



(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)



1-0051905

(51)<sup>2020.01</sup> H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2022-01986

(22) 28/07/2020

(86) PCT/CN2020/105214 28/07/2020

(87) WO2021/042913 11/03/2021

(30) 201910844605.1 06/09/2019 CN

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/07/2022 412A

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

#283, BBK Road, Wusha, Chang'an Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) JIANG, Dajie (CN); PAN, Xueming (CN); SHEN, Xiaodong (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ THIẾT BỊ MẠNG

(21)1-2022-01986

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Phương pháp này bao gồm: thu nhận cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất, và nếu thiết bị đầu cuối không được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bật, thì báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

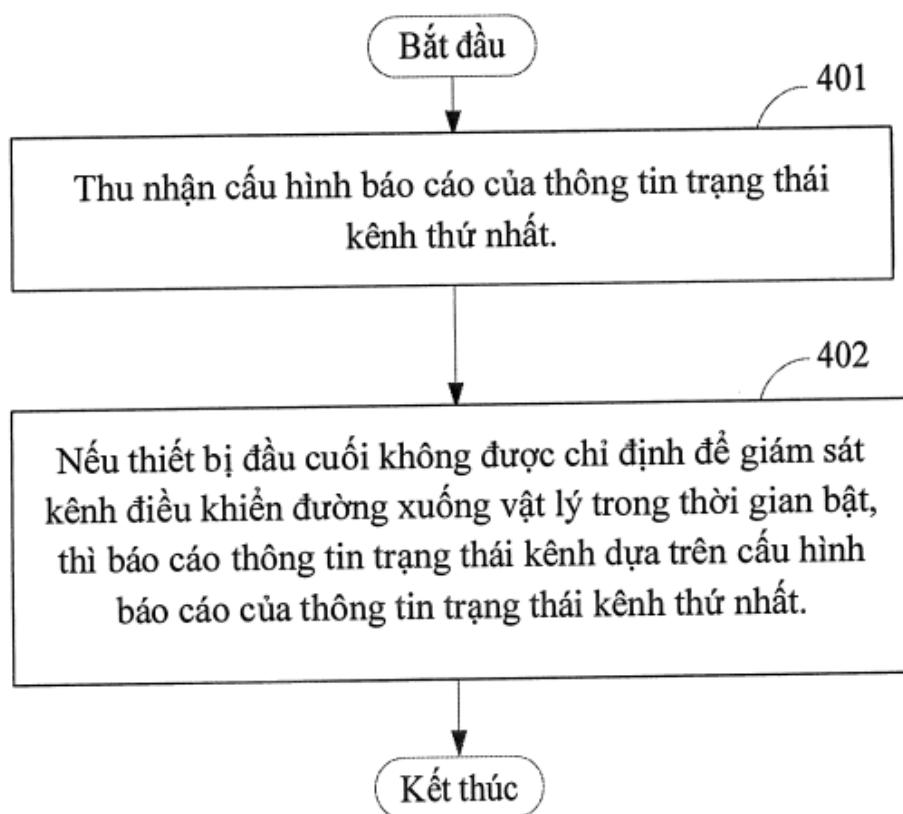


Fig.4

**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền tin, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp xử lý, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Nếu một thiết bị đầu cuối nhận được tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định thiết bị đầu cuối thực hiện phát hiện trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) trong bộ định giờ thời gian bật, thì thiết bị đầu cuối sẽ bắt đầu bộ định giờ thời gian bật (ONDURATION timer). Nếu không, thiết bị đầu cuối sẽ bỏ qua bộ định giờ thời gian bật. Do đó, nếu không có dịch vụ trong một thời gian dài, thiết bị đầu cuối tiếp tục bỏ qua bộ định giờ thời gian bật (vì không cần theo dõi PDCCH) và không thể thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh (bao gồm báo cáo chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator, CQI) và thông tin liên quan đến chùm). Tuy nhiên, nếu không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh trong một thời gian dài, quy trình quản lý chùm sẽ bị ảnh hưởng, có thể dẫn đến lỗi chùm thiết bị đầu cuối hoặc lỗi liên kết.

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Các phương án thực hiện của sáng chế nhằm đề xuất phương pháp xử lý, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, để giải quyết vấn đề có thể dẫn đến lỗi chùm thiết bị đầu cuối hoặc lỗi liên kết khi thiết bị đầu cuối không thể thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh trong một thời gian dài sau khi tín hiệu tiết kiệm năng lượng được cấu hình.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý, áp dụng cho một thiết bị đầu cuối và bao gồm:

thu nhận cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất; và

Nếu thiết bị đầu cuối không được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bật, thì báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý, áp dụng cho thiết bị mạng và bao gồm:

gửi tín hiệu thứ nhất hoặc quy tắc liên kết giữa cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai, trong đó

tín hiệu thứ nhất chỉ cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất được cấu hình bởi một phía mạng và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất được sử dụng để báo cáo thông tin trạng thái kênh khi một thiết bị đầu cuối không được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bật.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý, áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

nhận tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định bất kỳ một trong những loại sau: thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và không thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; và thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh hoặc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; và

xác định, dựa trên tín hiệu tiết kiệm năng lượng, có thực hiện hay không một hoặc nhiều điều sau: báo cáo thông tin trạng thái kênh; và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý, áp dụng cho thiết bị mạng và bao gồm:

gửi tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định bất kỳ điều nào sau đây: thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và không thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; và thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh hoặc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm:

mô đun thu nhận, được cấu hình để thu nhận cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất; và

mô đun báo cáo thứ nhất, được cấu hình để, nếu thiết bị đầu cuối không được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian hoạt động, báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng, bao gồm:

mô đun gửi thứ nhất, được cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất hoặc quy tắc liên kết giữa cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai, trong đó

tín hiệu thứ nhất chỉ định cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất được cấu hình bởi một phía mạng và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất được sử dụng để báo cáo thông tin trạng thái kênh khi một thiết bị đầu cuối không được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bật.

Theo khía cạnh thứ bảy, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm:

mô đun nhận thứ hai, được cấu hình để nhận tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định bất kỳ điều nào sau đây: thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và không thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh mà để thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; và thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh hoặc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; và

mô đun xử lý, được cấu hình để xác định, dựa trên tín hiệu tiết kiệm năng lượng, có thực hiện hay không một hoặc nhiều điều sau: báo cáo thông tin trạng thái kênh; và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Theo khía cạnh thứ tám, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng, bao gồm:

mô đun gửi thứ hai, được cấu hình để gửi tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định bất kỳ điều nào sau đây: thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và không thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; và thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh hoặc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Theo khía cạnh thứ chín, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi chương trình được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các bước của phương pháp xử lý theo khía cạnh thứ nhất hoặc các bước của phương pháp xử lý theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi chương trình được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các bước của phương pháp xử lý theo khía cạnh thứ hai hoặc các bước của phương pháp xử lý theo khía cạnh thứ tư.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, báo cáo thông tin trạng thái kênh được thực hiện ngoài thời gian hoạt động. Điều này tránh được vấn đề có thể xảy ra là lỗi chùm thiết bị đầu cuối hoặc lỗi liên kết khi thiết bị đầu cuối không thể báo cáo thông tin trạng thái kênh trong một thời gian dài sau khi tín hiệu tiết kiệm năng lượng được cấu hình để, từ đó cải thiện độ tin cậy của truyền đường lên.

### Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, các ưu điểm và lợi ích của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn cho người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật thông qua phần mô tả các phương án thực hiện tùy chọn của sáng chế. Rõ ràng, các hình vẽ kèm theo chỉ nhằm mục đích minh họa các phương án mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Xuyên suốt các hình vẽ kèm theo, các chữ số tham chiếu giống nhau đại diện cho các thành phần giống nhau. Các hình vẽ bao gồm.

Fig.1 là sơ đồ minh họa tín hiệu đánh thức CDRX;

Fig.2 là sơ đồ minh họa một chu kỳ DRX;

Fig.3 là sơ đồ kiến trúc minh họa hệ thống truyền tin không dây theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ thứ nhất minh họa phương pháp xử lý theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ thứ hai minh họa phương pháp xử lý theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ thứ ba minh họa phương pháp xử lý theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ thứ tư minh họa phương pháp xử lý theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc thứ nhất minh họa thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc thứ nhất minh họa thiết bị mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc thứ hai minh họa thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc thứ hai minh họa thiết bị mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc thứ ba minh họa thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc thứ ba minh họa thiết bị mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ thứ nhất minh họa thời gian báo cáo CSI theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.15 là sơ đồ thứ hai minh họa thời gian báo cáo CSI theo một phương án thực hiện của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Để các phương án thực hiện của sáng chế trở nên dễ hiểu, phần sau mô tả một số điểm kỹ thuật.

#### **(1) Tín hiệu tiết kiệm năng lượng ở trạng thái kết nối RRC.**

Trong chu kỳ nhận không liên tục ở chế độ kết nối (Connected DRX, CDRX) ở trạng thái kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), trước thời gian bật (onduration), một trạm gốc có thể truyền tín hiệu tiết kiệm năng lượng tới một thiết bị đầu cuối (ví dụ, thiết bị của người dùng (User Equipment, UE)) hoặc một nhóm các UE, và UE hoặc các UE thực hiện phát hiện tín hiệu tiết kiệm năng lượng tại một thời điểm tương ứng.

Tham khảo Fig.1, nếu UE nhận được tín hiệu tiết kiệm năng lượng và tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định UE thực hiện phát hiện trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) trong thời gian bật hoặc chỉ định UE đánh thức (wake up), UE thực hiện phát hiện trên PDCCH hoặc bắt đầu một bộ định giờ thời gian bật (onduration timer). Nếu không, UE không thực hiện phát hiện trên PDCCH hoặc bỏ qua (không khởi động) bộ định giờ thời gian bật.

Hiện tại, báo cáo thông tin trạng thái kênh (báo cáo CSI) chỉ có thể được thực hiện trong thời gian hoạt động của CDRX (thời gian hoạt động) (ví dụ, sau khi bộ định giờ thời gian bật được khởi động). UE không thể thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh ngoài thời gian hoạt động (ví dụ, khi bộ định giờ thời gian bật không được khởi động).

Tín hiệu tiết kiệm năng lượng có thể điều khiển bộ định giờ thời gian bật. Nghĩa là, nếu tín hiệu tiết kiệm năng lượng được nhận bởi UE chỉ định UE thực hiện phát hiện trên PDCCH trong bộ định giờ thời gian bật, thì UE bắt đầu bộ định giờ thời gian bật; nếu không, UE bỏ qua bộ định giờ thời gian bật.

Do đó, nếu không có dịch vụ khả dụng trong một thời gian dài, UE tiếp tục bỏ qua bộ định giờ thời gian bật (vì không cần theo dõi PDCCH) và không thể thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh (bao gồm báo cáo chỉ báo chất lượng kênh và thông tin liên quan đến chùm).

Tuy nhiên, nếu không thể thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh trong một thời gian dài, quy trình quản lý chùm sẽ bị ảnh hưởng, có thể dẫn đến lỗi chùm UE hoặc lỗi liên kết.

(2) Tiếp nhận không liên tục (Discontinuous Reception, DRX) ở trạng thái RRC không hoạt động (RRC\_IDLE).

Trong một quy trình phát triển lâu dài (Long Term Evolution, LTE) hoặc hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm (fifth generation, 5G), UE ở trạng thái RRC\_IDLE cần thực hiện phát hiện tín hiệu phân trang do trạm gốc gửi đến tại thời điểm cấu hình trước. Quy trình thực hiện phát hiện tín hiệu phân trang như sau:

Thực hiện phát hiện mù cho một PDCCH tương ứng với định danh tạm thời của mạng vô tuyến phân trang (Paging-RNTI, P-RNTI), và nếu PDCCH không được phát hiện, thì kết thúc phát hiện; hoặc nếu PDCCH được phát hiện, thì tiếp tục phát hiện kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) được chỉ định bởi PDCCH và nếu PDSCH được phát hiện không phải là tín hiệu phân trang của UE, thì kết thúc quy trình phát hiện; nếu không, PDSCH được phát hiện là tín hiệu phân trang của UE.

UE ở trạng thái RRC\_IDLE thường xuyên thực hiện phát hiện tín hiệu phân trang, nhưng xác suất nhận được tín hiệu phân trang của UE là thấp. Công suất tiêu thụ cho mỗi

lần phát hiện PDCCH và PDSCH cao, điều này không dẫn đến việc tiết kiệm năng lượng cho thiết bị đầu cuối.

### (3) DRX ở trạng thái kết nối RRC.

Cơ chế cơ bản của DRX là cấu hình một chu kỳ (cycle) DRX cho UE ở trạng thái RRC\_CONNECTED. Chu kỳ DRX bao gồm thời gian bật và dịp cho DRX (Opportunity for DRX). Trong thời gian bật, UE giám sát và nhận PDCCH (thời gian hoạt động). Trong dịp cho DRX, UE không nhận dữ liệu của kênh đường xuống, để giảm mức tiêu thụ điện năng (thời gian ngủ).

Có thể được thấy rõ ràng từ Fig.2 rằng trong miền thời gian, thời gian được chia thành các chu kỳ DRX liên tục.

drxStartOffset chỉ định khung con bắt đầu của một chu kỳ DRX và longDRX-Cycle chỉ định số khung con mà một chu kỳ DRX dài (long) chiếm. Hai tham số này được xác định bởi trường longDRX-CycleStartOffset. onDurationTimer chỉ định số lượng khung con liên tục, bắt đầu từ khung con bắt đầu của chu kỳ DRX, trong đó PDCCH cần được theo dõi (nghĩa là số lượng khung con liên tục trong thời gian bật).

Trong hầu hết các trường hợp, sau khi UE được lập lịch và nhận hoặc gửi dữ liệu trong một khung con, UE có nhiều khả năng vẫn được lập lịch trong một số khung con tiếp theo. Nếu UE chờ để nhận hoặc gửi dữ liệu cho đến chu kỳ DRX tiếp theo, thì sẽ xảy ra độ trễ bổ sung. Để giảm độ trễ theo kiểu này, UE vẫn duy trì ở thời gian bật sau khi được lập lịch, tức là, UE tiếp tục theo dõi PDCCH trong thời gian bật đã được cấu hình. Cơ chế thực hiện như sau: Mỗi khi UE được lập lịch để truyền ban đầu dữ liệu, UE sẽ khởi động (hoặc khởi động lại) một bộ định thời gian (drx-InactivityTimer). UE vẫn duy trì ở trạng thái hoạt động cho đến khi bộ định thời gian hết hạn. drx-InactivityTimer chỉ định số lượng khung con liên tục mà UE duy trì ở trạng thái hoạt động sau khi UE giải mã thành công một PDCCH cho biết dữ liệu người dùng đường lên (Uplink, UL) hoặc đường xuống (Downlink, DL) được truyền ban đầu. Có nghĩa là, mỗi khi UE được lập lịch và truyền dữ liệu ban đầu, bộ định thời gian được khởi động lại.

Để giảm hơn nữa mức tiêu thụ điện năng để phát hiện mù tín hiệu phân trang (Paging) hoặc PDCCH trong hai loại DRX nói trên, sẽ đưa ra các khái niệm về tín hiệu

đánh thức (Wake-Up Signal, WUS) và tín hiệu ngủ (gọi chung là tín hiệu tiết kiệm năng lượng (power saving signal)).

(4) Tín hiệu tiết kiệm năng lượng ở trạng thái RRC\_IDLE hoặc RRC không hoạt động (RRC\_inactive).

Trong mỗi chu kỳ phân trang (Paging) ở trạng thái không hoạt động, trước một dịp phân trang (Paging Occasion, PO), một trạm gốc truyền tín hiệu tiết kiệm năng lượng đến UE và UE thực hiện phát hiện tín hiệu tiết kiệm năng lượng tại một thời điểm tương ứng.

Nếu tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định UE thực hiện phát hiện PDCCH tại PO, thì UE thực hiện phát hiện PDCCH.

Nếu tín hiệu tiết kiệm năng lượng không chỉ định UE thực hiện phát hiện PDCCH tại PO, thì UE không thực hiện phát hiện cho PDCCH.

Theo tùy chọn, thực hiện phát hiện tín hiệu tiết kiệm năng lượng ít phức tạp hơn và tiết kiệm năng lượng hơn so với thực hiện phát hiện mù cho tín hiệu phân trang hoặc PDCCH.

Tín hiệu tiết kiệm năng lượng có thể là tín hiệu tương tự với PDCCH hoặc có thể là tín hiệu liên quan đến trình tự, chẳng hạn như tín hiệu tham chiếu chỉ báo trạng thái kênh (Channel State Indication-Reference Signal, CSI-RS) hoặc tín hiệu khóa bật-tắt (On-Off Keying, OOK).

Sau đây, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua các phương án thực hiện cùng với các hình vẽ kèm theo. Rõ ràng, các phương án thực hiện được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Dựa trên các phương án thực hiện của sáng chế, tất cả các phương án thực hiện khác được đưa ra bởi người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật mà không có cải tiến vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Trong đơn yêu cầu bảo hộ này, các thuật ngữ “bao gồm” và bất kỳ sửa đổi nào trong đó nhằm mục đích bao hàm sự bao gồm không độc quyền. Ví dụ, quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm hoặc thiết bị chứa một loạt các bước hoặc đơn vị không nhất thiết bị giới hạn các bước hoặc đơn vị được liệt kê rõ ràng, nhưng có thể bao gồm các bước hoặc

đơn vị khác không được liệt kê rõ ràng hoặc vốn có của các quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị này. Ngoài ra, “và/hoặc” được sử dụng trong đơn yêu cầu bảo hộ này có nghĩa là ít nhất một trong các đối tượng được kết nối. Ví dụ, A và/hoặc B đại diện cho ba trường hợp sau: chỉ A, chỉ B, hoặc cả A và B.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, các từ như “ví dụ” hoặc “lấy ví dụ” được sử dụng để thể hiện việc đưa ra ví dụ, minh họa hoặc giải thích. Bất kỳ phương án hoặc phương pháp thực hiện nào được mô tả là “ví dụ” hoặc “lấy ví dụ” theo các phương án thực hiện của sáng chế không được giải thích là được ưu tiên hơn hoặc có nhiều ưu điểm hơn so với phương án hoặc phương án thực hiện khác. Cụ thể, việc sử dụng thuật ngữ như “ví dụ” hoặc “lấy ví dụ” nhằm trình bày khái niệm liên quan theo một cách cụ thể.

Các công nghệ được mô tả ở đây không giới hạn ở hệ thống phát triển lâu dài (Long Time Evolution, LTE)/LTE-Advanced (LTE-Advanced, LTE-A) và cũng có thể áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác nhau, chẳng hạn như đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (Time Division Multiple Access, TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (Frequency Division Multiple Access, FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA), đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA) và các hệ thống khác.

Thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” thường được sử dụng thay thế cho nhau. Hệ thống CDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như CDMA2000 và truy cập vô tuyến mặt đất phổ quát (Universal Terrestrial Radio Access, UTRA). UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) và các biến thể CDMA khác. Hệ thống TDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communication, GSM). Hệ thống OFDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như băng thông rộng siêu di động (Ultra Mobile Broadband, UMB), UTRA cải tiến (Evolution-UTRA, E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, và Flash-OFDM. UTRA và E-UTRA đều là một phần của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS). LTE và LTE cải tiến hơn (chẳng hạn như LTE-A) là các phiên bản UMTS mới sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A và GSM được mô tả trong

các tài liệu từ một tổ chức có tên là “Dự án Đối tác Thế hệ thứ 3” (3rd Generation Partnership Project, 3GPP). CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu từ một tổ chức có tên là “Dự án Đối tác 2 thế hệ thứ 3” (3rd Generation Partnership Project 2, 3GPP2). Các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế có thể được sử dụng trong các hệ thống và công nghệ vô tuyến đã nói ở trên, và cũng có thể được sử dụng trong các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác.

Sau đây mô tả các phương án thực hiện của sáng chế có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Phương pháp xử lý và thiết bị theo các phương án thực hiện của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông không dây. Fig.3 là một sơ đồ cấu trúc minh họa hệ thống truyền thông không dây theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.3, hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm thiết bị mạng 31 và thiết bị đầu cuối 32. Thiết bị đầu cuối 32 có thể được ký hiệu là UE 32. Thiết bị đầu cuối 32 có thể thực hiện giao tiếp (truyền tín hiệu hoặc truyền dữ liệu) với thiết bị mạng 31. Trong các ứng dụng thực tế, kết nối giữa các thiết bị nói trên có thể là kết nối không dây. Để dễ dàng thể hiện trực quan mối quan hệ kết nối giữa các thiết bị, một đường nét liền được sử dụng để minh họa trong Fig.3.

Thiết bị mạng 31 theo phương án thực hiện của sáng chế có thể là một trạm gốc. Trạm gốc có thể là trạm gốc thường được sử dụng hoặc trạm gốc nút đã phát triển (evolved node base station, eNB) hoặc có thể là một thiết bị mạng trong hệ thống 5G (ví dụ, trạm gốc nút thế hệ tiếp theo (next generation node base station, gNB) hoặc điểm truyền và nhận (Transmission And Reception Point, TRP), hoặc tương tự.

Thiết bị đầu cuối 32 theo phương án thực hiện của sáng chế có thể là điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính cá nhân siêu di động (Ultra-mobile Personal Computer, UMPC), máy tính cầm tay (netbook), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị internet di động (Mobile Internet Device, MID), thiết bị đeo được (Wearable Device), thiết bị gắn trên xe hoặc tương tự.

Tham khảo Fig.4, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý. Phương pháp được thực thi bởi một thiết bị đầu cuối và bao gồm bước 401 và bước 402.

Bước 401: Thu nhận cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Theo tùy chọn, cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất có thể nhận được theo hai cách sau:

Dựa trên chỉ báo rõ ràng: tín hiệu thứ nhất được nhận, trong đó tín hiệu thứ nhất chỉ định cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất được cấu hình bởi một phía mạng và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất chỉ ra rằng thời gian báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ nhất nằm ngoài thời gian hoạt động được kết nối chế độ nhận không liên tục.

Dựa trên chỉ báo ngầm định: cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất được xác định dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai và quy tắc liên kết, trong đó quy tắc liên kết thể hiện mối quan hệ tương ứng giữa cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai và quy tắc liên kết được xác định bởi một giao thức hoặc được cấu hình bởi phía mạng.

Quy tắc liên kết bao gồm một hoặc nhiều loại sau: (1) chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bằng  $N$  lần chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai, trong đó  $N$  là số nguyên dương; và (2) loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể bỏ qua một vài số lượng báo cáo thông tin trạng thái kênh không quan trọng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể bỏ qua một số lượng báo cáo thông tin trạng thái kênh khác ngoài công suất tín hiệu tham chiếu nhận được của chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal Resource Indicator, CRI-RSRP) và tín hiệu tham chiếu công suất nhận được của tín hiệu đồng bộ và khối PBCH (ssb-Index-RSRP).

Bước 402: Nếu thiết bị đầu cuối không được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bất, thì báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Trong một số phương án thực hiện, bước 402 có thể bao gồm: nếu thời gian báo cáo của cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ nhất nằm ngoài thời gian hoạt động được kết nối chế độ nhận không liên tục, báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất. Như được minh họa trên Fig.14, thời gian báo cáo của cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất nằm ngoài thời gian bất.

Trong một số phương án thực hiện, phương pháp được minh họa trên Fig.4 còn có thể bao gồm: nhận cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai được cấu hình bởi phía mạng; và nếu thiết bị đầu cuối được chỉ định để theo dõi kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bật, báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai. Việc thiết bị đầu cuối không được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bật cụ thể có nghĩa là: thiết bị đầu cuối không phát hiện tín hiệu tiết kiệm năng lượng hoặc thiết bị đầu cuối phát hiện tín hiệu tiết kiệm năng lượng và tín hiệu tiết kiệm năng lượng không chỉ định thiết bị đầu cuối để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bật.

Cách cụ thể như sau: nếu thời gian báo cáo của cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ hai nằm trong thời gian hoạt động được kết nối chế độ nhận không liên tục, thông tin trạng thái kênh được báo cáo dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai. Như được minh họa trên Fig. 15, thời gian báo cáo của cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai là trong thời gian bật.

Theo tùy chọn, nếu thời gian báo cáo của cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ hai nằm ngoài thời gian hoạt động được kết nối chế độ nhận không liên tục, thông tin trạng thái kênh có thể được báo cáo ngoài thời gian hoạt động được kết nối chế độ nhận không liên tục dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai.

Theo tùy chọn, nếu thời gian báo cáo của cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ nhất nằm trong thời gian hoạt động được kết nối chế độ nhận không liên tục, thông tin trạng thái kênh có thể được báo cáo trong thời gian hoạt động được kết nối chế độ nhận không liên tục dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Trong một số phương án thực hiện, cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều loại sau:

(1) tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất đại diện cho một chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất. Ví dụ, chu kỳ báo cáo là 10 vị trí.

(2) tham số thứ hai, trong đó tham số thứ hai đại diện cho số lượng báo cáo (reportQuantity) của thông tin trạng thái kênh thứ nhất. Số lượng báo cáo thông tin trạng thái kênh bao gồm: công suất tín hiệu tham chiếu nhận được của chỉ báo tài nguyên tín

hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CRI-RSRP), công suất tín hiệu tham chiếu nhận được của tín hiệu đồng bộ và khối PBCH (ssb-Index-RSRP), chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh-chỉ báo xếp hạng-chỉ báo ma trận tiền mã hóa-chỉ báo chất lượng kênh (channel state information reference signal resource indicator-Rank Indicator-Precoding Matrix Indicator-Channel Quality Indicator, cri-RI-PMI-CQI), chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh-chỉ báo xếp hạng-i1 (cri-RI-i1), chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh-chỉ báo xếp hạng-i1-chỉ báo chất lượng kênh (cri-RI-i1-CQI), chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh-chỉ báo xếp hạng-chỉ báo chất lượng kênh (cri-RI-CQI) và chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh - chỉ báo xếp hạng-chỉ báo lớp-chỉ báo ma trận tiền mã hóa-chỉ báo chất lượng kênh (cri-RI-LI-PMI-CQI).

(3) tham số thứ ba, trong đó tham số thứ ba đại diện cho loại cấu hình báo cáo (reportConfigType) của thông tin trạng thái kênh thứ nhất. Các loại cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh bao gồm: tuần hoàn (periodic), bán liên tục (semiPersistent) và không tuần hoàn (aperiodic).

(4) tham số thứ tư, trong đó tham số thứ tư đại diện cho tài nguyên tín hiệu tham chiếu được liên kết với báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ nhất. Tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm tài nguyên CSI-RS được sử dụng để đo kênh và tài nguyên CSI-RS được sử dụng để đo nhiễu.

Trong một số phương án thực hiện, cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai bao gồm một hoặc nhiều loại sau:

(1) tham số thứ năm, trong đó tham số thứ năm đại diện cho chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai. Ví dụ, chu kỳ báo cáo là 10 vị trí.

(2) tham số thứ sáu, trong đó tham số thứ sáu đại diện cho số lượng báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ hai. Số lượng báo cáo thông tin trạng thái kênh bao gồm: công suất tín hiệu tham chiếu nhận được của chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CRI-RSRP), công suất tín hiệu tham chiếu nhận được của tín hiệu đồng bộ và khối PBCH (ssb-Index-RSRP), chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh-chỉ báo xếp hạng-chỉ báo ma trận tiền mã hóa-chỉ báo chất lượng kênh (cri-RI-PMI-CQI), chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh-chỉ báo xếp hạng-

i1 (cri-RI-i1), chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh–chỉ báo xếp hạng–i1– chỉ báo chất lượng kênh (cri-RI-i1-CQI), chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh–chỉ báo xếp hạng–chỉ báo chất lượng kênh (cri-RI-CQI) và chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh–chỉ báo xếp hạng– chỉ báo lớp–chỉ báo ma trận tiền mã hóa–chỉ báo chất lượng kênh (cri-RI-LI-PMI-CQI).

(3) tham số thứ bảy, trong đó tham số thứ bảy đại diện cho loại cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai. Các loại cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh bao gồm: tuần hoàn, bán liên tục và không tuần hoàn.

(4) tham số thứ tám, trong đó tham số thứ tám đại diện cho tài nguyên tín hiệu tham chiếu được liên kết với báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ hai. Tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm tài nguyên CSI-RS được sử dụng để đo kênh và tài nguyên CSI-RS được sử dụng để đo nhiễu.

Trong một số phương án thực hiện, chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất dài hơn chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai; và/hoặc loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất ít hơn loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai.

Trong một số phương án thực hiện, số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều loại sau: (1) CSI-RSRP; và (2) ssb-Index-RSRP.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, báo cáo thông tin trạng thái kênh được thực hiện ngoài thời gian hoạt động. Điều này tránh được vấn đề có thể xảy ra là lỗi chùm thiết bị đầu cuối hoặc lỗi liên kết khi thiết bị đầu cuối không thể báo cáo thông tin trạng thái kênh trong một thời gian dài sau khi tín hiệu tiết kiệm năng lượng được cấu hình để, từ đó cải thiện độ tin cậy của truyền đường lên.

Tham khảo Fig.5, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý. Phương pháp này được thực thi bởi một thiết bị mạng và bao gồm bước 501.

Bước 501: Gửi tín hiệu thứ nhất hoặc quy tắc liên kết giữa cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ nhất và cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ hai.

Tín hiệu thứ nhất chỉ định cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất được cấu hình bởi một phía mạng và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất được sử dụng để báo cáo thông tin trạng thái kênh khi một thiết bị đầu cuối không được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bật.

Trong một số phương án thực hiện, phương pháp này còn bao gồm: gửi cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai, trong đó cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai được sử dụng để báo cáo thông tin trạng thái kênh khi thiết bị đầu cuối được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bật.

Hơn nữa, quy tắc liên kết thể hiện mối quan hệ tương ứng giữa cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai và quy tắc liên kết có thể được xác định bởi một giao thức hoặc được cấu hình bởi phía mạng.

Theo tùy chọn, quy tắc liên kết có thể bao gồm một hoặc nhiều loại sau: (1) chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bằng  $N$  lần chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai, trong đó  $N$  là số nguyên dương; và (2) loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể bỏ qua một vài số lượng báo cáo thông tin trạng thái kênh không quan trọng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể bỏ qua số lượng báo cáo trạng thái kênh khác ngoài cri-RSRP và ssb-Index-RSRP.

Trong một số phương án thực hiện, cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều loại sau:

(1) tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất đại diện cho một chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất;

(2) tham số thứ hai, trong đó tham số thứ hai đại diện cho số lượng báo cáo (reportQuantity) của thông tin trạng thái kênh thứ nhất;

(3) tham số thứ ba, trong đó tham số thứ ba đại diện cho loại cấu hình báo cáo (reportConfigType) của thông tin trạng thái kênh thứ nhất; và

(4) tham số thứ tư, trong đó tham số thứ tư đại diện cho tài nguyên tín hiệu tham chiếu được liên kết với báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Trong một số phương án thực hiện, cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai bao gồm một hoặc nhiều loại sau:

(1) tham số thứ năm, trong đó tham số thứ năm đại diện cho một chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai;

(2) tham số thứ sáu, trong đó tham số thứ sáu đại diện cho số lượng báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ hai;

(3) tham số thứ bảy, trong đó tham số thứ bảy đại diện cho loại cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai; và

(4) tham số thứ tám, trong đó tham số thứ tám đại diện cho tài nguyên tín hiệu tham chiếu được liên kết với báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ hai.

Trong một số phương án thực hiện, chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất dài hơn chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai; và/hoặc loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất ít hơn loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai.

Trong một số phương án thực hiện, số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều loại sau: (1) CSI-RSRP; và (2) ssb-Index-RSRP.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, báo cáo thông tin trạng thái kênh được thực hiện ngoài thời gian hoạt động. Điều này tránh được vấn đề có thể xảy ra là lỗi chùm thiết bị đầu cuối hoặc lỗi liên kết khi thiết bị đầu cuối không thể báo cáo thông tin trạng thái kênh trong một thời gian dài sau khi tín hiệu tiết kiệm năng lượng được cấu hình để, từ đó cải thiện độ tin cậy của truyền đường lên.

Tham khảo Fig.6, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý. Phương pháp được thực thi bởi một thiết bị đầu cuối và bao gồm bước 601 và bước 602.

Bước 601: Nhận tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định bất kỳ điều nào sau đây: (1) thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và không thực hiện giám sát (monitoring) kênh điều khiển đường xuống

vật lý; (2) thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; (3) thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; và (4) thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh hoặc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Bước 602: Dựa trên tín hiệu tiết kiệm năng lượng, xác định có thực hiện hay không một hoặc nhiều điều sau: (1) báo cáo thông tin trạng thái kênh; và (2) báo cáo kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Trong một số phương án thực hiện, thời gian báo cáo thông tin trạng thái kênh nằm trong chu kỳ nhận không liên tục ở chế độ kết nối được liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng hoặc thời gian báo cáo thông tin trạng thái kênh là trước thời gian bật nhận không liên tục ở chế độ kết nối được liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng.

Trong một số phương án thực hiện, khi tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh, phương pháp này còn bao gồm: thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ ba do một phía mạng cấu hình.

Có thể hiểu rằng cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ ba có thể là cấu hình báo cáo trạng thái kênh tuần hoàn. Đối với chu kỳ báo cáo, số lượng báo cáo và loại cấu hình báo cáo trong cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ ba, các cấu hình trong kỹ thuật liên quan có thể được sử dụng và chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, tín hiệu tiết kiệm năng lượng được sử dụng để chỉ định thông tin trạng thái kênh và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý. Điều này tránh được vấn đề có thể xảy ra là lỗi chùm thiết bị đầu cuối hoặc lỗi liên kết khi thiết bị đầu cuối không thể báo cáo thông tin trạng thái kênh trong một thời gian dài sau khi tín hiệu tiết kiệm năng lượng được cấu hình để, từ đó cải thiện độ tin cậy của truyền đường lên.

Tham khảo Fig.7, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý. Phương pháp được thực thi bởi một thiết bị mạng và bao gồm bước 701.

Bước 701: Gửi tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định bất kỳ điều nào sau đây: (1) thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và không thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; (2) thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; (3) thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; và (4) thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh hoặc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Trong một số phương án thực hiện, thời gian báo cáo thông tin trạng thái kênh nằm trong chu kỳ nhận không liên tục ở chế độ kết nối được liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng hoặc thời gian báo cáo thông tin trạng thái kênh là trước khi thời gian bất nhận không liên tục ở chế độ kết nối được liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, tín hiệu tiết kiệm năng lượng được sử dụng để chỉ định thông tin trạng thái kênh và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý. Điều này tránh được vấn đề có thể xảy ra là lỗi chùm thiết bị đầu cuối hoặc lỗi liên kết khi thiết bị đầu cuối không thể báo cáo thông tin trạng thái kênh trong một thời gian dài sau khi tín hiệu tiết kiệm năng lượng được cấu hình để, từ đó cải thiện độ tin cậy của truyền đường lên.

Sau đây mô tả các phương án thực hiện của sáng chế có liên quan đến ví dụ 1, ví dụ 2, ví dụ 3 và ví dụ 4.

Ví dụ 1: cấu hình báo cáo trạng thái kênh mới (CSI-ReportConfig) nằm ngoài thời gian hoạt động (active time) được cấu hình cho UE, và UE báo cáo CSI chỉ khi ngoài thời gian hoạt động.

Ví dụ, một CSI-ReportConfig mới được cấu hình cho UE. Báo cáo CSI chỉ khi ngoài thời gian hoạt động. CSI-ReportConfig bao gồm ít nhất các tham số sau:

(1) reportConfigType chỉ định chu kỳ báo cáo CSI.

(2) reportQuantity chỉ định loại số lượng báo cáo CSI, chẳng hạn như cri-RI-PMI-CQI và cri-RSRP.

Ví dụ 2: báo cáo CSI ngoài thời gian hoạt động có thông tin liên kết (hoặc được gọi là quy tắc thứ nhất) với báo cáo CSI trong thời gian hoạt động và UE báo cáo CSI chỉ khi ngoài thời gian hoạt động.

Trong ví dụ này, không có CSI-ReportConfig cụ thể nào nằm ngoài thời gian hoạt động được cấu hình để, nhưng thông tin liên kết được xác định.

Ví dụ, thông tin liên kết có thể bao gồm: (1) chu kỳ của CSI-Report ngoài thời gian hoạt động là N lần chu kỳ của CSI-Report được cấu hình trong thời gian hoạt động, trong đó N là số nguyên dương; và/hoặc (2) UE bỏ qua một số báo cáo CSI không quan trọng. Ví dụ, UE bỏ qua một báo cáo CSI ngoài cri-RSRP và ssb-Index-RSRP.

Ví dụ, chu kỳ của CSI-Report ngoài thời gian hoạt động được cấu hình cho UE lớn hơn chu kỳ của CSI-Report đã cấu hình trong thời gian hoạt động.

Ví dụ khác, số lượng CSI-Report ngoài thời gian hoạt động được cấu hình cho UE chỉ bao gồm cri-RSRP và/hoặc ssb-Index-RSRP, trong khi cấu hình số lượng CSI-Report trong thời gian hoạt động bao gồm nhiều mục hơn.

Ví dụ 3: tín hiệu tiết kiệm năng lượng được sử dụng để chỉ định UE thực hiện báo cáo CSI.

Tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định UE thực hiện bất kỳ một trong các thao tác sau:

- (1) chỉ thực hiện báo cáo CSI, nhưng bỏ qua việc thực hiện giám sát PDCCH;
- (2) thực hiện báo cáo CSI và giám sát PDCCH;
- (3) bỏ qua việc thực hiện báo cáo CSI, nhưng thực hiện giám sát PDCCH; và
- (4) bỏ qua việc thực hiện báo cáo CSI và giám sát PDCCH.

Theo tùy chọn, tài nguyên miền thời gian cho báo cáo CSI có thể là: (1) chỉ trong thời gian hoạt động như thời gian bật (onduration timer); (2) chỉ khi ngoài thời gian hoạt động.

UE xác định, dựa trên chỉ báo của tín hiệu tiết kiệm năng lượng, có thực hiện hay không báo cáo CSI và/hoặc giám sát PDCCH.

Ví dụ, khi mạng muốn kích hoạt báo cáo CSI, nhưng chỉ để duy trì độ chính xác của chùm, không mong muốn giám sát PDCCH trong thời gian bật DRX tiếp theo, tín hiệu tiết kiệm năng lượng có thể mang chỉ báo chỉ định UE chỉ thực hiện báo cáo CSI nhưng không giám sát PDCCH.

Ví dụ 4: báo cáo CSI trong thời gian hoạt động bị giảm.

Báo cáo CSI trong thời gian hoạt động được giảm, ví dụ, chu kỳ báo cáo được tăng lên và nội dung báo cáo được giảm xuống.

Ví dụ, một trạm gốc cấu hình hai bộ cấu hình báo cáo CSI cho UE. Tập hợp thứ nhất có chu kỳ báo cáo dài hơn tập hợp thứ hai và/hoặc tập hợp thứ nhất có ít loại số lượng báo cáo hơn tập hợp thứ hai. Ví dụ, số lượng báo cáo (reportQuantity) trong tập hợp thứ nhất chỉ bao gồm cri-RSRP và/hoặc ssb-Index-RSRP. Khi UE phát hiện tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định UE giám sát PDCCH trong thời gian bật, UE thực hiện báo cáo CSI dựa trên tập hợp cấu hình báo cáo CSI thứ hai; nếu không, UE thực hiện báo cáo CSI dựa trên tập hợp cấu hình báo cáo CSI thứ nhất.

Cần lưu ý rằng trong ví dụ 1 đến ví dụ 4 ở trên:

(1) cấu hình tài nguyên CSI (ResourceConfig) chỉ bao gồm tài nguyên công suất CSI-RS khác không (Non-Zero Power CSI-RS, NZP-CSI-RS) và/hoặc tài nguyên tín hiệu đồng bộ và khối PBCH (Synchronization Signal and PBCH block, SSB).

(2) báo cáo CSI có thể được mở rộng như báo cáo CSI và/hoặc đo lường (measurement) CSI như đo chùm (beam measurement).

(3) thời gian hoạt động đề cập đến thời gian hoạt động DRX.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Bởi vì nguyên tắc giải quyết vấn đề của thiết bị đầu cuối tương tự với nguyên tắc của phương pháp xử lý theo các phương án thực hiện của sáng chế, để triển khai thiết bị đầu cuối, có thể tham khảo phương pháp thực hiện của sáng chế. Không mô tả chi tiết lại ở đây.

Tham khảo Fig.8, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối 800 bao gồm:

mô đun thu nhận 801, được cấu hình để thu nhận cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất ; và

mô đun báo cáo thứ nhất 802, được cấu hình để, Nếu thiết bị đầu cuối không được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bất, thì báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Trong một số phương án thực hiện, thiết bị đầu cuối 800 còn bao gồm:

mô đun nhận thứ nhất, được cấu hình để nhận cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai do một phía mạng cấu hình; và

mô đun báo cáo thứ hai, được cấu hình để, nếu thiết bị đầu cuối được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian hoạt động, báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai.

Trong một số phương án thực hiện, mô đun báo cáo thứ nhất 802 còn được cấu hình để: nếu thời gian báo cáo của cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ nhất nằm ngoài thời gian hoạt động được kết nối chế độ nhận không liên tục, thì báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Trong một số phương án thực hiện, mô đun báo cáo thứ hai còn được cấu hình để: nếu thời gian báo cáo của cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ hai nằm trong thời gian hoạt động được kết nối chế độ nhận không liên tục, thì báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai.

Trong một số phương án thực hiện, mô đun thu nhận 801 còn được cấu hình để: nhận tín hiệu thứ nhất, trong đó tín hiệu thứ nhất chỉ ra cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất được cấu hình bởi phía mạng và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất chỉ định rằng thời gian báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất nằm ngoài thời gian hoạt động được kết nối chế độ nhận không liên tục.

Trong một số phương án thực hiện, mô đun thu nhận 801 còn được cấu hình để: xác định cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai và quy tắc liên kết, trong đó quy tắc liên kết thể hiện mối quan hệ tương ứng giữa cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai và quy tắc liên kết được xác định bởi một giao thức hoặc được cấu hình bởi phía mạng.

Trong một số phương án thực hiện, quy tắc liên kết bao gồm một hoặc nhiều loại sau:

chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bằng  $N$  lần chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai, trong đó  $N$  là một số nguyên dương; và

một loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Trong một số phương án thực hiện, cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều loại sau:

tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất đại diện cho một chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất;

tham số thứ hai, trong đó tham số thứ hai đại diện cho số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất;

tham số thứ ba, trong đó tham số thứ ba đại diện cho loại cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất; và

tham số thứ tư, trong đó tham số thứ tư đại diện cho tài nguyên tín hiệu tham chiếu được liên kết với báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Trong một số phương án thực hiện, cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai bao gồm một hoặc nhiều loại sau:

tham số thứ năm, trong đó tham số thứ năm đại diện cho một chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai;

tham số thứ sáu, trong đó tham số thứ sáu đại diện cho số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai;

tham số thứ bảy, trong đó tham số thứ bảy đại diện cho loại cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai; và

tham số thứ tám, trong đó tham số thứ tám đại diện cho tài nguyên tín hiệu tham chiếu được liên kết với báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ hai.

Trong một số phương án thực hiện, chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất dài hơn chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai; và/hoặc loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất ít hơn loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai.

Trong một số phương án thực hiện, số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều loại sau: công suất tín hiệu tham chiếu nhận được của chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh; và công suất tín hiệu tham chiếu nhận được của tín hiệu đồng bộ và khối PBCH.

Thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể thực hiện phương án được minh họa trên Fig.4, và các nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của chúng tương tự nhau. Không mô tả chi tiết lại ở đây.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng. Bởi vì nguyên tắc giải quyết vấn đề của thiết bị mạng tương tự với nguyên tắc của phương pháp xử lý theo các phương án thực hiện của sáng chế, để triển khai thiết bị mạng, có thể tham khảo phương pháp thực hiện của sáng chế. Không mô tả chi tiết lại ở đây.

Tham khảo Fig.9, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng 900 bao gồm:

mô đun gửi thứ nhất 901, được cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất hoặc quy tắc liên kết giữa cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai, trong đó

tín hiệu thứ nhất chỉ định cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất được cấu hình bởi một phía mạng và cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất được sử dụng để báo cáo thông tin trạng thái kênh khi thiết bị đầu cuối không được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bật.

Trong một số phương án thực hiện, mô đun gửi thứ nhất 901 còn được cấu hình để: gửi cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai, trong đó cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai được sử dụng để báo cáo thông tin trạng thái kênh khi thiết bị đầu cuối được chỉ định để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý trong thời gian bật.

Trong một số phương án thực hiện, quy tắc liên kết bao gồm một hoặc nhiều loại sau:

chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bằng  $N$  lần chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai, trong đó  $N$  là một số nguyên dương; và

một loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Trong một số phương án thực hiện, cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều loại sau:

tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất đại diện cho một chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất;

tham số thứ hai, trong đó tham số thứ hai đại diện cho số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất;

tham số thứ ba, trong đó tham số thứ ba đại diện cho loại cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất; và

tham số thứ tư, trong đó tham số thứ tư đại diện cho tài nguyên tín hiệu tham chiếu được liên kết với báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ nhất.

Trong một số phương án thực hiện, cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai bao gồm một hoặc nhiều loại sau:

tham số thứ năm, trong đó tham số thứ năm đại diện cho một chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai;

tham số thứ sáu, trong đó tham số thứ sáu đại diện cho số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai;

tham số thứ bảy, trong đó tham số thứ bảy đại diện cho loại cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai; và

tham số thứ tám, trong đó tham số thứ tám đại diện cho tài nguyên tín hiệu tham chiếu được liên kết với báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ hai.

Trong một số phương án thực hiện, chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất dài hơn chu kỳ báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai; và/hoặc loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất ít hơn loại số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ hai.

Trong một số phương án thực hiện, số lượng báo cáo của thông tin trạng thái kênh thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều loại sau: công suất tín hiệu tham chiếu nhận được của chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh; và công suất tín hiệu tham chiếu nhận được của tín hiệu đồng bộ và khối PBCH.

Thiết bị mạng theo phương án thực hiện của sáng chế có thể thực hiện phương án được minh họa trên Fig.5, và các nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của chúng tương tự nhau. Không mô tả chi tiết lại ở đây.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Bởi vì nguyên tắc giải quyết vấn đề của thiết bị đầu cuối tương tự với nguyên tắc của phương pháp xử lý theo các phương án thực hiện của sáng chế, để triển khai thiết bị đầu cuối, có thể tham khảo phương pháp thực hiện của sáng chế. Không mô tả chi tiết lại ở đây.

Tham khảo Fig.10, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối 1000 bao gồm:

mô đun nhận thứ hai 1001, được cấu hình để nhận tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định bất kỳ điều nào sau đây: thiết bị đầu cuối

thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và không thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; và thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh hoặc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; và

mô đun xử lý 1002, được cấu hình để xác định, dựa trên tín hiệu tiết kiệm năng lượng, có thực hiện hay không một hoặc nhiều điều sau: báo cáo thông tin trạng thái kênh; và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Trong một số phương án thực hiện, thời gian báo cáo của thông tin trạng thái kênh nằm trong chu kỳ nhận không liên tục ở chế độ kết nối được liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng; hoặc

thời gian báo cáo của thông tin trạng thái kênh trước thời gian bật nhận không liên tục ở chế độ kết nối liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng.

Trong một số phương án thực hiện, thiết bị đầu cuối 1000 còn bao gồm: mô đun báo cáo thứ ba, được cấu hình để, khi tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh, thì báo cáo thông tin trạng thái kênh dựa trên cấu hình báo cáo thông tin trạng thái kênh thứ ba được cấu hình bởi một phía mạng.

Thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể thực hiện phương án được minh họa trên Fig.6, và các nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của chúng tương tự nhau. Các chi tiết không được mô tả lại trong phương án thực hiện này.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng. Bởi vì nguyên tắc giải quyết vấn đề của thiết bị mạng tương tự với nguyên tắc của phương pháp xử lý theo các phương án thực hiện của sáng chế, để triển khai thiết bị mạng, có thể tham khảo phương pháp thực hiện của sáng chế. Không mô tả chi tiết lại ở đây.

Tham khảo Fig.11, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng 1100 bao gồm:

mô đun gửi thứ hai 1101, được cấu hình để gửi tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định bất kỳ điều nào sau đây: thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và không thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh và thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý; và thiết bị đầu cuối không thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh hoặc giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Trong một số phương án thực hiện, thời gian báo cáo của thông tin trạng thái kênh nằm trong một chu kỳ nhận không liên tục ở chế độ kết nối được liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng; hoặc

thời gian báo cáo của thông tin trạng thái kênh là trước thời gian bật nhận không liên tục ở chế độ kết nối liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng.

Thiết bị mạng theo phương án thực hiện của sáng chế có thể thực hiện phương án được minh họa trên Fig.7, và các nguyên tắc thực hiện và hiệu quả kỹ thuật của chúng tương tự nhau. Các chi tiết không được mô tả lại trong phương án thực hiện này.

Như được minh họa trên Fig.12, thiết bị đầu cuối 1200 được minh họa trên Fig.12 bao gồm: ít nhất một bộ xử lý 1201, một bộ nhớ 1202, ít nhất một giao diện mạng 1204 và một giao diện người dùng 1203. Các thành phần của thiết bị đầu cuối 1200 được ghép với nhau bằng cách sử dụng hệ thống bus 1205. Có thể hiểu là hệ thống bus 1205 được cấu hình để thực hiện kết nối và giao tiếp giữa các thành phần này. Ngoài bus dữ liệu, hệ thống bus 1205 còn bao gồm bus nguồn, bus điều khiển và bus tín hiệu trạng thái. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các bus khác nhau được đánh dấu là bus hệ thống 1205 trong Fig.12.

Giao diện người dùng 1203 có thể bao gồm màn hình, bàn phím hoặc thiết bị nhập chuột (ví dụ, chuột, bi xoay (trackball), tấm điều khiển hoặc màn hình cảm ứng).

Có thể hiểu rằng bộ nhớ 1202 theo phương án thực hiện của sáng chế có thể là bộ nhớ bay hơi hoặc bộ nhớ không bay hơi, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ bay hơi và bộ nhớ không bay hơi. Bộ nhớ không bay hơi có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình (Programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập

trình được có thể xóa (Erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình có thể xóa được bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM) hoặc bộ nhớ flash. Bộ nhớ bay hơi có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), được sử dụng làm bộ nhớ đệm bên ngoài. Ví dụ nhưng không giới hạn, nhiều dạng RAM có thể được sử dụng, ví dụ: bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static RAM, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic RAM, DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (Synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép (Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ nâng cao (Enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động liên kết đồng bộ (Synchlink DRAM, SLDRAM), và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên rambus trực tiếp (Direct Rambus RAM, DRRAM). Bộ nhớ 1202 của hệ thống và phương pháp được mô tả trong các phương án thực hiện của sáng chế nhằm bao gồm nhưng không giới hạn ở những bộ nhớ này và bất kỳ loại bộ nhớ có thể áp dụng nào khác.

Theo một số phương án, bộ nhớ 1202 lưu trữ các phần tử sau: mô đun thực thi hoặc cấu trúc dữ liệu, hoặc tập hợp con của chúng, hoặc tập hợp mở rộng của chúng: hệ điều hành 12021 và chương trình ứng dụng 12022.

Hệ điều hành 12021 bao gồm các chương trình hệ thống khác nhau, chẳng hạn như lớp khung, lớp thư viện lõi và lớp trình điều khiển, để triển khai các dịch vụ cơ bản khác nhau và xử lý các tác vụ dựa trên phần cứng. Chương trình ứng dụng 12022 bao gồm các chương trình ứng dụng khác nhau, chẳng hạn như trình phát đa phương tiện (Media Player) và trình duyệt (Browser), được sử dụng để triển khai các dịch vụ ứng dụng khác nhau. Chương trình thực hiện phương pháp theo các phương án thực hiện của sáng chế có thể được bao gồm trong chương trình ứng dụng 12022.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, khi một chương trình hoặc một lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 1202, có thể cụ thể là một chương trình hoặc một lệnh được lưu trữ trong chương trình ứng dụng 12022, được thực hiện thông qua lệnh gọi, thực hiện các bước của phương pháp được minh họa trên Fig.4 hoặc Fig.6.

Thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể thực hiện các phương án của phương pháp xử lý và các nguyên tắc thực hiện cũng như hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự. Các chi tiết không được mô tả lại trong phương án thực hiện này.

Tham khảo Fig.13, Fig.13 là sơ đồ cấu trúc minh họa thiết bị mạng mà áp dụng một phương án thực hiện của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.13, thiết bị mạng 1300 bao gồm bộ xử lý 1301, bộ thu phát 1302, bộ nhớ 1303 và giao diện bus. Bộ xử lý 1301 chịu trách nhiệm quản lý kiến trúc bus và xử lý chung. Bộ nhớ 1303 có thể lưu trữ dữ liệu để bộ xử lý 1301 sử dụng khi thực hiện một thao tác.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị mạng 1300 còn bao gồm chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 1303 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 1301. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 1301, thực hiện các bước của phương pháp được minh họa trên Fig.5 hoặc Fig.7.

Theo Fig.13, kiến trúc bus có thể bao gồm số lượng bất kỳ bus kết nối và cầu, được kết nối cụ thể với nhau bằng các mạch khác nhau của một hoặc nhiều bộ xử lý được đại diện bởi bộ xử lý 1301 và bộ nhớ được đại diện bởi bộ nhớ 1303. Kiến trúc bus có thể liên kết thêm nhiều mạch khác như thiết bị ngoại vi, bộ điều chỉnh điện áp và mạch quản lý nguồn với nhau. Tất cả những thứ này đều đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, và do đó không được mô tả thêm trong bản mô tả này. Giao diện bus cung cấp một giao diện. Bộ thu phát 1302 có thể có nhiều thành phần, bao gồm bộ phát và bộ thu, đồng thời đề xuất bộ phận được cấu hình để giao tiếp với nhiều thiết bị khác trên một phương tiện truyền dẫn.

Thiết bị mạng theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể thực hiện các phương án của phương pháp xử lý và các nguyên tắc thực hiện cũng như hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự. Các chi tiết không được mô tả lại trong phương án thực hiện này.

Các phương pháp hoặc bước thuật toán được mô tả kết hợp với nội dung được tiết lộ trong sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý bằng cách thực hiện một lệnh phần mềm. Lệnh phần mềm có thể bao gồm một mô đun phần mềm tương ứng. Mô đun phần mềm có thể được lưu trữ trong RAM, bộ nhớ flash, ROM, EPROM, EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng di động, CD-ROM hoặc phương tiện lưu trữ dưới bất kỳ hình thức nào khác được biết đến trong kỹ thuật liên quan. Ví dụ, một phương tiện lưu trữ được ghép nối với một bộ xử lý, để bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ hoặc ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ. Chắc chắn, phương tiện lưu trữ có thể là một thành phần của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ

có thể được đặt trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được đặt trong một thiết bị giao diện mạng lõi. Chắc chắn, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể tồn tại tùy chọn trong thiết bị giao diện mạng lõi dưới dạng các thành phần rời.

Người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng trong một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, phần mềm, chương trình cơ sở hoặc bất kỳ tổ hợp nào của chúng. Khi các chức năng được thực thi bằng phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền tin, trong đó phương tiện truyền tin bao gồm bất kỳ phương tiện nào cho phép chương trình máy tính được truyền từ nơi này sang nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là bất kỳ phương tiện khả dụng nào có thể truy cập được đối với máy tính đa năng hoặc máy tính chuyên dụng.

Các mục tiêu, phương pháp thực hiện, và ưu điểm của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua các phương án thực hiện. Cần hiểu rằng, các phương án thực hiện được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Dựa trên tinh thần và quy tắc của sáng chế, tất cả các sửa đổi, thay đổi tương đương hoặc cải tiến vẫn thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật phải hiểu rằng các phương án thực hiện của sáng chế có thể được cung cấp dưới dạng một phương pháp, một hệ thống hoặc một sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, các phương án thực hiện của sáng chế có thể là phương án chỉ dành cho phần cứng, phương án chỉ dành cho phần mềm hoặc phương án tổ hợp giữa phần mềm và phần cứng. Hơn nữa, các phương án thực hiện của sáng chế có thể sử dụng dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính được thực hiện trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ có thể sử dụng cho máy tính (bao gồm nhưng không giới hạn ở bộ nhớ đĩa, CD-ROM, bộ nhớ quang, và các loại tương tự) bao gồm mã chương trình có thể sử dụng cho máy tính.

Các phương án thực hiện của sáng chế được mô tả cùng với việc tham chiếu đến các lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống) và sản phẩm chương

trình máy tính theo các phương án thực hiện của sáng chế. Cần hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện từng quy trình và/hoặc từng khối trong lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối, hoặc tổ hợp của quy trình và/hoặc khối trong lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý nhúng hoặc bộ xử lý của bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình nào khác để tạo ra một thiết bị, sao cho các lệnh được thực thi bởi máy tính hoặc bộ xử lý của bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình nào khác tạo ra một thiết bị để thực hiện một chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ có thể đọc được bằng máy tính, có thể chỉ dẫn máy tính hoặc bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu lập trình nào khác hoạt động theo một cách cụ thể, để các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ có thể đọc được bằng máy tính tạo ra một tác tác (artifact) bao gồm một thiết bị chỉ dẫn. Thiết bị chỉ dẫn thực hiện một chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được tải vào máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình khác, để một loạt các thao tác và bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình khác, từ đó tạo ra quy trình xử lý do máy tính thực hiện. Do đó, các lệnh được thực thi trên máy tính hoặc thiết bị có thể lập trình khác cung cấp các bước để thực hiện một chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong sơ đồ khối.

Rõ ràng, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các sửa đổi và biến thể khác nhau đối với phương án thực hiện của sáng chế mà không rời khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Sáng chế này nhằm bao hàm các sửa đổi và biến thể này và các sửa đổi và biến thể dựa trên các phương án thực hiện của sáng chế đều nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ dưới đây và các công nghệ tương đương của chúng.

## **YÊU CẦU BẢO HỘ**

1. Phương pháp xử lý, được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối và bao gồm:

nhận tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định không thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý;

dựa trên tín hiệu tiết kiệm năng lượng, xác định thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh; và

báo cáo thông tin trạng thái kênh một cách tuần hoàn, dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh được cấu hình bởi phía mạng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

thời gian báo cáo thông tin trạng thái kênh nằm trong chu kỳ nhận không liên tục ở chế độ kết nối liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng; hoặc

thời gian báo cáo của thông tin trạng thái kênh là trước thời gian bật nhận không liên tục ở chế độ kết nối liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng.

3. Phương pháp xử lý, được thực hiện bởi thiết bị mạng và bao gồm:

gửi tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định không thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý;

trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng còn chỉ định thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh; và

cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh được cấu hình bởi phía mạng cho thiết bị đầu cuối để báo cáo thông tin trạng thái kênh một cách tuần hoàn.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó

thời gian báo cáo thông tin trạng thái kênh nằm trong chu kỳ nhận không liên tục ở chế độ kết nối liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng; hoặc

thời gian báo cáo của thông tin trạng thái kênh là trước thời gian bật nhận không liên tục ở chế độ kết nối liên kết với tín hiệu tiết kiệm năng lượng.

5. Thiết bị đầu cuối, bao gồm:

mô đun nhận thứ hai, được cấu hình để nhận tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định không thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý;

mô đun xử lý, được cấu hình để xác định, dựa trên tín hiệu tiết kiệm năng lượng, thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh; và

mô đun báo cáo, được cấu hình để báo cáo thông tin trạng thái kênh một cách tuần hoàn, dựa trên cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh được cấu hình bởi phía mạng.

6. Thiết bị mạng, bao gồm:

mô đun gửi thứ hai, được cấu hình để gửi tín hiệu tiết kiệm năng lượng, trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng chỉ định không thực hiện giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý;

trong đó tín hiệu tiết kiệm năng lượng còn chỉ định thiết bị đầu cuối thực hiện báo cáo thông tin trạng thái kênh; và

cấu hình báo cáo của thông tin trạng thái kênh được cấu hình bởi phía mạng cho thiết bị đầu cuối để báo cáo thông tin trạng thái kênh một cách tuần hoàn.

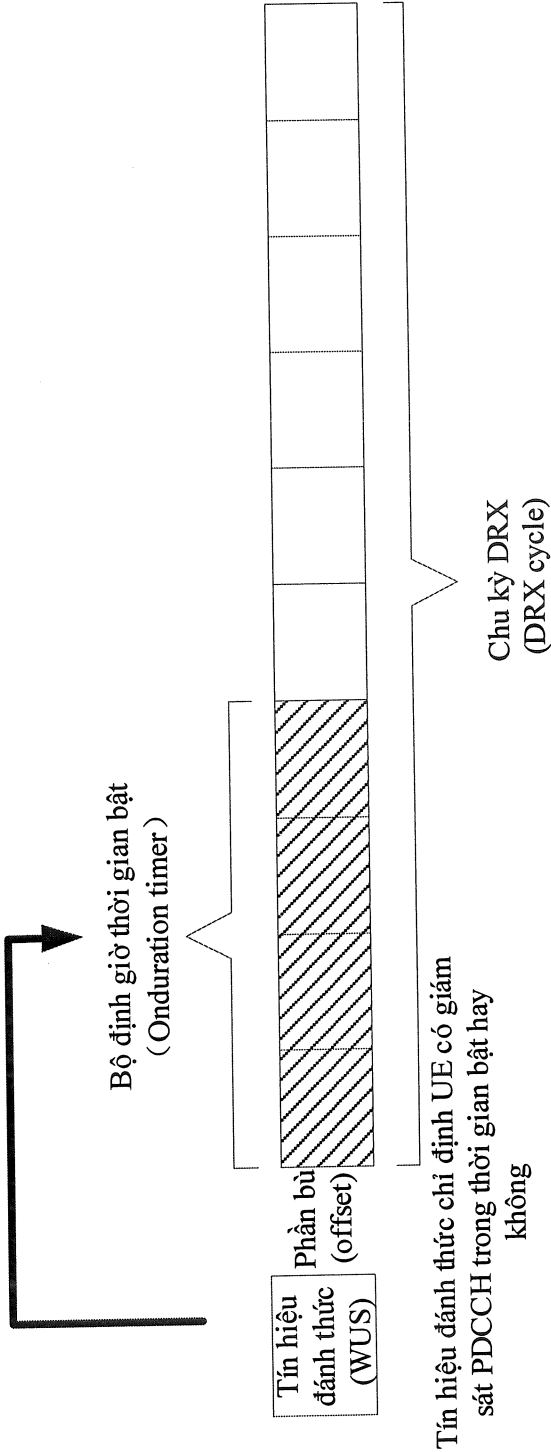


Fig.1

2/8

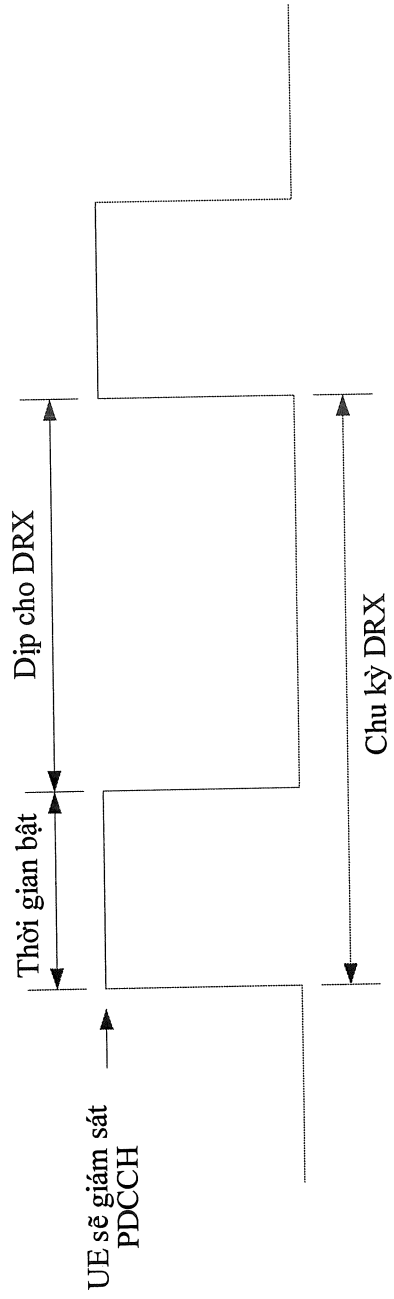


Fig.2

3/8

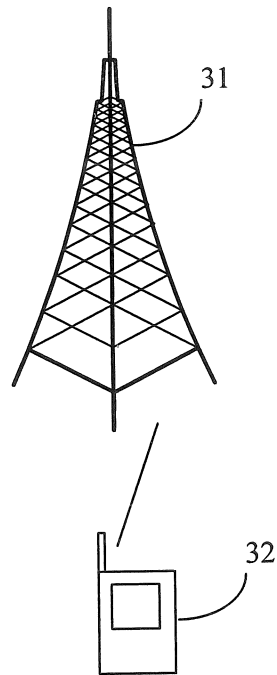


Fig.3

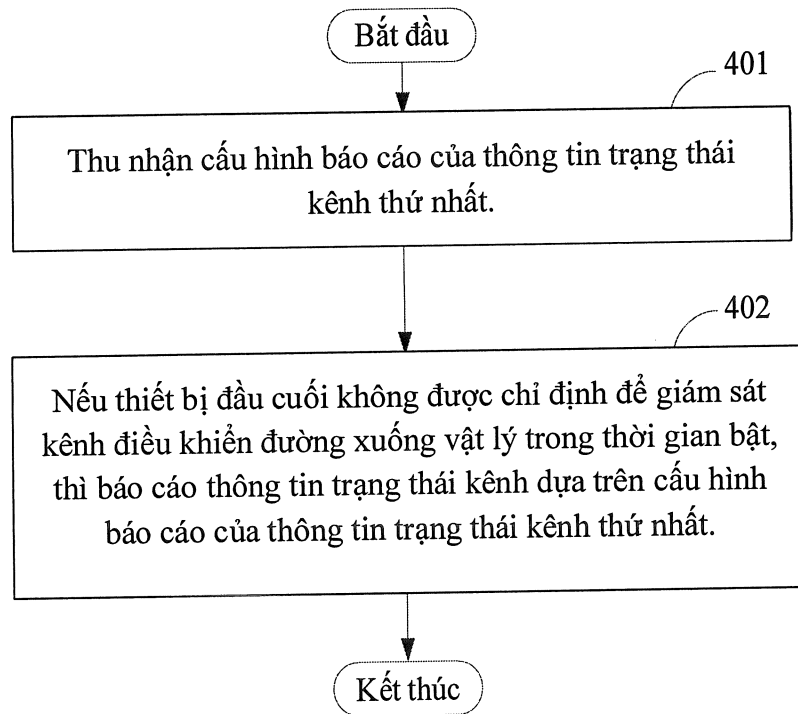


Fig.4

4/8

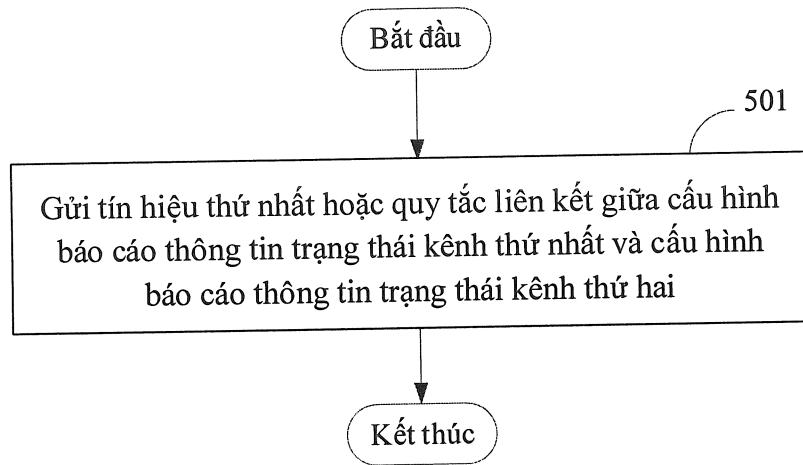


Fig.5

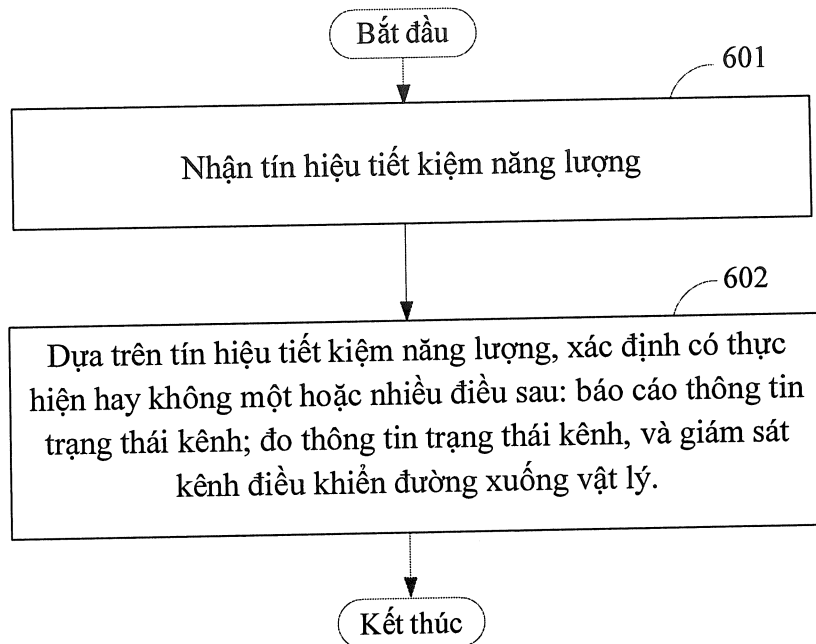


Fig.6

5/8

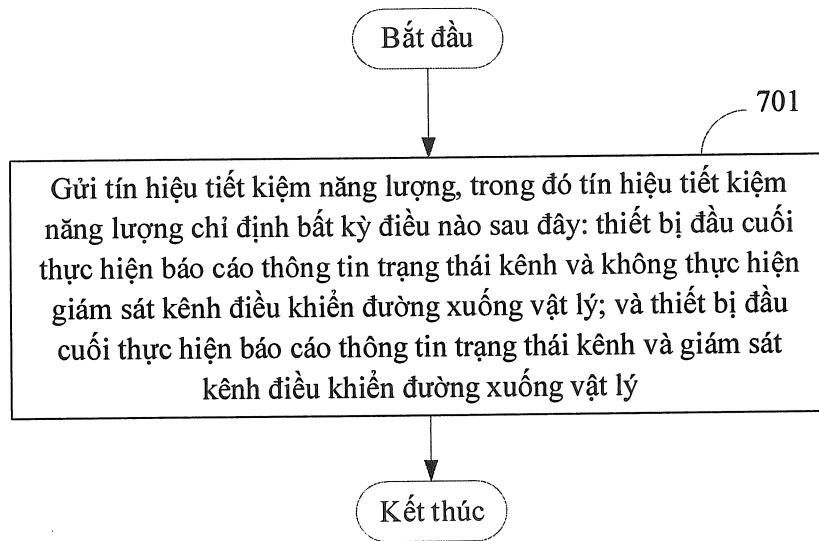


Fig.7

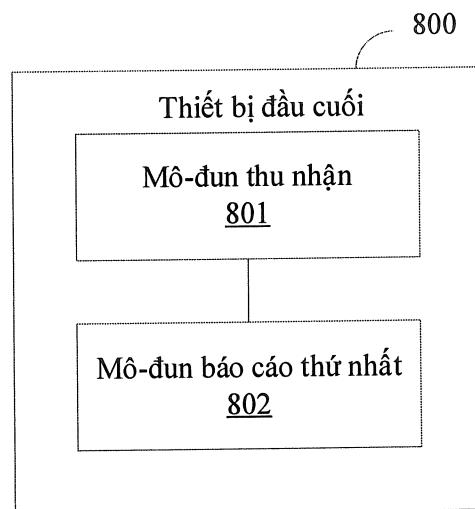
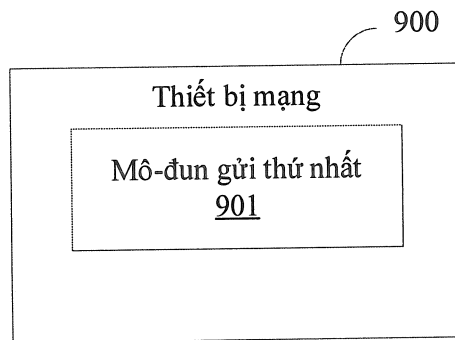
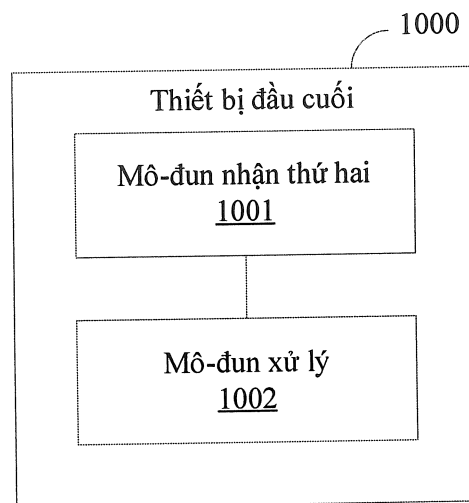
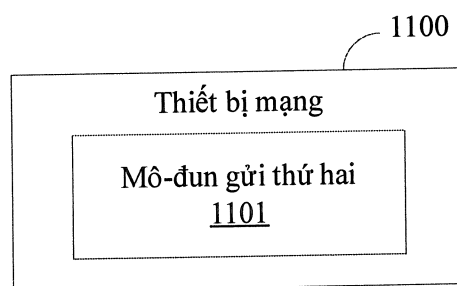


Fig.8

6/8

**Fig.9****Fig.10****Fig.11**

7/8

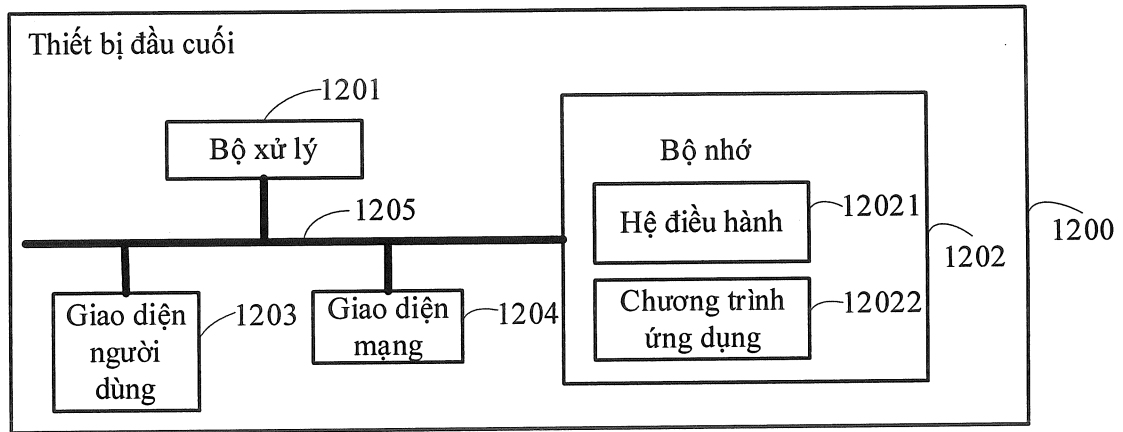


Fig.12

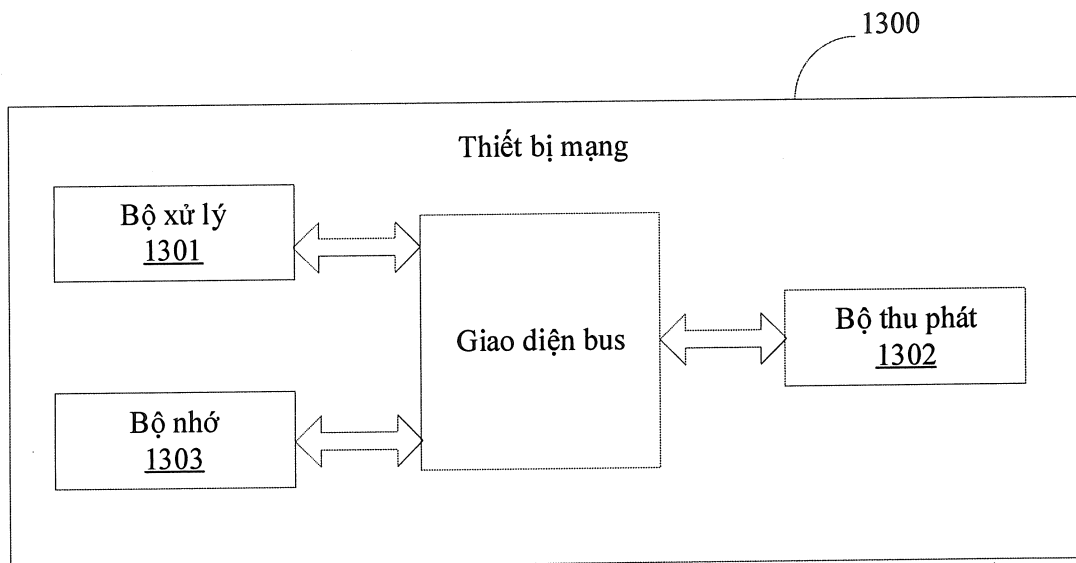


Fig.13

8/8

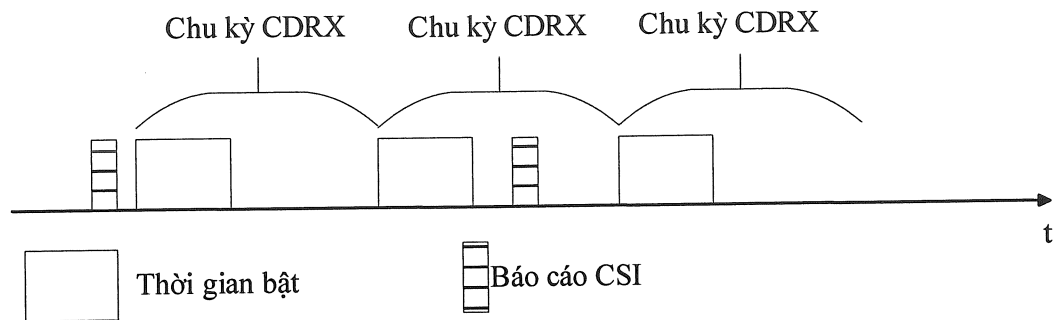


Fig.14

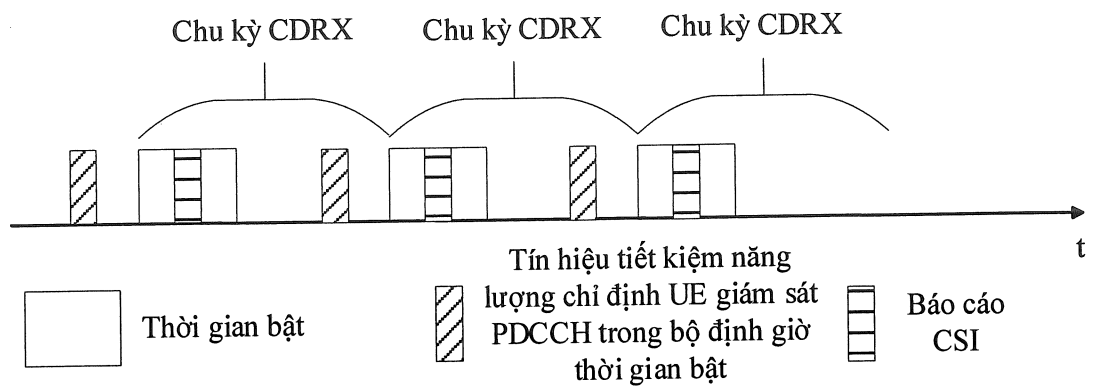


Fig.15