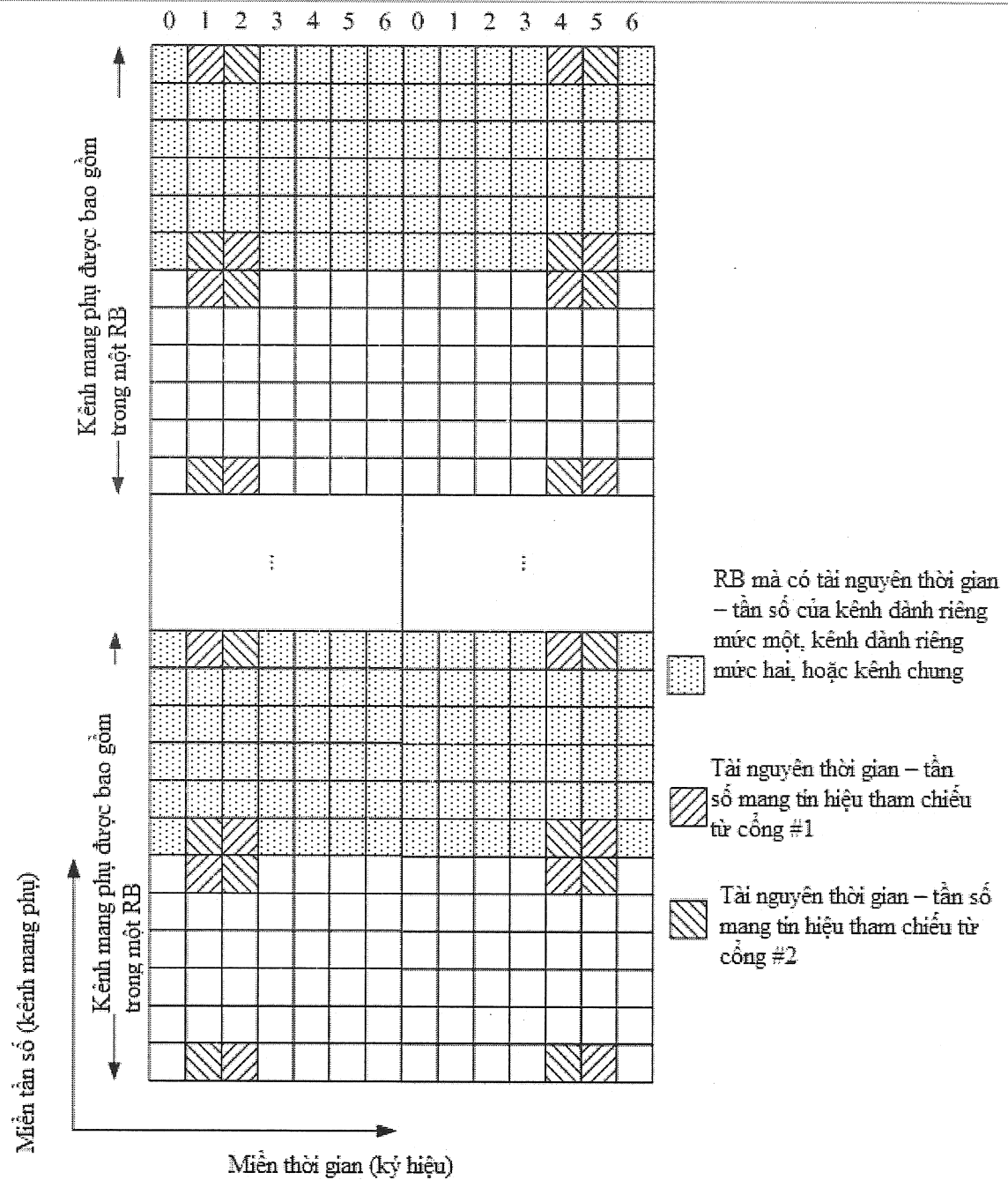


Fig.4

4/13

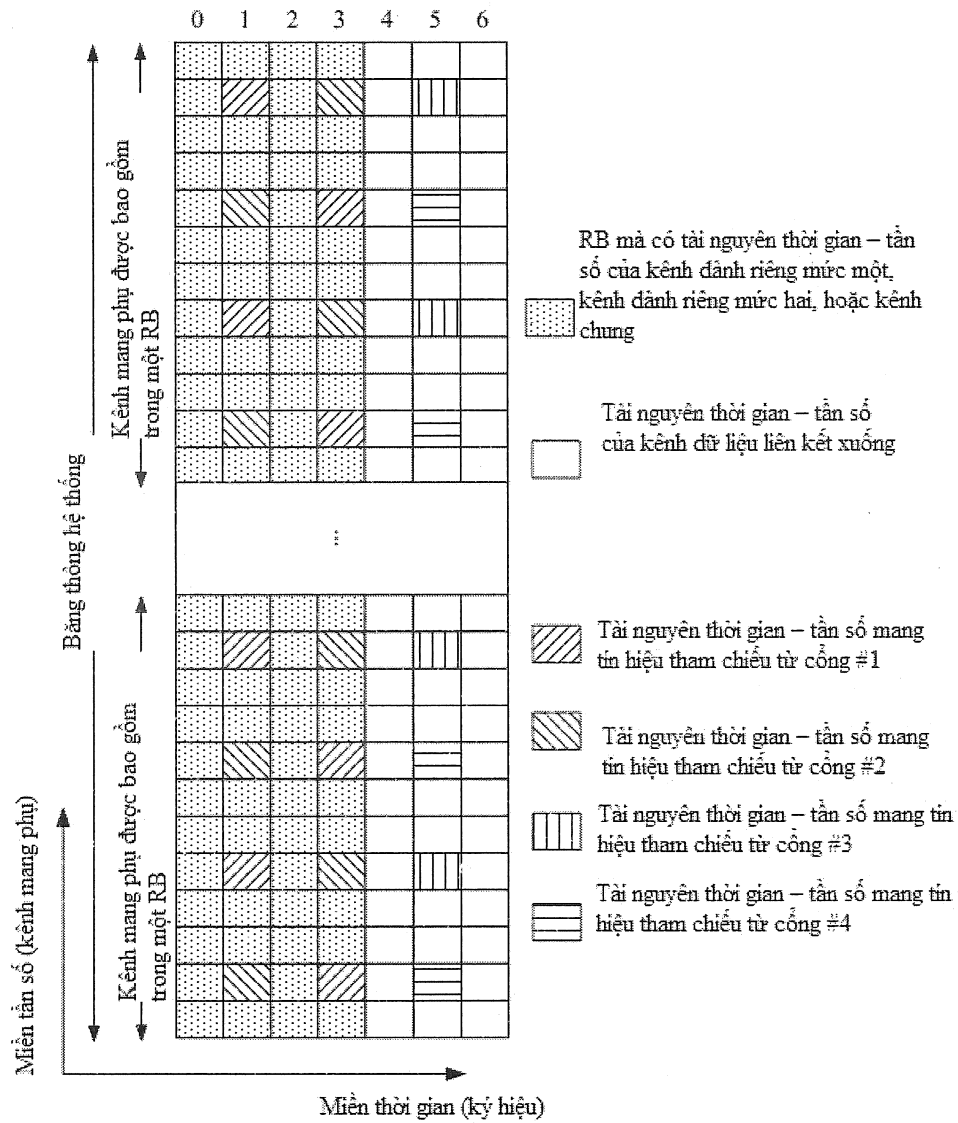


Fig.5

5/13

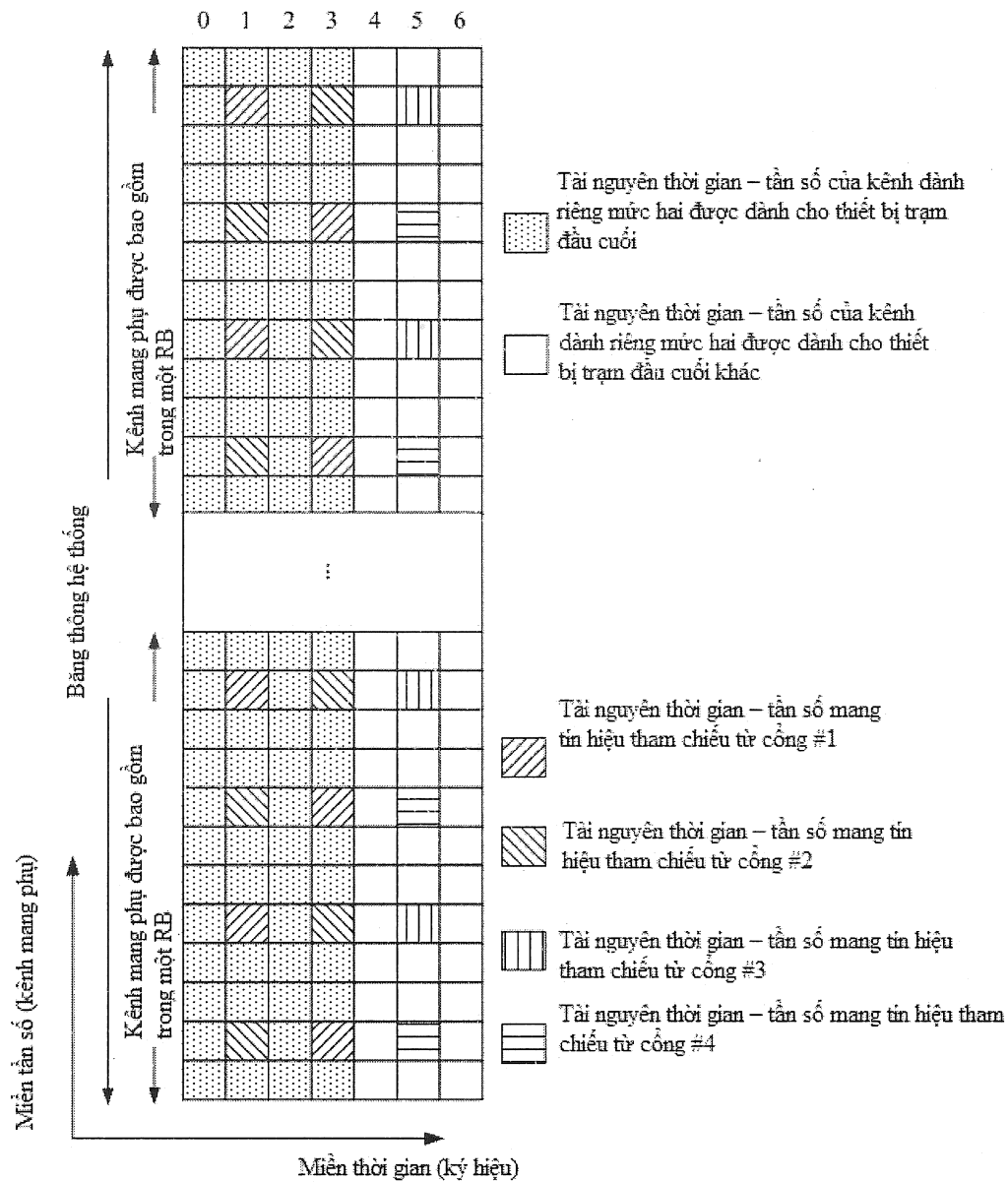


Fig.6

6/13

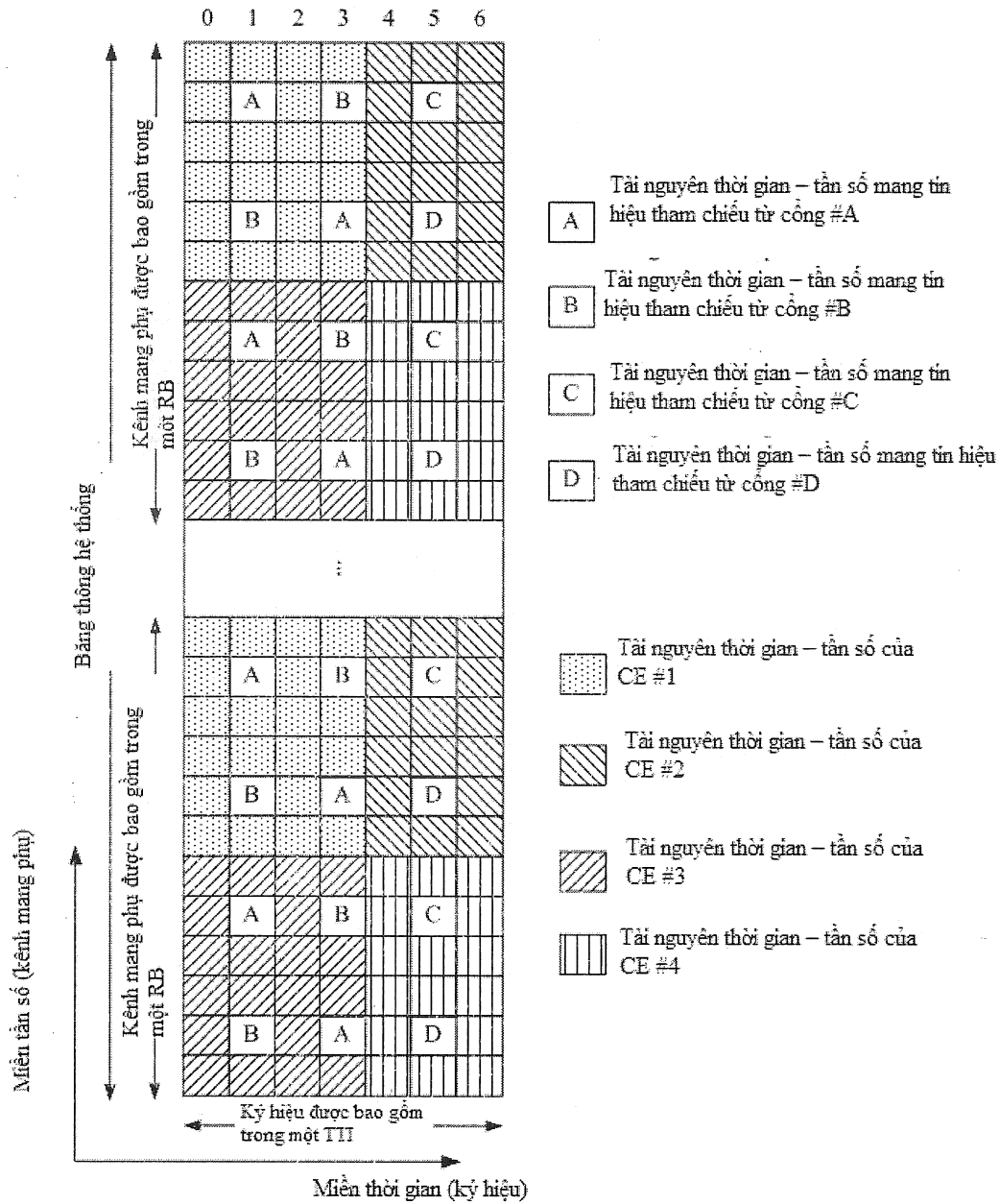


Fig.7

7/13

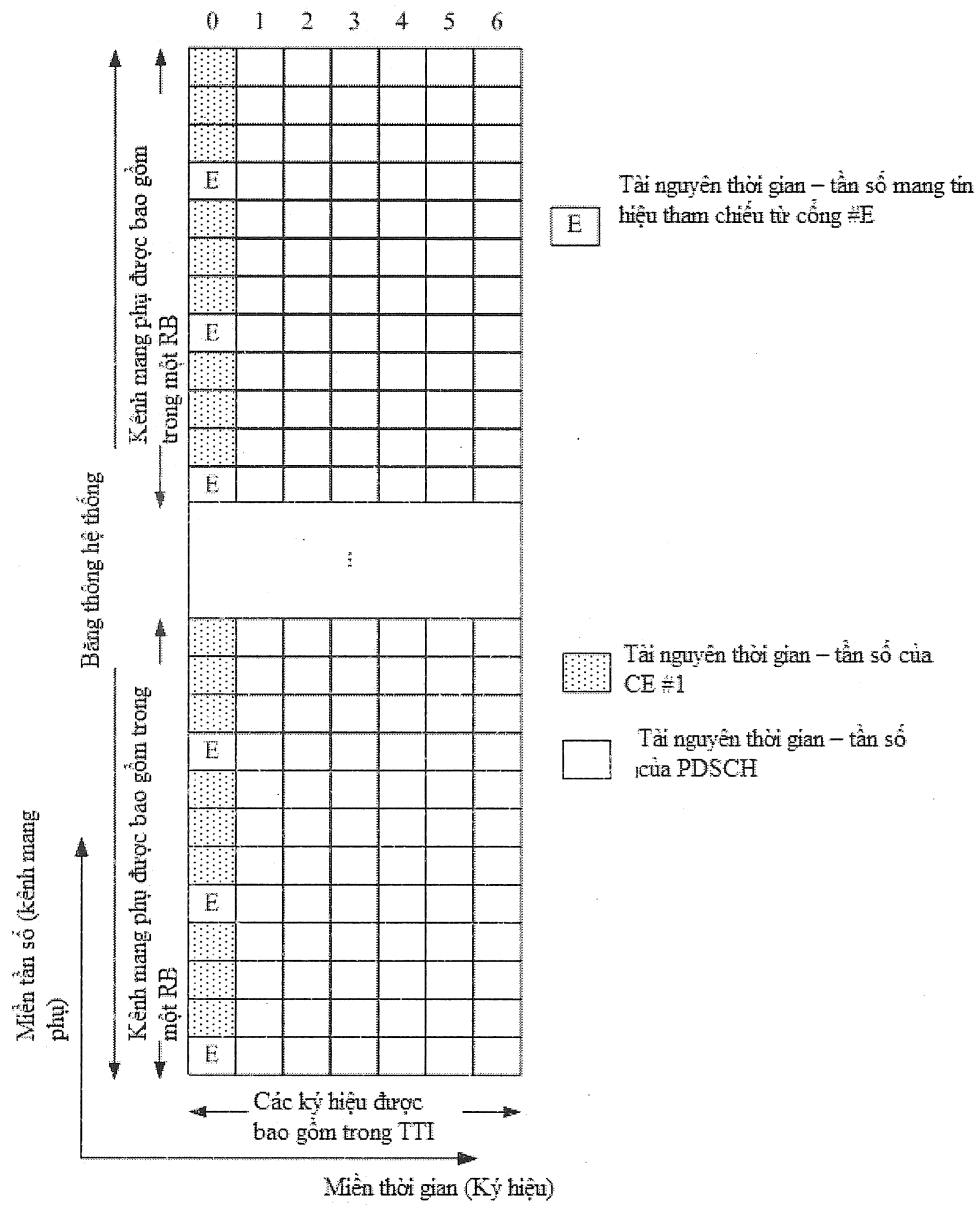


Fig.8

8/13

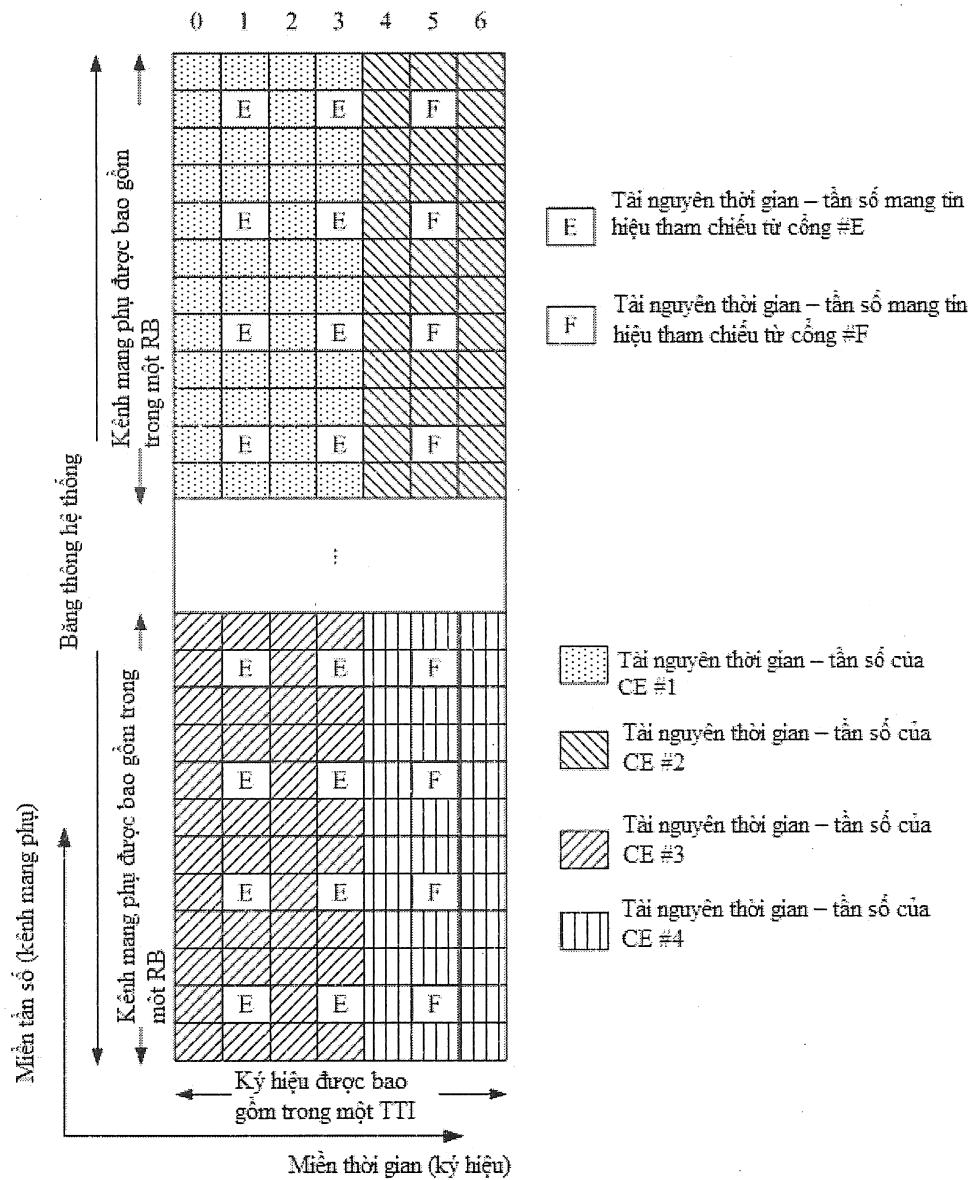


Fig.9

10/13

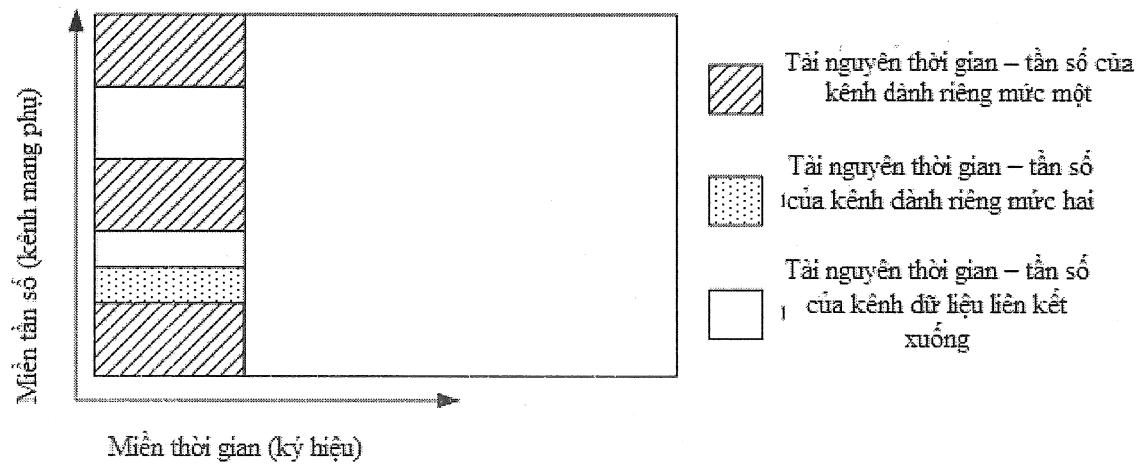


Fig.11

11/13

200

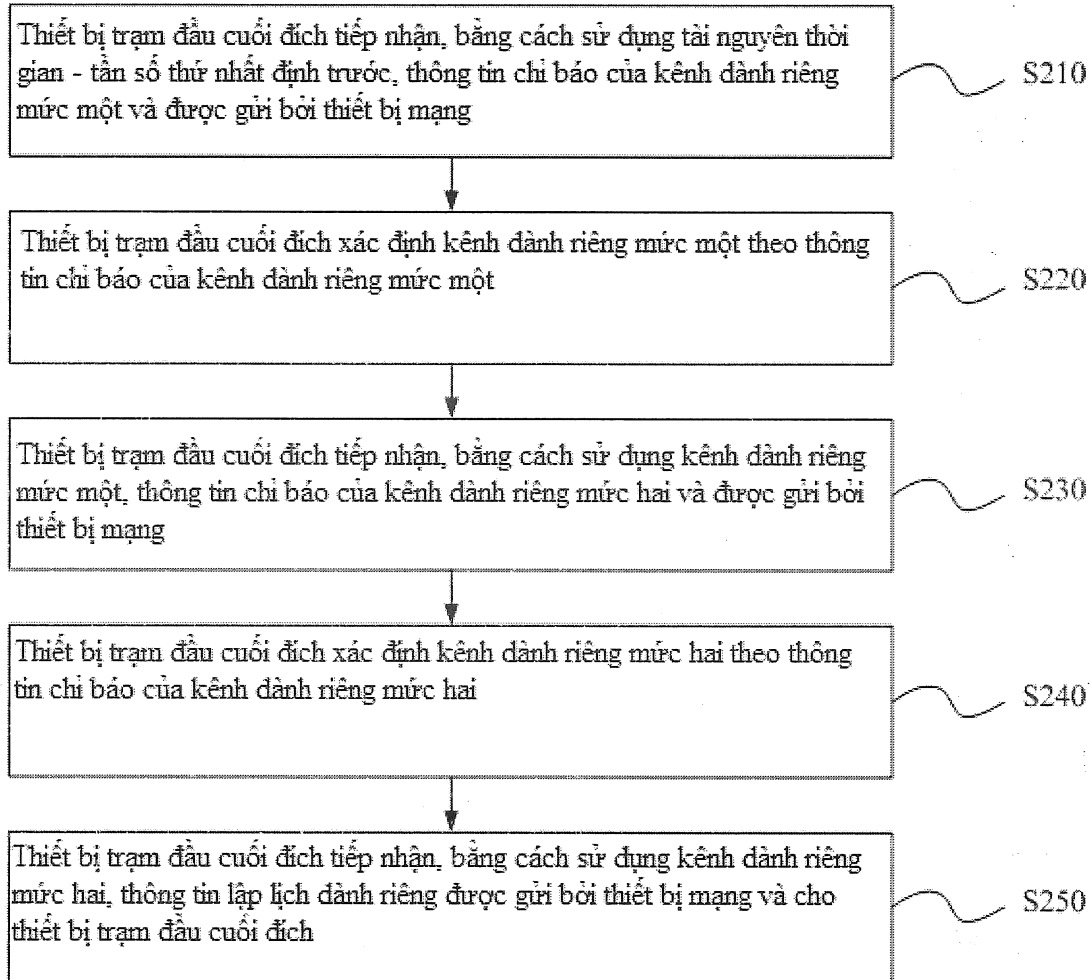


Fig.12

12/13

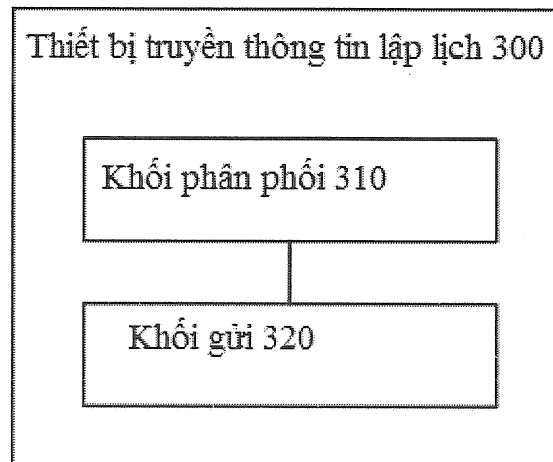


Fig.13

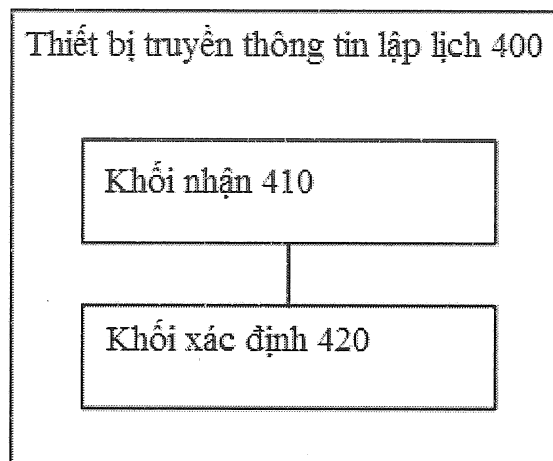


Fig.14

13/13

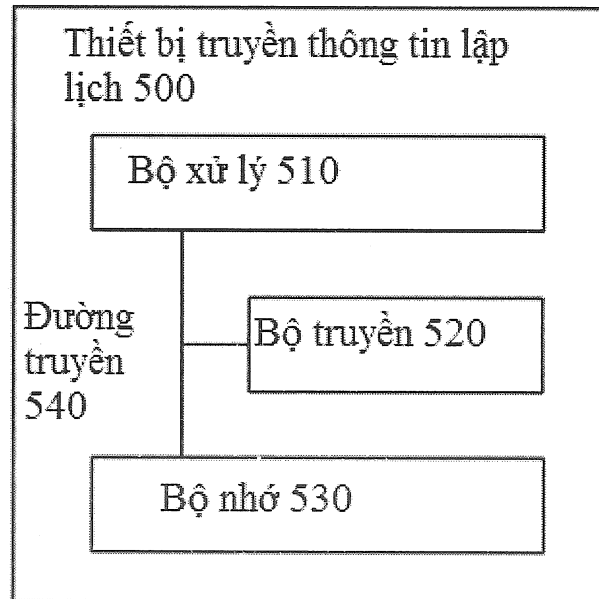


Fig.15

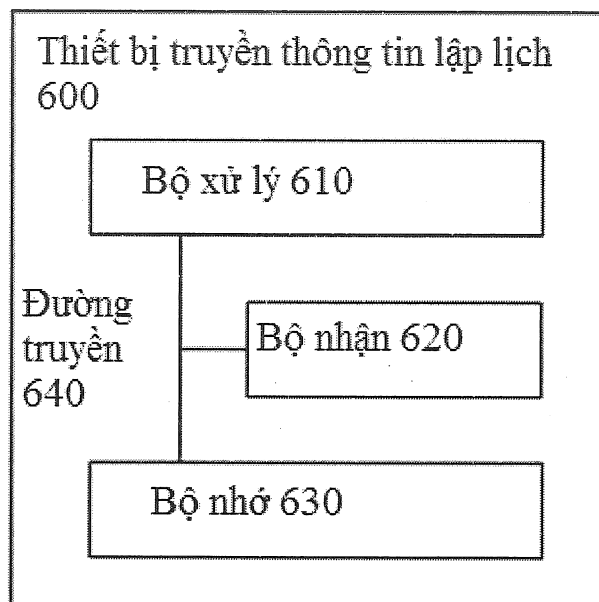


Fig.16