



(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)



1-0049134

(51)^{2020.01} H04W 52/02

(13) B

(21) 1-2020-07645

(22) 26/09/2018

(86) PCT/CN2018/107657 26/09/2018

(87) WO/2020/061828 02/04/2020

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/08/2021 401A

(73) PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA
(US)

20000 Mariner Avenue, Suite 200, Torrance, California 90503, United States of
America

(72) Hongchao LI (CN); SUZUKI, Hidetoshi (JP); WANG, Lilei (CN); BHAMRI, Ankit
(IN); KUANG, Quan (CN).

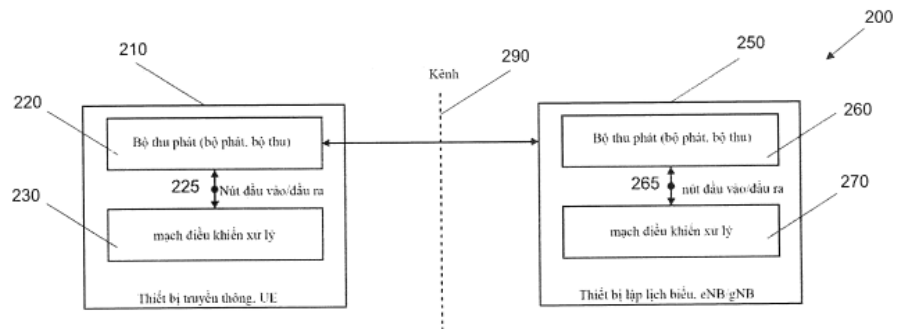
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, NÚT MẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐƯỢC THỰC HIỆN
BỞI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ NÚT MẠNG

(21) 1-2020-07645

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị người dùng và nút mạng cũng như phương pháp có thể được thực hiện tại thiết bị di động và tại nút mạng trong hệ thống truyền thông. Ví dụ, thiết bị di động có thể bao gồm: bộ thu phát, khi hoạt động, sẽ thu và/hoặc phát tín hiệu, và mạch điều khiển. Mạch điều khiển theo dõi tín hiệu trong tập tài nguyên thứ nhất. Khi tín hiệu được theo dõi bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị di động và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, điều khiển bộ thu phát: thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và sau một khoảng thời gian được chỉ thị trong tín hiệu điều khiển được theo dõi, không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất.

Fig. 2



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc phát và thu tín hiệu trong hệ thống truyền thông. Cụ thể, sáng chế đề cập đến các phương pháp và thiết bị cho việc phát và thu này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, Dự án Đối tác Thế hệ thứ 3 (3GPP) đang hoạt động ở phiên bản tiếp theo (phiên bản 15) với các thông số kỹ thuật cho công nghệ di động thế hệ tiếp theo, còn được gọi là thế hệ thứ năm (5G), bao gồm cả công nghệ truy cập vô tuyến “vô tuyến mới” (NR) (RAT), hoạt động ở dải tần số lên đến 100 GHz. NR là bộ lắp của công nghệ hiện tại được thể hiện bởi quá trình tiến hóa dài hạn (LTE) và LTE tiên tiến (LTE-A). NR được dự định để tạo điều kiện thuận lợi cho khung kỹ thuật duy nhất gửi tất cả các kịch bản cách sử dụng, các yêu cầu và kịch bản thực hiện được xác định bao gồm, ví dụ, băng thông rộng di động được nâng cao (eMBB), truyền thông thời gian trễ thấp và độ tin cậy cực cao (URLLC), truyền thông máy số lượng lớn (mMTC) và tương tự. Ví dụ, các kịch bản thực hiện eMBB có thể bao gồm điểm phát sóng trong nhà, đô thị dày đặc, nông thôn, vĩ mô đô thị và tốc độ cao; các kịch bản thực hiện URLLC có thể bao gồm hệ thống điều khiển công nghiệp, chăm sóc sức khỏe di động (theo dõi, chẩn đoán và điều trị từ xa), điều khiển phương tiện theo thời gian thực, hệ thống theo dõi và điều khiển diện rộng cho lưới điện thông minh; mMTC có thể bao gồm các tình huống có số lượng lớn thiết bị phát dữ liệu quan trọng không theo thời gian, chẳng hạn như thiết bị đeo thông minh và các mạng cảm biến. Các dịch vụ eMBB và URLLC tương tự nhau ở chỗ cả hai đều yêu cầu băng thông rất rộng, tuy nhiên khác nhau ở chỗ dịch vụ URLLC yêu cầu độ trễ cực thấp. Lớp vật lý được dựa trên tài nguyên tần số thời gian (chẳng hạn như Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao, OFDM trong LTE) và có thể hỗ trợ hoạt động của nhiều ăng ten.

Đối với các hệ thống như LTE và NR, các cải tiến và tùy chọn bổ sung có thể tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động hiệu quả của hệ thống truyền thông cũng như các thiết bị cụ thể liên quan đến hệ thống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một phương án không giới hạn và được lấy làm ví dụ tạo điều kiện thuận lợi cho việc lập lịch hiệu quả, cụ thể là về mức tiêu thụ công suất tại thiết bị đầu cuối và về độ

trễ của dịch vụ.

Theo một khía cạnh chung, các dấu hiệu kỹ thuật được bộc lộ ở đây; thiết bị di động, bao gồm: bộ thu phát, khi hoạt động, thu và/hoặc phát tín hiệu và mạch điều khiển, khi hoạt động: i) theo dõi tín hiệu trong tập tài nguyên thứ nhất, và (ii) khi tín hiệu được theo dõi bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị di động và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, điều khiển bộ thu phát: thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và sau một khoảng thời gian được chỉ thị trong tín hiệu điều khiển được theo dõi, không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất.

Cần lưu ý rằng các phương án chung hoặc phương án cụ thể có thể được thực hiện dưới dạng hệ thống, phương pháp, mạch tích hợp, chương trình máy tính, phương tiện lưu trữ hoặc bất kỳ sự kết hợp có chọn lọc nào của chúng.

Các lợi ích và ưu điểm bổ sung của các phương án được bộc lộ sẽ trở nên rõ ràng từ đặc điểm kỹ thuật và các hình vẽ. Các lợi ích và/hoặc ưu điểm có thể đạt được một cách riêng biệt bằng các phương án và tính năng khác nhau của đặc điểm kỹ thuật và hình vẽ, không cần phải cung cấp tất cả để đạt được một hoặc nhiều lợi ích và/hoặc ưu điểm này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong các phương án được lấy làm ví dụ sau đây được mô tả chi tiết hơn với việc tham chiếu đến các hình vẽ và các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 minh họa kiến trúc mẫu cho hệ thống 3GPP NR bao gồm cả người dùng lấy làm ví dụ và cấu trúc mặt phẳng điều khiển cho LTE eNB, gNB và UE.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa kiến trúc mẫu của thiết bị đầu cuối và trạm gốc.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc của các mạch để phát và thu tín hiệu tiết kiệm công suất cũng như các trạng thái liên quan đến nó.

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ minh họa một ví dụ về tín hiệu tiết kiệm công suất và ảnh hưởng của nó đối với việc lập lịch kênh điều khiển vật lý.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ minh họa một ví dụ khác về tín hiệu tiết kiệm công suất và ảnh hưởng của nó đối với việc lập lịch kênh điều khiển vật lý.

Fig.6 là hình bản vẽ sơ đồ minh họa một ví dụ về tín hiệu tiết kiệm công suất và ảnh hưởng của nó đối với việc lập lịch kênh dữ liệu vật lý.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ minh họa một ví dụ khác về tín hiệu tiết kiệm công suất và ảnh hưởng của nó đối với việc lập lịch kênh dữ liệu vật lý.

Fig.8 là một sơ đồ minh họa một phương pháp mẫu để phát và thu tín hiệu tiết kiệm công suất và trạng thái có thể liên quan.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện một ví dụ điển hình về hệ thống truyền thông bao gồm trạm gốc và thiết bị đầu cuối và mạng lõi. Hệ thống truyền thông này có thể là hệ thống 3GPP như NR và/hoặc LTE và/hoặc UMTS. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.1, trạm gốc (BS) có thể là gNB (ví dụ NR gNB) hoặc eNB (ví dụ, LTE). Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở các hệ thống 3GPP này hoặc bất kỳ hệ thống nào khác. Mặc dù các phương án và cách thực hiện ví dụ được mô tả bằng cách sử dụng một số thuật ngữ của hệ thống 3GPP, sáng chế cũng có thể áp dụng cho bất kỳ hệ thống truyền thông nào khác, và cụ thể là trong bất kỳ hệ thống di động, không dây và/hoặc các hệ thống di động khác.

Thiết bị đầu cuối được đề cập đến trong LTE và NR là thiết bị người dùng (UE). Đây có thể là một thiết bị di động như điện thoại không dây, điện thoại thông minh hoặc thẻ USB có chức năng của thiết bị người dùng. Tuy nhiên, thuật ngữ thiết bị di động không bị giới hạn ở đó, nói chung, rơ le cũng có thể có chức năng của thiết bị di động và thiết bị di động cũng có thể hoạt động như một rơ le.

Trạm gốc là một nút mạng, ví dụ, việc tạo thành một phần của mạng để cung cấp dịch vụ cho các thiết bị đầu cuối. Trạm gốc là một nút mạng, mà cung cấp truy cập không dây đến các thiết bị đầu cuối.

Trong LTE cũng như trong NR, giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) được sử dụng giữa trạm gốc (eNB, gNB) và thiết bị đầu cuối (UE) cho việc tạo cấu hình. RRC là giao thức điều khiển, nằm trên lớp vật lý và lớp MAC. RRC xác định các trạng thái khác nhau của UE tùy theo trạng thái phát/thu. Ví dụ, trạng thái RRC_được kết nối (RRC_CONNECTED) có nghĩa là, trong số các trạng thái khác, UE có bộ mang truy cập vô tuyến được thiết lập và có thể phát và/hoặc thu dữ liệu. Mặt khác, chế độ RRC_NGHI (RRC_IDLE) có nghĩa là, trong số các chế độ khác, mà UE không có bộ

mang truy cập vô tuyến được tạo cấu hình nhưng có thể đã được thiết lập bộ mang vô tuyến tín hiệu.

Sáng chế đưa ra các phương pháp tiếp cận, có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc tiết kiệm công suất hiệu quả cho thiết bị đầu cuối di động và cụ thể là tiết kiệm công suất liên quan đến việc kết nối giữa thiết bị đầu cuối di động và trạm gốc.

Trong LTE, việc sử dụng hiệu quả công suất được tăng lên bằng cách áp dụng hệ thống thu không liên tục (DRX). DRX là một cách để rút ngắn khoảng thời gian hoạt động trong chế độ RRC_KẾT NỐI (RRC_CONNECTED) mà không cần việc cấp phép cho việc lập lịch. Cụ thể là, bằng các thiết bị đo thời gian, mà có thể được tạo cấu hình bởi eNB, UE có khả năng hoạt động ở chế độ hoạt động, trong đó nó theo dõi PDCCH và ở chế độ DRX, trong đó việc thu được tắt.

Tuy nhiên, cơ cấu DRX cung cấp các khoảng thời gian BẬT (trong đó PDCCH được theo dõi) và chế độ TẮT (trong đó không có PDCCH được theo dõi). Thời gian bắt đầu và khoảng thời gian của thời gian BẬT (và do đó cũng là thời gian TẮT) được tạo cấu hình bởi RRC, có nghĩa là nó không phải là động, mà hầu hết là bán tĩnh. Thay đổi động có nghĩa là thay đổi theo tần số lập lịch, ví dụ, với các cấp phép cho việc lập lịch. Nửa tĩnh có thể vẫn có nghĩa là thay đổi trong quá trình kết nối truyền thông, ví dụ, bởi RRC, nhưng các cấu hình RRC ít thường xuyên hơn so với các cấp phép cho việc lập lịch. Vì trong DRX, PDCCH không thể được theo dõi trong thời gian TẮT, độ chờ dịch vụ có thể tăng lên, điều này có thể kém hiệu quả hơn đối với một số dịch vụ nhạy với độ chờ cụ thể. Nói cách khác, vì ở chế độ TẮT, UE không theo dõi PDCCH, nếu lưu lượng truy cập đến, UE không thể được lập lịch cho đến khoảng thời gian BẬT tiếp theo. Do đó, các yêu cầu về độ chờ thấp có thể không được đảm bảo cho một số dịch vụ. Nếu định kỳ thời gian DRX ON được tạo cấu hình với giá trị ngắn, mức tiêu thụ công suất sẽ tăng lên do việc theo dõi được tăng lên của PDCCH. Ngay cả trong trường hợp không có lưu lượng truy cập nào, UE vẫn cần bật để theo dõi PDCCH, điều này gây lãng phí công suất. Tóm lại, DRX không mang lại sự cân bằng tốt giữa việc tiết kiệm công suất và độ chờ của dịch vụ. Ngược lại, DRX có thể dẫn đến thời gian chờ đợi lâu khi có lưu lượng đến và lãng phí công suất không cần thiết khi không có lưu lượng đến.

Một số phương án được lấy làm ví dụ của sáng chế có thể tạo điều kiện cung cấp khả năng điều chỉnh công suất động lực học hơn, hiệu quả hơn và/hoặc dành riêng cho

UE, có thể phù hợp với các đặc tính lưu lượng như thời gian đến và kiểu lưu lượng.

Ví dụ, UE có thể theo dõi thông tin điều khiển liên quan đến việc tiết kiệm công suất (ví dụ, PoSS) ở chế độ thứ nhất trong các tài nguyên được giới hạn (được chỉ thị bởi tín hiệu lớp cao hơn) và UE chuyển sang chế độ thứ hai khi UE phát hiện thông tin điều khiển trong chế độ thứ nhất chế độ, UE vẫn ở chế độ thứ nhất khi UE không phát hiện thông tin điều khiển trong chế độ đầu tiên. Thông tin điều khiển bao gồm thông tin liên quan đến độ dài của chế độ thứ hai và UE chuyển từ chế độ thứ hai trở lại chế độ thứ nhất được dựa trên độ dài của chế độ thứ hai.

Một ví dụ về thiết bị di động 210 được thể hiện trên Fig.2. Fig.2 minh họa một sơ đồ khối tổng quát, đơn giản và làm ví dụ của thiết bị người dùng 210 (còn gọi là thiết bị truyền thông) và thiết bị lập lịch 250 mà ở đây được giả định là được đặt trong trạm gốc, ví dụ, eLTE eNB (cách gọi khác là ng-eNB) hoặc gNB trong 5G NR). Tuy nhiên, nói chung, thiết bị lập lịch cũng có thể là thiết bị đầu cuối trong trường hợp kết nối liên kết bên giữa hai thiết bị đầu cuối. UE và eNB/gNB đang kết nối với nhau qua kênh vật lý (không dây) 290 tương ứng bằng cách sử dụng các bộ thu phát 220 (phía UE) và 260 (phía trạm gốc). Cùng với nhau, trạm gốc 250 và thiết bị đầu cuối 210 tạo thành hệ thống truyền thông 200.

Thiết bị truyền thông 210 có thể bao gồm bộ thu phát 220 và mạch điều khiển (xử lý) 230. Liên quan đến bộ thu phát 210 có thể bao gồm và/hoặc hoạt động như bộ thu và/hoặc bộ phát. Mạch điều khiển có thể là một hoặc nhiều phần cứng như một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc bất kỳ LSI nào. Giữa bộ thu phát và mạch điều khiển xử lý có một điểm đầu vào/đầu ra 225, 265 (hoặc nút) mà mạch điều khiển xử lý, khi hoạt động, có thể điều khiển bộ thu phát, tức là điều khiển bộ thu và/hoặc bộ phát và trao đổi việc thu/phát dữ liệu. Bộ thu phát, với tư cách là bộ phát và bộ thu, có thể bao gồm mặt trước RF (tần số vô tuyến) bao gồm một hoặc nhiều ăngten, bộ khuếch đại, bộ điều chế/giải điều chế RF và các loại tương tự. Mạch điều khiển xử lý có thể thực hiện các tác vụ điều khiển như điều khiển bộ thu phát phát dữ liệu người dùng và dữ liệu điều khiển do mạch điều khiển xử lý cung cấp và/hoặc thu dữ liệu người dùng và dữ liệu điều khiển được xử lý thêm bởi mạch điều khiển xử lý. Mạch điều khiển xử lý cũng có thể chịu trách nhiệm thực hiện các quá trình khác như xác định, quyết định, tính toán, đo lường, v.v. Bộ phát có thể chịu trách nhiệm trong việc thực hiện quá trình truyền và các quá trình khác liên quan đến nó. Bộ thu có thể chịu trách nhiệm thực hiện quá trình thu và các quá

trình khác liên quan đến quá trình đó.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối tương ứng với thiết bị truyền thông 210 và bao gồm: bộ thu phát 220, khi hoạt động, thu và/hoặc phát tín hiệu và mạch điều khiển. Mạch điều khiển 230 khi hoạt động theo dõi tín hiệu trong tập tài nguyên thứ nhất và khi tín hiệu được theo dõi bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị di động và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, điều khiển bộ thu phát: thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và sau một khoảng thời gian được chỉ thị trong tín hiệu điều khiển được theo dõi, không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất.

Theo một phương án, nút mạng tương ứng với thiết bị truyền thông 250 và bao gồm: bộ thu phát 260, khi hoạt động, thu và/hoặc phát tín hiệu; và mạch điều khiển 270 khi hoạt động theo dõi tín hiệu trong tập tài nguyên thứ nhất và khi tín hiệu được theo dõi bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị di động và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, điều khiển bộ thu phát: thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và sau một khoảng thời gian được chỉ thị trong tín hiệu điều khiển được theo dõi, không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất.

Hơn nữa, Fig.3 thể hiện cấu trúc chi tiết hơn của thiết bị di động và nút mạng chẳng hạn như trạm gốc theo một cách thực hiện ví dụ. Có thể sử dụng mạch điều khiển 301 trong thiết bị đầu cuối. Nó bao gồm mạch điều khiển để phát hiện PoSS 310, mạch điều khiển 320 để điều khiển việc thu hoặc phát một kênh dữ liệu và mạch điều khiển 330 để chuyển đổi giữa chế độ thứ nhất và chế độ thứ hai, tức là giữa việc phát hiện PoSS được thực hiện bởi mạch điều khiển 310 và kênh dữ liệu thu hoặc phát được thực hiện bởi mạch điều khiển 320. Mạch điều khiển 305 có thể được sử dụng trong trạm gốc. Nó bao gồm mạch điều khiển để truyền PoSS 350 đến thiết bị đầu cuối, mạch điều khiển 360 để điều khiển việc thu hoặc phát kênh dữ liệu cho thiết bị đầu cuối và mạch điều khiển 370 để chuyển đổi giữa chế độ thứ nhất và chế độ thứ hai cho thiết bị đầu cuối, tức là giữa quá trình truyền PoSS được thực hiện bởi mạch điều khiển 350 và việc thu hoặc phát kênh dữ liệu được thực hiện bởi mạch điều khiển 360.

(Các) khoảng thời gian được đề cập ở trên, trong đó thiết bị đầu cuối theo dõi tập tài nguyên thứ nhất có thể được gọi là (các) khoảng thời gian tiết kiệm công suất và

trạng thái của thiết bị đầu cuối trong (các) khoảng thời gian đó có thể được gọi là chế độ tiết kiệm công suất, với mục đích là việc mô tả dễ dàng hơn. Hơn nữa, (các) khoảng thời gian nêu trên được chỉ thị trong tín hiệu điều khiển được theo dõi có thể được gọi là (các) khoảng thời gian hoạt động và trạng thái của thiết bị đầu cuối trong khoảng thời gian đó (S) có thể được gọi là chế độ hoạt động.

Nói cách khác, theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể hoạt động ở hai chế độ loại trừ lẫn nhau, chế độ tiết kiệm công suất và chế độ hoạt động. Trong chế độ tiết kiệm công suất, thiết bị đầu cuối theo dõi tín hiệu tiết kiệm công suất (PoSS) nhưng không theo dõi PDCCH thường xuyên. Trong chế độ hoạt động, thiết bị đầu cuối theo dõi PDCCH thường xuyên. Thuật ngữ “thông thường” trong ngữ cảnh này có nghĩa là PDCCH chẳng hạn như PDCCH trong LTE và NR phiên bản 15.

Vì việc theo dõi PDCCH tiêu thụ một số công suất, bằng cách cung cấp chế độ trong đó PoSS được theo dõi nhưng không phải PDCCH có thể tạo điều kiện tiết kiệm công suất cụ thể cho các trường hợp trong đó việc theo dõi tập tài nguyên thứ hai tiêu thụ nhiều công suất hơn so với theo dõi tập tài nguyên thứ nhất. Ví dụ, công suất tiêu thụ để theo dõi PoSS có thể nhỏ hơn công suất tiêu thụ để theo dõi PDCCH. Đây là trường hợp, ví dụ, khi PoSS được cung cấp ít dự phòng giải mã hơn để được theo dõi và/hoặc nếu PoSS sử dụng băng thông hẹp hơn PDCCH. Nói cách khác, có thể tiết kiệm công suất nếu có ít giải mã hơn.

PoSS nằm trong tập tài nguyên thứ nhất mà được theo dõi. Tập tài nguyên thứ nhất có thể được cung cấp bởi một hoặc nhiều (các) khe và/hoặc một hoặc nhiều ký hiệu trong miền thời gian và bởi một hoặc nhiều khối tài nguyên vật lý và/hoặc một hoặc nhiều sóng mang phụ trong miền tần số. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó và tập tài nguyên thứ nhất có thể được xác định thêm, ngoài ra hoặc cách khác với các ví dụ trên, bằng mã (ví dụ, chuỗi xáo trộn hoặc chuỗi mở rộng) và/hoặc công ăng ten và/hoặc một hoặc thêm chỉ số của ID chuỗi hoặc ID thiết bị. Tập tài nguyên thứ nhất có thể được định nghĩa là một mẫu tuần hoàn trong các tài nguyên của hệ thống (ví dụ, định kỳ trong miền thời gian và/hoặc miền tần số). Khoảng thời gian và độ dài của tín hiệu có thể được chỉ định (ví dụ, trong miền thời gian và/hoặc miền tần số). Tập tài nguyên thứ nhất có thể được xác định trước, ví dụ, theo tiêu chuẩn được cố định hoặc tùy thuộc vào một số thông số truyền và/hoặc thông số lưu lượng. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, tập tài nguyên thứ nhất có thể được tạo cấu hình, ví dụ, thông qua tín hiệu chẳng hạn

như giao thức RRC.

Trong một ví dụ, cấu hình của các tài nguyên được giới hạn trong chế độ tiết kiệm công suất có thể được xác định với một số bù tương đối với một số tín hiệu đồng bộ hoặc tín hiệu tham chiếu. Cụ thể là, tập tài nguyên thứ nhất được đặt trong một khoảng cách cố định hoặc một khoảng cách được tạo cấu hình bởi giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến từ các tài nguyên được phân bổ cho tín hiệu đồng bộ hoặc tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, khi xem xét thuật ngữ LTE hoặc NR, tập tài nguyên thứ nhất có thể được tạo cấu hình tương đối với vị trí của (các) khối tín hiệu đồng bộ hóa, SSB và/hoặc (các) tín hiệu tham chiếu theo dõi, TRS và/hoặc (các) tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái Kênh, CSI-RS. SSB có thể được sử dụng cho mục đích đồng bộ với một trạm gốc cụ thể, TRS để theo dõi quá trình đồng bộ bao gồm cả pha và CSI-RS cho mục đích đo chất lượng kênh bởi thiết bị đầu cuối và cung cấp chất lượng đo được làm phản hồi về chất lượng kênh đối với trạm gốc.

Khoảng cách tới tín hiệu đồng bộ và/hoặc tín hiệu tham chiếu có thể thay đổi tùy thuộc vào các thông số truyền và/hoặc thông số lưu lượng hoặc có thể được tạo cấu hình bằng việc phát tín hiệu như tín hiệu RRC. Ở đây, các thông số lưu lượng có thể bao gồm loại lưu lượng và các thông số của lưu lượng như độ nhảy trễ, khối lượng lưu lượng, chất lượng mục tiêu về tỷ lệ lỗi hoặc tương tự. Các thông số truyền dẫn có thể bao gồm các thông số như chất lượng kênh, điều chế và việc mã hóa được áp dụng, công suất, số học hoặc tương tự. Vị trí tương đối được đề cập ở trên không nhất thiết có nghĩa là một PoSS phải được bao gồm với một phần bù cho mọi SSB. Tần số của PoSS có thể bằng hoặc nhỏ hơn hoặc lớn hơn tần số của SSB (và/hoặc TRS và/hoặc CSI-RS hoặc bất kỳ loại tín hiệu tham chiếu nào). Tỷ lệ giữa tần số của PoSS và tín hiệu đồng bộ và/hoặc tín hiệu tham chiếu có thể được cố định hoặc có thể dẫn xuất được dựa trên các thông số như thông số lưu lượng hoặc thông số truyền hoặc tương tự và/hoặc có thể tạo cấu hình bằng một số tín hiệu như phát tín hiệu RRC. Cần lưu ý rằng các ví dụ trên không đầy đủ và có thể có thêm các cấu hình và các thông số khác.

PoSS có thể được coi là tín hiệu, mà khi được thu bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối sẽ chuyển từ chế độ tiết kiệm công suất sang chế độ hoạt động. Điều này có thể được thực hiện theo bất kỳ cách nào:

Trong ví dụ thứ nhất, sự có mặt của tín hiệu PoSS trong tập tài nguyên thứ nhất

khiến thiết bị đầu cuối chuyển từ chế độ tiết kiệm công suất sang chế độ hoạt động. Sự vắng mặt của tín hiệu PoSS trong tập tài nguyên thứ nhất dẫn đến vẫn còn ở chế độ tiết kiệm công suất. Ví dụ này cung cấp một cơ chế chuyển đổi rất đơn giản nhưng hiệu quả. Trong trường hợp có tín hiệu PoSS, tập tài nguyên thứ nhất có thể bao gồm thêm tài nguyên để chỉ thị độ dài chu kỳ hoạt động và có thể là các thông số khác.

Trong ví dụ thứ hai, tín hiệu PoSS luôn được phát trong PoSS nhưng có thể thu các giá trị khác nhau. Giá trị thứ nhất có thể chỉ thị nguyên nhân chuyển đầu nối từ chế độ tiết kiệm công suất sang chế độ hoạt động. Giá trị thứ hai, khác với giá trị thứ nhất có thể gây ra tình trạng còn lại của thiết bị đầu cuối ở chế độ tiết kiệm công suất.

Như được đề cập ở trên, ngoài khoảng thời gian hoạt động nêu trên, trong khoảng thời gian tiết kiệm công suất, nếu tín hiệu điều khiển được theo dõi bao gồm thông tin chỉ thị có giá trị thứ hai, mạch điều khiển xử lý có thể khiến bộ thu tiếp tục theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất và không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai.

Tập tài nguyên thứ hai bao gồm tài nguyên PDCCH chẳng hạn. Tuy nhiên, tập tài nguyên thứ hai không nhất thiết giới hạn ở tài nguyên PDCCH, nó cũng có thể bao gồm một số tài nguyên tín hiệu tham chiếu và/hoặc tài nguyên tín hiệu khác với tài nguyên PDCCH như tài nguyên tìm gọi.

Theo một phương án được lấy làm ví dụ, trong chế độ tiết kiệm công suất, thiết bị đầu cuối chỉ theo dõi PoSS (ngoài tín hiệu đồng bộ hóa) nhưng không có tín hiệu hoặc dữ liệu. Một số tín hiệu tham chiếu có thể nhưng không phải được theo dõi. Theo đó, kênh tìm gọi cũng không được theo dõi. Theo phương án được lấy làm ví dụ này, có thể tạo điều kiện cho việc tiết kiệm công suất rất hiệu quả.

Theo một phương án ví dụ, khi hoạt động nhiều hơn, thiết bị đầu cuối không theo dõi tập tài nguyên thứ nhất. Vì các tài nguyên thứ nhất cũng có thể xác định, sau khi thu được PoSS với giá trị hướng dẫn chuyển sang chế độ hoạt động, khoảng thời gian hoạt động, việc theo dõi PoSS ở chế độ hoạt động là không cần thiết: thiết bị đầu cuối quay lại chế độ tiết kiệm công suất sau khoảng thời gian hoạt động. Cách tiếp cận này có thể tạo điều kiện tiết kiệm một số công suất và tài nguyên cũng đang ở chế độ hoạt động.

Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn trong phương án này. PoSS cũng có thể được theo dõi trong tập tài nguyên thứ nhất khi thiết bị đầu cuối đang ở chế độ hoạt động.

Ngoài ra, tín hiệu PoSS có thể được theo dõi trong tập tài nguyên thứ ba giống hoặc khác với tập tài nguyên thứ hai nhưng khác với tập tài nguyên thứ nhất. Trong mọi trường hợp, sáng chế cũng đưa ra một phương án trong đó tập tài nguyên thứ nhất có thể bao gồm PoSS nhưng không phải là chỉ thị về khoảng thời gian hoạt động. Trong trường hợp này, tín hiệu PoSS ở chế độ hoạt động được sử dụng để chuyển thiết bị đầu cuối từ chế độ hoạt động sang chế độ tiết kiệm công suất. Cần lưu ý rằng giá trị thứ nhất của PoSS có thể được sử dụng để chuyển từ chế độ tiết kiệm công suất sang chế độ hoạt động trong khi giá trị thứ hai của PoSS có thể được sử dụng để chuyển lại từ chế độ hoạt động sang chế độ tiết kiệm công suất. Các giá trị thứ nhất và thứ hai của tín hiệu PoSS khác nhau.

Nói cách khác, theo một phương án được lấy làm ví dụ, mạch điều khiển, khi hoạt động, khi thiết bị di động ở chế độ thứ hai (hoạt động), sẽ theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất và thiết lập thiết bị di động ở chế độ thứ nhất sau nguồn -khoảng thời gian lưu khi tín hiệu điều khiển được theo dõi bao gồm thông tin chỉ thị (PoSS) có giá trị thứ hai.

Một số lợi ích của việc cung cấp tín hiệu PoSS ở chế độ tiết kiệm công suất được tạo điều kiện để có thể cung cấp cả độ chờ ngắn hơn và tiết kiệm công suất. Khi lưu lượng truy cập đến, thiết bị đầu cuối có thể được lập lịch kịp thời. Mức tiêu thụ công suất có thể thấp hơn vì việc theo dõi PoSS có thể tiêu thụ ít công suất hơn. Nếu không có lưu lượng truy cập trong khoảng thời gian dài, chỉ cần theo dõi PoSS có thể tiêu thụ ít công suất hơn việc giải mã mù PDCCH trong thời gian DRX BẬT (DRX ON).

Trong bối cảnh DRX được áp dụng trong chế độ RRC_KẾT NỐI (RRC_CONNECTED), các phương án trên vẫn theo dõi PoSS ở chế độ tiết kiệm công suất, trong khi trong khoảng thời gian DRX TẮT (DRX OFF), không có kênh tín hiệu nào được theo dõi. Theo các phương án nêu trên, thiết bị đầu cuối có thể trở lại chế độ hoạt động, từ chế độ tiết kiệm công suất, tự động hoặc thiết bị đầu cuối có thể vẫn ở chế độ tiết kiệm công suất được dựa trên PoSS với chu kỳ ngắn. Ngược lại, trong DRX, thiết bị đầu cuối không thể tự động chuyển sang giai đoạn BẬT từ giai đoạn TẮT, mà chỉ trong thời gian đã được tạo cấu hình. Do đó, khả năng thích ứng lưu lượng của các phương án nêu trên và cách tiếp cận DRX khác nhau. Cụ thể là, theo các phương án nêu trên, thiết bị đầu cuối không phải chuyển sang chế độ hoạt động nếu không có lưu lượng truy cập được lập lịch, điều này có thể tạo điều kiện tiết kiệm công suất. Ngược lại, trong

cách tiếp cận DRX, ngay cả khi không có lưu lượng truy cập, UE được yêu cầu chuyển sang thời gian BẬT để theo dõi (một hoặc nhiều) (các) PDCCH trong khoảng thời gian được tạo cấu hình, điều này có thể dẫn đến lãng phí công suất.

Cần lưu ý rằng cả chế độ thứ nhất và chế độ thứ hai đều có thể được xác định trong trạng thái RRC_KẾT NỐI (RRC_CONNECTED) của thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, điều này không giới hạn sáng chế và như được trình bày bên dưới, các phương án cũng được dự kiến trong đó chế độ thứ hai tương ứng với chế độ RRC_KẾT NỐI (RRC_CONNECTED). Sáng chế thậm chí có thể áp dụng cho các phương án trong đó cả chế độ thứ nhất và thứ hai (chế độ tiết kiệm công suất và chế độ hoạt động) đều ở chế độ RRC_NGHI (RRC_IDLE):

Trong đó, hai phương án được mô tả: theo một trong số các phương án, thông tin điều khiển thu được từ tập tài nguyên thứ nhất khi phát hiện PoSS liên quan đến các ứng viên tài nguyên của thông tin điều khiển cần theo dõi (chẳng hạn như PDCCH). Theo phương án khác, thông tin điều khiển bao gồm thông tin tài nguyên thứ hai liên quan đến (các) tài nguyên hoặc ứng viên tài nguyên của một kênh dữ liệu (chẳng hạn như PDSCH hoặc PUSCH). Phương án thứ ba, cũng được mô tả dưới đây, dự kiến cung cấp trong thông tin điều khiển một hoặc nhiều bit để chỉ thị thông tin tài nguyên thứ nhất nào liên quan đến kênh điều khiển hoặc thông tin điều khiển thứ hai liên quan đến kênh dữ liệu được đưa vào thông tin điều khiển. Một hoặc nhiều bit có thể được tạo bằng cách sử dụng ID UE hoặc RNTI.

PoSS được đi kèm với các cơ hội PDCCH

Theo một phương án được lấy làm ví dụ và không giới hạn, khi thu được PoSS, thiết bị đầu cuối sẽ chuyển sang chế độ hoạt động và khi chuyển đổi, bắt đầu theo dõi PDCCH để thu được cấp phép cho việc lập lịch.

Nói cách khác, mạch điều khiển, khi hoạt động, khi thiết lập thiết bị di động từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai, xác định các ứng viên tài nguyên sẽ được theo dõi (ví dụ, không gian tìm kiếm) trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (ví dụ PDCCH) để thu thông tin lập lịch (ví dụ, bao gồm trong DCI) được dựa trên thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được theo dõi và/hoặc thu dạng thiết bị di động. Sau đó, mạch điều khiển điều khiển bộ thu phát thu (ví dụ, giải mã mù) tín hiệu trong các ứng viên tài nguyên và được dựa trên tín hiệu thu được (tức là DCI bao gồm việc cấp phép đường

xuống hoặc đường lên) trong các ứng viên tài nguyên, xác định tài nguyên dữ liệu để phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên. Cuối cùng, mạch điều khiển điều khiển bộ thu phát thu (hướng đường xuống) hoặc phát dữ liệu (hướng đường lên) trên các tài nguyên dữ liệu đã xác định được (ví dụ, được cấp).

Do đó, theo phương án này, sau khi chuyển đổi sang chế độ hoạt động, tài nguyên thứ nhất mà dữ liệu sẽ được thiết bị đầu cuối thu hoặc phát được xác định tại thiết bị đầu cuối dựa trên việc thu PDCCH, giống như bất kỳ tài nguyên nào khác trong chế độ hoạt động. Cụ thể là, sau khi chuyển đổi từ chế độ tiết kiệm công suất sang chế độ hoạt động, các ứng viên tài nguyên sắp tới cho việc lập lịch dữ liệu trên PDCCH được xác định dựa trên thông tin chỉ thị trong PoSS sau thông tin trong tập tài nguyên thứ nhất như thông tin CORESET hoặc dự phòng giải mã mã mù. Ví dụ, trong PoSS, một tập hợp giới hạn các dự phòng giải mã CORESET và/hoặc giải mã mã mù có thể được chỉ định để hỗ trợ việc thu thiết bị đầu cuối trong tập tài nguyên thứ hai. Điều này có thể tiết kiệm công suất tiêu thụ của thiết bị đầu cuối khi thực hiện việc phát hiện mã PDCCH. Nói chung, thuật ngữ CORESET biểu thị một tập tài nguyên điều khiển là tập tài nguyên được sử dụng cho tín hiệu điều khiển trong NR.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, các dự phòng có thể được xác định dựa trên thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối. Việc xác định các dự phòng giải mã mã mù và/hoặc CORESET và/hoặc không gian tìm kiếm trong tập tài nguyên thứ hai, có thể liên quan đến/được tính toán bởi ID được phát hiện trong PoSS. Nói cách khác, vị trí của các tài nguyên có thể được xác định bằng cách tính toán vị trí tùy thuộc vào ID.

Thông tin báo hiệu tạo cấu hình PDCCH có thể bao gồm chỉ thị cấp độ tổng hợp tối thiểu và tối đa, cho dù các dự phòng được định vị hoặc phân phối, các thông số truyền cho các dự phòng, v.v.

Fig.4 minh họa sơ đồ thời gian của chế độ tiết kiệm công suất và chế độ hoạt động, cũng như các tài nguyên PoSS và PDCCH. Cụ thể là, Fig.4 thể hiện “khoảng thời gian TẮT” tương ứng với khoảng thời gian tiết kiệm công suất trong đó nhóm tài nguyên thứ nhất được theo dõi chứ không phải nhóm tài nguyên thứ hai. Tại các khoảng thời gian PoSS (tập tài nguyên thứ nhất), PoSS thực sự được phát hiện và khi phát hiện, thiết bị đầu cuối chuyển sang “giai đoạn BẬT” tương ứng với chế độ hoạt động được mô tả ở trên. Các khoảng thời gian BẬT và TẮT được chia thành các khe thời gian, một số

trong khoảng thời gian hoạt động (BẬT) bao gồm các tài nguyên PDCCH sẽ được theo dõi bởi thiết bị đầu cuối. Trong khoảng thời gian TẮT, thiết bị đầu cuối không theo dõi PDCCH.

Trên Fig.4, các mũi tên từ PoSS đến tài nguyên (dự phòng) giải mã mù PDCCH minh họa rằng PoSS cũng có thể cung cấp chỉ thị về các tài nguyên PDCCH. Trong ví dụ này, PDCCH được theo dõi trong năm khe thời gian liên tiếp, bắt đầu sau độ lệch từ tín hiệu PoSS. Ở đây, độ lệch bằng 0, tức là PDCCH thứ nhất được theo dõi nằm trong khe ngay sau khe mà PoSS được đặt. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn đối với cách tiếp cận như vậy và độ lệch về các khe thời gian và/hoặc ký hiệu có thể khác 0.

Fig.5 thể hiện cách thực hiện ví dụ khác trong đó PDCCH không được theo dõi trong mỗi khe sau khi chuyển từ chế độ tiết kiệm công suất sang chế độ hoạt động. Thay vào đó, PDCCH được theo dõi với tần số, có thể được cố định (ví dụ, được xác định trong tiêu chuẩn) hoặc có thể thay đổi. Sự thay đổi có thể đạt được nhờ sự phụ thuộc vào các thông số khác như số học hoặc các thông số tương tự có thể tạo cấu hình bằng tín hiệu từ trạm gốc đến thiết bị đầu cuối, ví dụ bằng tín hiệu RRC.

Vì chế độ tiết kiệm công suất có thể được kết thúc một cách tự động bằng cách thu PoSS, nên cách tiếp cận của sáng chế linh hoạt hơn DRX. Trong DRX, khi hết thời gian TẮT, UE sẽ tự động chuyển sang chế độ hoạt động, bất kể có lưu lượng truy cập thực tế cho UE hay không.

Trong LTE và trong NR, yêu cầu lặp lại tự động kết hợp (HARQ) được sử dụng để sửa một số lỗi truyền. HARQ dừng và chờ đa quy trình được sử dụng, để tiết kiệm tài nguyên, xác định ngầm vị trí của các tài nguyên cho việc truyền của các xác nhận (có hoặc không, ACK hoặc NACK) dựa trên vị trí của tài nguyên được phân bổ (đã lập lịch) cho việc phát dữ liệu mà đang được xác nhận.

Theo cách thực hiện ví dụ, theo bất kỳ phương án và ví dụ nào được đề cập ở trên, khi UE phát hiện ra PoSS, UE sẽ chuyển sang chế độ hoạt động và xác định không chỉ các ứng viên tài nguyên cho việc lập lịch dữ liệu (PDCCH) dựa trên thông tin chỉ thị đi kèm PoSS hoặc ID UE mà còn xác định tài nguyên cho các xác nhận HARQ. Cụ thể là, các tài nguyên phản hồi HARQ được xác định dựa trên các tài nguyên PDSCH và PUSCH đã được lập lịch, ví dụ dựa trên thông tin chỉ thị trong PDCCH và/hoặc dựa trên ID UE. Nói cách khác, chỉ thị (và/hoặc ID được phát hiện) trong PoSS có thể bao gồm

các thông số được sử dụng để tính toán tài nguyên HARQ-ACK.

Nói cách khác, theo một cách thực hiện ví dụ, trong mạch điều khiển, khi hoạt động, xác định tài nguyên để thu hoặc phát các xác nhận đường phát tương ứng với tài nguyên dữ liệu đã xác định được dựa trên thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động.

Tóm lại, khi UE phát hiện PoSS ở chế độ tiết kiệm công suất, UE có thể xác định một hoặc nhiều điều sau:

- Các tài nguyên PDCCH sắp tới (dựa trên PoSS hoặc thông tin chỉ thị bổ sung đi kèm với PoSS trong tài nguyên thứ nhất và/hoặc thông tin nhận dạng UE),
- Các tài nguyên đối với phản hồi HARQ (dựa trên PoSS hoặc thông tin chỉ thị bổ sung đi kèm với PoSS trong tài nguyên thứ nhất và/hoặc thông tin nhận dạng UE),
- Thông tin định thời để quay trở lại từ chế độ hoạt động sang chế độ tiết kiệm công suất.

PoSS đi cùng với việc lập lịch kênh dữ liệu

Theo một phương án được lấy làm ví dụ và không giới hạn, trong lúc việc thu của PoSS, thiết bị đầu cuối chuyển sang chế độ hoạt động và đã xác định tài nguyên sắp tới cho dữ liệu trên PUSCH và/hoặc PDSCH dựa trên thông tin chỉ thị trong PoSS (hoặc nói chung là, dựa trên thông tin chỉ thị trong tập tài nguyên thứ nhất) và/hoặc dựa trên thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối.

Nói cách khác, mạch điều khiển, khi hoạt động, khi thiết lập thiết bị di động từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai, xác định tài nguyên dữ liệu cho việc phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên dựa trên thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động và điều khiển bộ thu phát thu hoặc phát dữ liệu trên các tài nguyên dữ liệu được xác định.

Fig.6 minh họa ví dụ về quá trình này. Trong chế độ tiết kiệm công suất (khoảng thời gian TẮT), tín hiệu PoSS được thu trong tập tài nguyên thứ nhất bao gồm cả chỉ thị về tài nguyên PDSCH mà thiết bị đầu cuối sẽ thu dữ liệu. Qua đó, thiết bị đầu cuối chuyển sang giai đoạn BẬT và thu dữ liệu trong các tài nguyên PDSCH được chỉ định như được chỉ thị bởi các mũi tên tập trung vào tín hiệu PoSS và kết thúc trong các tài nguyên PDSCH tương ứng trong các khe thời gian sau khe thời gian có tín hiệu PoSS.

Các tài nguyên thứ nhất biểu thị thêm thời gian chuyển đổi từ chế độ hoạt động (giai đoạn BẬT) trở lại chế độ tiết kiệm công suất (giai đoạn TẮT). Theo đó, như được thể hiện trên Fig.6, sau khoảng thời gian BẬT, tại thời điểm hoặc khoảng thời gian xác định, thiết bị đầu cuối lại chuyển sang chế độ tiết kiệm công suất.

Cần lưu ý rằng PoSS mang các tài nguyên thứ nhất có thể chỉ thị với mỗi PoSS khoảng thời gian mà sau đó thiết bị đầu cuối quay trở lại chế độ tiết kiệm công suất. Tuy nhiên, theo một số phương án, chỉ thị như vậy không nhất thiết phải được cung cấp với mỗi PoSS. Nói cách khác, chỉ thị có thể mang thời gian, có thể áp dụng cho nhiều quá trình chuyển đổi dưới đây. Ví dụ, thời gian có thể được báo hiệu chỉ khi nó thay đổi.

Như đã đề cập ở trên, trong một số cách thực hiện, khoảng thời gian hoặc thời điểm để chuyển sang chế độ tiết kiệm công suất khi ở chế độ hoạt động, không cần phải được báo hiệu trong tập tài nguyên thứ nhất hoặc trong PoSS. Khoảng thời gian hoặc thời gian có thể được cố định hoặc thay đổi trong khi được xác định trước bởi tiêu chuẩn. Ngoài ra, thời gian này có thể được thiết lập bởi trạm gốc hoặc một nút mạng khác thông qua tín hiệu điều khiển như RRC hoặc tương tự.

Cũng trong một số cách thực hiện, khoảng thời gian hoặc thời gian để chuyển sang chế độ tiết kiệm công suất khi ở chế độ hoạt động, được báo hiệu trong tập tài nguyên thứ nhất bởi PoSS. Khoảng thời gian hoặc mẫu lập lịch hoặc thông tin định thời như vậy có thể có nhiều hơn một tùy chọn, mà được tạo cấu hình bằng tín hiệu RRC. Trong số các tùy chọn, PoSS chỉ thị một trong số chúng cho UE.

Trên Fig.6, các tài nguyên PDSCH được đặt trong các khe thời gian liên tiếp. Tuy nhiên, điều này không phải để giới hạn sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, tài nguyên PDSCH có thể được định vị định kỳ trong các khe thời gian nhất định. Nói chung, các tài nguyên PDSCH có thể được xác định bởi thời gian bắt đầu và độ dài trong miền thời gian và/hoặc tần số hoặc bởi một điểm bắt đầu, độ dài và tần số trong miền thời gian và/hoặc miền tần số. Điểm bắt đầu có thể được xác định trước - ví dụ được đặt là khe tiếp theo sau khe PoSS hoặc khe thứ n sau khe PoSS (khe mà trong đó tín hiệu PoSS được đặt). Theo cách khác, hoặc ngoài ra, các tài nguyên miền thời gian có thể được xác định trên cơ sở ký hiệu chứ không phải (chỉ) trên cơ sở khe thời gian. Tương tự, các tài nguyên có thể được xác định trong miền tần số.

Trong các ví dụ trên của Fig.6 và Fig.7, việc phát dữ liệu được thực hiện qua

PUSCH. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Việc phân bổ tài nguyên không nhất thiết phải truyền trên đường xuống. Nó có thể là sự phân bổ tài nguyên cho đường lên, ví dụ cho PUSCH, hoặc cho cả PDSCH và PUSCH.

Hơn nữa, theo cách thực hiện ví dụ, mạch điều khiển, khi hoạt động, xác định tài nguyên để thu hoặc phát các xác nhận đường phát tương ứng với tài nguyên dữ liệu được xác định dựa trên thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động. Nói cách khác, các tài nguyên đối với phản hồi HARQ có thể được đặt theo các tài nguyên PDSCH và/hoặc tài nguyên PUSCH được cung cấp bởi các tài nguyên PoSS. Hơn nữa, các tài nguyên HARQ này có thể được đặt hoàn toàn hoặc một cách rõ ràng theo PoSS (vì PDSCH và PUSCH được xác định dựa trên PoSS), bằng tín hiệu vị trí và/hoặc thời gian của các tài nguyên trong số các tài nguyên của hệ thống truyền thông. Hơn nữa, vị trí tài nguyên có thể phụ thuộc vào thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối.

Các tài nguyên phản hồi HARQ đối với việc phát dữ liệu đường lên trên PUSCH là các tài nguyên đường xuống, trong khi tài nguyên phản hồi HARQ đối với việc phát dữ liệu đường xuống trên PDSCH là các tài nguyên đường lên.

Tóm lại, theo các phương án được đề cập ở trên, sau khi phát hiện PoSS, UE chuyển sang chế độ hoạt động và xác định tài nguyên sắp tới cho dữ liệu PDSCH/PUSCH dựa trên thông tin chỉ thị trong PoSS (hoặc nói chung là trong tập tài nguyên thứ nhất) và/hoặc được dựa trên thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối (bất kỳ ID nào như RNTI hoặc chuỗi liên kết với UE). Hơn nữa, (các) tài nguyên cho việc phản hồi có thể được xác định tương ứng với PDSCH và/hoặc PUSCH dựa trên thông tin chỉ thị trong PoSS và/hoặc được dựa trên thông tin nhận dạng của thiết bị đầu cuối. Thông tin định thời chuyển từ chế độ hoạt động sang chế độ tiết kiệm công suất (khoảng thời gian TẮT) cũng có thể được xác định trong tập tài nguyên thứ nhất và cụ thể là bằng tín hiệu PoSS.

Cần lưu ý rằng bất cứ khi nào các xác nhận hoặc phản hồi của HARQ được đề cập ở trên, đây chỉ là những ví dụ không giới hạn. Các tài nguyên có thể được xác định dựa trên ID PoSS và/hoặc UE có thể là tài nguyên cho bất kỳ loại phản hồi nào bao gồm ARQ không kết hợp hoặc thậm chí các loại phản hồi khác nhau như phản hồi chất lượng kênh dựa trên các phép đo về điều kiện kênh và/hoặc lưu lượng truy cập, hoặc tương tự.

Một số cách thực hiện được lấy làm ví dụ của phương án này có thể cung cấp các ưu điểm bổ sung. Ví dụ, đối với DRX, khi hết thời gian TẮT, UE tự động chuyển sang chế độ hoạt động, bất kể có lưu lượng truy cập được lập lịch truyền hoặc thu bởi thiết bị đầu cuối hay không.

Việc lựa chọn giữa PoSS được đi cùng với chỉ thị PDCCH hoặc việc lập lịch kênh dữ liệu.

Tiếp theo PoSS đi kèm với các cơ hội PDCCH và PoSS đi kèm với lập lịch kênh dữ liệu được mô tả ở trên, cần lưu ý rằng chúng có thể là, nhưng không nhất thiết là các lựa chọn thay thế độc quyền. Theo phương án được lấy làm ví dụ này, việc lựa chọn giữa hai cách tiếp cận này có thể được thực hiện để thiết bị đầu cuối có thể có khả năng thực hiện cả hai, được điều khiển bởi trạm gốc hoặc nói chung, bởi nút mạng.

Nói cách khác, theo phương án này, mạch điều khiển, khi hoạt động, dựa trên thông tin chỉ thị và/hoặc thông tin nhận dạng nêu trên của thiết bị di động và/hoặc dựa trên lưu lượng truy cập, sẽ chọn xem khi thiết lập thiết bị di động từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai:

- các ứng viên tài nguyên sẽ được theo dõi trên kênh điều khiển đường xuống vật lý để thu thông tin lập lịch để lập lịch tài nguyên dữ liệu cho việc phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên được xác định theo thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động, hoặc
- trực tiếp các tài nguyên dữ liệu để phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên được xác định theo thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động.

Cụ thể, trong một ví dụ, khi UE phát hiện ra PoSS, nó sẽ chuyển từ chế độ tiết kiệm công suất sang chế độ hoạt động. PoSS (hoặc tài nguyên, cũng bao gồm PoSS, tập tài nguyên thứ nhất) cũng cho biết liệu UE có phải là:

- i) tiếp tục theo dõi PDCCH trong tương lai (giải pháp được phác thảo ở trên trong “PoSS đi cùng với các cơ hội PDCCH”) hoặc
- ii) thu trực tiếp PDSCH hoặc truyền PUSCH (giải pháp được phác thảo ở trên trong phần “PoSS kèm theo việc lập lịch kênh dữ liệu”).

Trạng thái được chỉ thị i) hoặc ii) có thể có hiệu lực trong cửa sổ thời gian nhất

định. Cửa sổ thời gian có thể là động, ví dụ, cũng được chỉ thị trong tập tài nguyên thứ nhất bao gồm PoSS. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, việc lựa chọn trạng thái ở trên i) hoặc ii) có thể dựa trên ID UE được phát hiện, ID chuỗi và/hoặc RNTI.

Theo cách khác, hoặc ngoài ra, có các tùy chọn khác để lựa chọn trạng thái mong muốn i) hoặc ii). Các tùy chọn của trạng thái UE có thể được chọn dựa trên các mẫu lưu lượng truy cập khác nhau. Ví dụ, RRC có thể tạo cấu hình các tùy chọn như vậy và PoSS có thể chọn giữa các tùy chọn đó. Bằng một ví dụ minh họa và không giới hạn, báo hiệu RRC có thể cung cấp một số ứng viên cấu hình của các thông số khác nhau và các trạng thái UE có thể được đề cập ở trên với các chỉ số tương ứng. PoSS có thể chỉ thị một trong số các trạng thái mà thiết bị đầu cuối phải tuân theo bằng tín hiệu chỉ số tương ứng.

Một trong số các lợi thế có thể có của việc cung cấp các tùy chọn như vậy là tạo điều kiện thuận lợi điều chỉnh với lưu lượng truy cập đối với các đặc điểm lưu lượng truy cập khác nhau. Điều này cũng có thể phù hợp với các trường hợp mà sự xuất hiện của dữ liệu và việc lập lịch có thể dự đoán được từ phía gNB. Nếu dữ liệu đến/lập lịch có thể được dự đoán, PoSS có thể chọn một trong số các cấu hình trong RRC để phù hợp với dữ liệu đến/mẫu lập lịch/cấu hình trong tương lai, ví dụ, bằng cách chọn khả năng lập lịch trực tiếp kênh dữ liệu (PDSCH, PUSCH) với PoSS. Theo một số phương án, PoSS có thể chỉ thị một trong số các cấu hình RRC với thông số được căn chỉnh với lưu lượng đến và đặc điểm cấu hình. Nếu dữ liệu đến/lập lịch không thể dự đoán được, PoSS có thể chọn để chỉ thị UE để theo dõi PDCCH trong tương lai. Khả năng dự đoán có thể được xác định dựa trên loại dịch vụ: ví dụ, cuộc trò chuyện bằng giọng nói hai chiều có thể có các đặc điểm tương tự theo thời gian. Các loại lưu lượng truy cập khác có thể khó dự đoán hơn.

Theo bất kỳ phương án và ví dụ nào ở trên, thông tin nhận dạng của thiết bị di động ít nhất là một trong số: chuỗi giả ngẫu nhiên từ một tập hợp các chuỗi trực giao hoặc bán trực giao, hoặc thông tin nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến, RNTI. Nói chung, khi một UE hoặc thông tin nhận dạng thiết bị đầu cuối được đề cập ở trên, bất kỳ số hoặc nhãn hoặc bất kỳ thông tin nhận dạng nào liên quan đến UE/thiết bị đầu cuối đều có nghĩa. Ví dụ, thông tin nhận dạng như vậy có thể là chuỗi mà tín hiệu PoSS bị xáo trộn hoặc trải rộng. Chuỗi như vậy có thể là bất kỳ chuỗi xáo trộn hoặc trải rộng ra khỏi tập hợp bao gồm các chuỗi trực giao hoặc chuỗi bán trực giao với nhau. Theo cách

khác, hoặc ngoài ra, thông tin nhận dạng có thể là một RNTI được gán cho thiết bị đầu cuối.

Như được đề cập ở trên, sáng chế cũng cung cấp các phương pháp tương ứng, có thể được thực hiện bởi một thiết bị đầu cuối hoặc một trạm gốc và cụ thể là bởi một bộ xử lý, được nhúng trong một trong hai phương pháp đó. Hơn nữa, một phương tiện có thể đọc được bằng máy tính không tạm thời có thể được cung cấp để lưu trữ các lệnh mã, khi được thực hiện trên máy tính hoặc bộ xử lý, sẽ thực hiện các bước của các phương pháp tương ứng. Phương tiện đó có thể là bất kỳ bộ lưu trữ nào như ổ cứng, bộ nhớ không bay hơi, SSD, bộ lưu trữ quang học hoặc từ tính, hoặc tương tự.

Các phương pháp được minh họa trên Fig.8. Một phương pháp mà có thể được thực hiện bởi một thiết bị đầu cuối có thể bao gồm: theo dõi 810, 820 tín hiệu trong tập tài nguyên thứ nhất; khi tín hiệu được theo dõi bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị di động và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất (có trong bước 820), điều khiển bộ thu phát: để thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai, và sau một khoảng thời gian được chỉ thị trong tín hiệu điều khiển được theo dõi, không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất (mũi tên quay lại bước 810). Như được mô tả ở trên, việc phát hiện PoSS 820 có thể được theo dõi bằng cách theo dõi 830, 840 của kênh lập lịch để thu việc cấp phép.

Một phương pháp khác có thể được thực hiện trong một trạm gốc. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: truyền 860 tín hiệu trong tập tài nguyên thứ nhất, tín hiệu được định hướng tới thiết bị đầu cuối (thiết bị di động); và khi tín hiệu được theo dõi bao gồm thông tin nhận dạng thiết bị di động và một thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất (có trong bước 870), điều khiển bộ thu phát: để thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai (890) và đến, sau một khoảng thời gian được chỉ thị trong tín hiệu điều khiển được phát, không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và phát tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất. Phương pháp này có thể bao gồm thêm bước 880 của kênh lập lịch truyền (chẳng hạn như PDCCH) với quyền cấp cho thiết bị đầu cuối để truyền hoặc thu dữ liệu trong bước 890.

Sau đây, sự tương tác điển hình giữa mạng và thiết bị đầu cuối sẽ mô tả theo một phương án. Mạng có thể được biểu diễn bằng một nút mạng như trạm gốc (eNB hoặc gNB). Tuy nhiên, các thực thể mạng khác cũng có thể được sử dụng. Ví dụ dưới đây

được mô tả trong bối cảnh và áp dụng thuật ngữ của NR. Tuy nhiên, điều này chỉ dành cho mục đích làm ví dụ và sáng chế không giới hạn ở bất kỳ hệ thống truyền thông cụ thể nào.

gNB được tạo cấu hình đối với UE hoặc một nhóm bao gồm các thông số UE liên quan đến hoạt động lập lịch và tiết kiệm công suất. Cấu hình có thể được thực hiện, ví dụ theo các thiết lập của nhà điều hành và/hoặc theo khả năng của UE, lưu lượng, tải trong tế bào mạng và hoặc các phần khác của mạng, chất lượng kênh, yêu cầu dịch vụ, kích bản thực hiện tế bào mạng hoặc tương tự. UE thu cấu hình của PoSS từ gNB. Cấu hình được thực hiện bởi báo hiệu RRC chẳng hạn như báo hiệu RRC cụ thể của UE hoặc báo hiệu quảng bá hoặc các thông số mặc định (ví dụ, được chỉ định trong tiêu chuẩn), bao gồm một hoặc kết hợp các phần tử thông tin sau:

- Một hoặc nhiều ID UE hoặc thông số được bắt nguồn từ ID UE, ví dụ, RNTI. Cần lưu ý rằng có thể sử dụng nhiều hơn một ID để cho phép UE thực hiện lựa chọn trạng thái dựa trên ID nào được phát hiện. ID và trạng thái UE tương ứng và thiết lập thông số có thể được tạo cấu hình RRC, ví dụ, bằng báo hiệu dành riêng cho UE.
- ID chuỗi được sử dụng cho phần thứ nhất của PoSS, có thể bắt nguồn từ ID UE hoặc thông số liên quan, ví dụ, RNTI.
- Chuỗi có thể dùng như một tín hiệu tham chiếu của PoSS. Nói cách khác, PoSS có thể bao gồm hai phần - một phần tín hiệu tham chiếu và một phần kênh điều khiển. Ví dụ, PoSS có thể được tạo thành dưới dạng DMRS (tín hiệu tham chiếu giải điều chế) và thông tin điều khiển hoặc như tín hiệu đồng bộ và thông tin điều khiển. Thông tin điều khiển có thể được ánh xạ trên tài nguyên thời gian/tần số khác với tín hiệu tham chiếu, hoặc vào tài nguyên thời gian/tần số dame, trong trường hợp đó, thông tin điều khiển có thể được chỉ thị bằng cách lựa chọn chuỗi trong số nhiều chuỗi có thể. Tuy nhiên, đây chỉ là các ví dụ và có thể có các phương án khác. PoSS chỉ có thể được tạo thành theo chuỗi hoặc chuỗi, khác với DMRS hoặc SSB hoặc bất kỳ chuỗi nào khác được sử dụng cho mục đích khác kết hợp với thông tin điều khiển.
- Tài nguyên miền thời gian và tần số được sử dụng bởi phần thứ nhất và/hoặc phần thứ hai của PoSS. Ở đây, phần thứ nhất của PoSS cho thấy việc thu chỉ thị mà quá trình chuyển đổi từ chế độ tiết kiệm công suất sang chế độ hoạt động được thực hiện. Nói cách khác, phần thứ nhất biểu thị phần bao gồm PoSS. Phần thứ hai là thông

tin điều khiển mà chỉ định các thông số khác như thời gian của chế độ hoạt động hoặc các thông số được đề cập bên dưới và bên trên.

- Tài nguyên miền thời gian, tần số và/hoặc mã được sử dụng bởi phần thứ nhất. Điều này có thể được chỉ định bằng một khe/ký hiệu bắt đầu và thời gian mà thiết bị đầu cuối phải kiểm tra xem PoSS có thực sự được phát hay không hoặc nó có giá trị nào. UE có thể được yêu cầu theo dõi phần thứ nhất của PoSS trong thời gian, tần số và/hoặc tài nguyên miền mã nhất định. Sau khi UE có thể phát hiện phần thứ nhất của PoSS trong ví dụ này, UE sau đó có thể phát hiện phần thứ hai của PoSS bao gồm thông tin điều khiển hoặc thông tin điều khiển khác (trong trường hợp phần thứ nhất của PoSS cũng mang một số thông tin).

- Tài nguyên miền tần số, thời gian được sử dụng cho phần thứ hai của PoSS, ví dụ, PDCCH. Ví dụ, cấu hình RRC có thể chỉ định cấu hình không gian tìm kiếm cho PDCCH được theo dõi sau khi thu phần thứ nhất.

Cần lưu ý rằng cấu hình tài nguyên miền tần số (cho bất kỳ mục đích nào: PoSS hoặc PDCCH hoặc PDSCH hoặc PUSCH, được phát trong báo hiệu RRC và/hoặc trong tập tài nguyên thứ nhất) có thể bao gồm chỉ thị phân băng thông. Việc tính toán vị trí tài nguyên thực tế có thể được kết hợp với ID UE hoặc thông số liên quan, ví dụ, RNTI như được đề cập ở trên. Cấu hình tài nguyên miền thời gian có thể bao gồm các thông số về tính tuần tự và độ lệch như được đề cập ở trên. Hơn nữa, cấu hình tài nguyên miền thời gian có thể bao gồm chỉ số thời gian/chùm hoặc chỉ số PoSS (cho các trường hợp sử dụng việc quét chùm). Nói cách khác, PoSS có thể được phát với các hướng chùm khác nhau và chuỗi của các chùm. Mỗi liên kết định hướng của chùm giữa chỉ số PoSS (hoặc chỉ số thời gian) và PDCCH/PDSCH/PUSCH tương lai được xác định bởi tín hiệu RRC.

Tóm lại, UE thu cấu hình từ trạm gốc, ví dụ, thông qua báo hiệu RRC và sử dụng cấu hình để theo dõi PoSS và/hoặc PDCCH.

Bằng cách phát hiện PoSS được đề cập, UE xác định một hoặc kết hợp các trạng thái sau đây. Nói cách khác, PoSS có thể bao gồm hoặc kèm theo dấu hiệu của các thông số khác điều chỉnh trạng thái của UE:

- Việc chuyển tiếp từ chế độ tiết kiệm công suất (còn được gọi là chế độ nghỉ hoặc TẮT) sang chế độ hoạt động (còn được gọi là thức hoặc BẬT). Cụ thể là, tập tài nguyên thứ nhất có thể mang dấu hiệu về thời gian mà thiết bị đầu cuối sẽ chuyển từ

chế độ tiết kiệm công suất sang chế độ hoạt động. Trong một ví dụ, việc chuyển mạch được chỉ thị động bởi PoSS từ trạm gốc đến thiết bị đầu cuối.

- Việc chuyển tiếp từ chế độ hoạt động (BẬT) sang chế độ tiết kiệm công suất (hoặc chế độ nghỉ hoặc TẮT) trong một thời gian nhất định. Cụ thể là, tập tài nguyên thứ nhất có thể mang dấu hiệu về thời gian mà thiết bị đầu cuối sẽ chuyển từ chế độ hoạt động sang chế độ tiết kiệm công suất. Trong một ví dụ, việc chuyển mạch được chỉ thị động bởi PoSS từ trạm gốc đến thiết bị đầu cuối trong tập tài nguyên thứ nhất hoặc trong tập tài nguyên thứ hai.

- Kích hoạt chuyển đổi từ chế độ RRC_KHÔNG HOẠT ĐỘNG/NGHỈ (RRC_INACTIVE/IDLE) sang chế độ RRC_KẾT NỐI (RRC_CONNECTED). Dựa trên việc phát hiện thành công của PoSS, quá trình chuyển đổi từ chế độ RRC_KHÔNG HOẠT ĐỘNG/NGHỈ (RRC_INACTIVE/IDLE) sang chế độ RRC_KẾT NỐI (RRC_CONNECTED) có thể được kích hoạt như mô tả ở trên để kích hoạt giữa chế độ tiết kiệm công suất và chế độ hoạt động.

- Kích hoạt chuyển đổi từ chế độ RRC_KẾT NỐI (RRC_CONNECTED) sang chế độ RRC_KHÔNG HOẠT ĐỘNG/NGHỈ (RRC_INACTIVE/IDLE). Sau khi kích hoạt ở trên từ chế độ tiết kiệm công suất (chế độ thứ nhất) sang chế độ hoạt động (chế độ thứ hai), tương ứng, việc chuyển trở lại từ chế độ RRC_KẾT NỐI (RRC_CONNECTED) sang chế độ RRC_KHÔNG HOẠT ĐỘNG/NGHỈ (RRC_INACTIVE/IDLE) có thể được thực hiện như được mô tả trong các phương án ở trên để chuyển từ chế độ hoạt động trở lại chế độ tiết kiệm công suất. Cụ thể là, điều này có thể được thực hiện sau một thời gian được xác định trước chẳng hạn như thời gian do tín hiệu PoSS đưa ra, được tạo cấu hình bởi RRC hoặc được xác định bởi một tiêu chuẩn. Ngoài ra, việc chuyển mạch có thể được thực hiện bằng cách phát hiện tín hiệu PoSS với giá trị hướng dẫn chuyển đổi như vậy hoặc tương tự.

- Xác định phần băng thông hoặc thông tin số học (khoảng cách sóng mang phụ). Điều này có thể được chỉ thị trong PoSS (nói chung, trong tập tài nguyên thứ nhất) để thu PDCCH và/hoặc PDSCH hoặc PUSCH.

- Xác định thời gian và tài nguyên miền tần số được sử dụng bằng cách phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong tương lai bằng chỉ thị trong PoSS, có thể là:

– Thời gian PDCCH và/hoặc chỉ thị tài nguyên miền tần số. Đây có thể là một CORESET mới được xác định cụ thể cho PoSS.

– Các tài nguyên dự phòng miền thời gian và/hoặc tần số để phát hiện mù PDCCH, có thể được liên kết với ID UE hoặc RNTI được tạo cấu hình. Nói cách khác, cấu hình không gian tìm kiếm hoặc ít nhất một hoặc nhiều thông số cho cấu hình không gian tìm kiếm.

– Xác định tài nguyên của PDSCH được lập lịch hoặc được tạo cấu hình của một hoặc nhiều khe và chuyển sang chế độ tiết kiệm công suất sau khi giải mã khối truyền tải, TB, trong tài nguyên PDSCH và việc truyền HARQ-ACK. (khối truyền tải được định nghĩa trong LTE và NR như đơn vị dữ liệu được cung cấp từ điều khiển truy cập môi trường, MAC, lớp đối với lớp vật lý để truyền trong một khoảng thời gian truyền, ví dụ một lần truyền qua PDSCH hoặc PUSCH). Nói cách khác, khi quá trình truyền PDSCH được lập lịch bằng việc thu PoSS và chỉ thị tài nguyên PDSCH tương ứng trong PDCCH hoặc trực tiếp trong tập tài nguyên thứ nhất kết thúc, thiết bị đầu cuối có thể tự động chuyển sang chế độ tiết kiệm công suất một lần nữa.

– Xác định tài nguyên của PUSCH (có hoặc không cho phép) của một hoặc nhiều khe và chuyển sang chế độ tiết kiệm công suất sau khi phát dữ liệu trong tài nguyên PUSCH và không thu được lập lịch truyền lại trong một khoảng thời gian nhất định. Nói cách khác, khi quá trình truyền PUSCH được lập lịch bằng việc thu PoSS và chỉ thị tài nguyên PUSCH tương ứng trong PDCCH hoặc trực tiếp trong tập tài nguyên thứ nhất kết thúc, thiết bị đầu cuối có thể tự động chuyển sang chế độ tiết kiệm công suất một lần nữa.

UE, khi phát hiện trong tài nguyên PoSS các thông số khác nhau, xác định một hoặc kết hợp các chế độ được đề cập ở trên dựa trên kiểu RNTI được phát hiện được sử dụng cho việc xáo trộn CRC trong PoSS được phát hiện. Ví dụ, một RNTI (RNTI thứ nhất) có thể được dành riêng để chỉ thị rằng sau khi thu PoSS, UE sẽ nghe PDCCH trong khi RNTI khác (RNTI thứ hai) có thể được dành riêng để chỉ thị rằng UE sẽ trực tiếp thu PDSCH hoặc PUSCH. RNTI thứ nhất hoặc thứ hai có thể được sử dụng để xáo trộn hoặc trải tín hiệu PoSS để cả hai RNTI đều được thử trong quá trình giải mã mù của PoSS.

Theo cách khác, hoặc ngoài ra, việc phát hiện bằng cách sử dụng RNTI, UE có

thể xác định một hoặc kết hợp các chế độ dựa trên ID chuỗi hoặc chỉ số được phát hiện trong PoSS, khác với RNTI. Cần lưu ý rằng thuật ngữ “trạng thái” ở đây đề cập đến bất kỳ thông số và thiết lập nào được đề cập ở trên không chỉ bao gồm việc quyết định về việc sau khi chuyển đổi sang chế độ hoạt động PDCCH hay trực tiếp kênh dữ liệu sẽ được thu. Thay vào đó, trạng thái cũng có thể bao gồm cấu hình của các kênh (không gian tìm kiếm của PDCCH, tài nguyên được thu hoặc phát, tài nguyên HARQ, thời gian mà sau đó thiết bị đầu cuối chuyển trở lại chế độ tiết kiệm công suất khi chuyển sang chế độ hoạt động và tương tự).

Ngoài ra hoặc theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể xác định một hoặc kết hợp các chế độ dựa trên tài nguyên thời gian/tần số/mã được sử dụng bởi PoSS được phát hiện và/hoặc dựa trên thông tin chỉ thị rõ ràng trong PoSS được phát hiện.

Theo cách thực hiện ví dụ, thiết bị đầu cuối xác định mối quan hệ gần như đồng vị trí (QCL) hoặc liên kết chỉ số chùm giữa PoSS và PDCCH thu được trong tương lai dựa trên tài nguyên miền thời gian/tần số/mã PoSS được phát hiện hoặc dựa trên chỉ số thời gian (chỉ số chùm) được chỉ thị rõ ràng trong PoSS được phát hiện. Việc xác định QCL này có thể đặc biệt phù hợp với các phương án trong đó việc phát hiện PoSS được theo sau bằng cách theo dõi PDCCH để phân bổ kênh dữ liệu. Khái niệm QCL được khai thác trong NR và có thể được giải thích một cách đơn giản như sau: Nếu hai tín hiệu là QCL, điều đó có nghĩa là UE có thể giả định thông số thu/truyền giống nhau trong các thông số kênh có quy mô lớn, ví dụ, dịch chuyển Doppler, việc mở rộng Doppler, độ trễ trung bình, việc mở rộng độ trễ, các thông số và các định hướng chùm thu được trong không gian. Điều này giúp cải thiện hiệu suất ước tính kênh UE.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, thiết bị đầu cuối xác định quan hệ QCL hoặc liên kết chỉ số chùm giữa PoSS và PDSCH thu được trong tương lai được dựa trên tài nguyên miền thời gian/tần số/mã PoSS được phát hiện hoặc chỉ số thời gian (chỉ số chùm) được chỉ thị rõ ràng trong PoSS được phát hiện. Việc xác định QCL này có thể đặc biệt phù hợp với các phương án trong đó việc phát hiện PoSS được theo sau bằng cách truyền hoặc thu trực tiếp dữ liệu trên PDSCH hoặc PUSCH. Nói cách khác, UE có thể giả định QCL giữa các PoSS được phát hiện và PDCCH/PDSCH/PUSCH trong tương lai.

Đối với PUSCH, thiết bị đầu cuối có thể xác định mối quan hệ tương ứng chùm DL-UL giữa PoSS (trong đường xuống, DL) và PUSCH được phát trong tương lai (trong

đường lên, UL) dựa trên tài nguyên miền thời gian/tần số/mã PoSS được phát hiện hoặc chỉ số thời gian (chỉ số chùm) được chỉ thị rõ ràng trong PoSS được phát hiện.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, thiết bị đầu cuối xác định mối quan hệ tương ứng chùm DL-UL giữa PoSS và PUCCH được phát trong tương lai được dựa trên tài nguyên miền thời gian/tần số/mã PoSS được phát hiện hoặc chỉ số thời gian (chỉ số chùm) được chỉ thị rõ ràng trong PoSS được phát hiện. PUCCH là một kênh điều khiển đường lên vật lý có thể được sử dụng, chẳng hạn như để truyền phản hồi liên quan đến việc phát dữ liệu trong đường xuống. Ví dụ, PUCCH có thể thực hiện các xác nhận (tích cực và/hoặc tiêu cực) và/hoặc các phép đo chất lượng kênh.

Tín hiệu PoSS có thể là tín hiệu về hình dạng và/hoặc công suất đã biết (tại bộ thu cũng như bộ phát, tức là tại thiết bị đầu cuối cũng như trạm gốc) và/hoặc công suất để nó có thể được sử dụng làm tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, theo một phương án, thiết bị đầu cuối thực hiện phép đo quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM) bằng cách thu PoSS được tạo cấu hình như được mô tả ở trên. Các chức năng RRM bao gồm việc chuyển giao ví dụ, việc tắc nghẽn và điều khiển thu cuộc gọi. Ví dụ ở đây, PoSS có thể được sử dụng để xác định các tế bào mạng phù hợp để thu và/hoặc phát tín hiệu. Nói cách khác, phép đo và báo cáo RRM có thể dựa trên việc thu PoSS ngoài các đối tượng được đo hiện tại, tức là SSB và/hoặc CSI-RS.

Như được đề cập ở trên, trong chế độ tiết kiệm công suất, thiết bị đầu cuối có thể bắt đầu phát hiện phần thứ hai của PoSS (ví dụ, PDCCH, PUCCH, PDSCH, PUSCH) chỉ sau khi nó phát hiện chuỗi trong PoSS. Chuỗi có thể là bất kỳ chuỗi nào được liên kết với UE, tức là chuỗi được xáo trộn với ID UE như RNTI hoặc tương tự.

Cần lưu ý rằng sau khi thu PoSS, việc phát hiện PDCCH trong tương lai của UE có thể được thực hiện dưới dạng tìm gọi (ví dụ, khi được thực hiện trong chế độ RRC_NGHI (RRC_IDLE): sau khi phát hiện PoSS, UE có thể bắt đầu theo dõi tìm gọi hoặc cách khác là PoSS có thể thay thế tìm gọi), trong đó CRC (của thông báo lập lịch hoặc tìm gọi PDCCH) bị xáo trộn bởi một RNTI tìm gọi cụ thể, P-RNTI (có thể là UE cụ thể hoặc RNTI nhóm cụ thể). Nói cách khác, PDCCH tìm gọi không cần được theo dõi trước khi thu PoSS bởi cấu hình RRC trước đó. Thay vào đó, quá trình tìm gọi có thể tuân theo quá trình thu PoSS.

RNTI được sử dụng để xác định chế độ của thiết bị đầu cuối sau khi thu PoSS có

thể là C-RNTI hoặc CS-RNTI hoặc MCS-RNTI hoặc SFI-RNTI, hoặc RNTI tiết kiệm công suất mới được xác định, có thể được tạo cấu hình như được mô tả ở trên, ví dụ bằng tín hiệu RRC. Bằng các ví dụ minh họa không giới hạn: Nếu trạng thái hoạt động của UE được điều chỉnh ở mức cụ thể chung của UE, thì C-RNTI có thể được sử dụng. Nếu trạng thái hoạt động của UE sử dụng lại cấu hình SPS (lập lịch bán cố định) hiện tại, CS-RNTI có thể được sử dụng. ID cấu hình SPS có thể được chỉ thị trong PoSS. Đây có thể là UE cụ thể hoặc nhóm UE cụ thể. Nếu trạng thái hoạt động của UE dành cho các trường hợp sử dụng URLLC, thì MCS-RNTI có thể được sử dụng, là trạng thái cụ thể của UE. Nếu điều khiển trạng thái hoạt động của UE sử dụng lại cấu trúc tín hiệu của chỉ thị định dạng khe hiện tại (SFI), thì SFI-RNTI có thể được sử dụng, đây là mức độ nhóm UE.

Theo một phương án được lấy làm ví dụ, khi UE phát hiện ra PoSS có CRC của phần thứ hai được xáo trộn bởi C-RNTI, UE sẽ xác định việc gán tài nguyên PDSCH/PUSCH dựa trên thông tin chỉ thị trong PoSS.

Khi UE phát hiện ra PoSS có CRC của phần thứ hai bị xáo trộn bởi một nhóm UE mới cụ thể-RNTI hoặc RNTI dành riêng cho UE, UE có thể xác định vị trí tài nguyên kênh điều khiển trong tương lai dựa trên thông tin chỉ thị trong PoSS (ví dụ, trong phần thứ hai của nó).

Sau khi UE phát hiện PoSS có CRC của phần thứ hai được SFI-RNTI xáo trộn, UE có thể xác định định dạng khe trong tương lai (hoặc hướng tài nguyên trong tương lai) dựa trên thông tin chỉ thị trong PoSS.

Trong quá trình theo dõi PoSS, do đó, thiết bị đầu cuối chỉ cần giải mã mà các tài nguyên được tạo cấu hình để thu PoSS (tập tài nguyên thứ nhất). Các khả năng tạo cấu hình được mô tả trong một số ví dụ ở trên và có thể bao gồm RRC, định nghĩa tiêu chuẩn và/hoặc phụ thuộc vào một số thông số khác.

Chỉ số tài nguyên thời gian/tần số/miền mã PoSS được phát hiện hoặc chỉ số thời gian (chỉ số chùm) có thể được chỉ thị rõ ràng trong PoSS được phát hiện cũng có thể được sử dụng cho các mục đích khác. Ví dụ, theo một hoặc nhiều trong số chúng, UE có thể xác định một thông số liên quan đến không gian điều khiển công suất UL. Ví dụ, trong tiêu chuẩn hiện tại, thông số điều khiển công suất bao gồm thông tin định hướng chùm hoặc không gian, giống như một chỉ số để cho phép các thông số điều khiển công

suất khác nhau thiết lập cho các hướng chùm tia khác nhau. Điều khiển công suất truyền của UE có thể sử dụng thông tin này thu được từ PoSS. Tuy nhiên, việc điều khiển công suất có thể bao gồm các thông số khác hoặc ngoài ra và cũng có thể được xác định bằng cách sử dụng PoSS.

Theo một cách thực hiện làm ví dụ cụ thể, khi UE phát hiện ra PoSS, tùy thuộc vào ID chuỗi được phát hiện hoặc chỉ số hoặc ID UE, UE có thể tuân theo một trong số các trạng thái dưới đây:

- Xác định chỉ định tài nguyên PDSCH/PUSCH dựa trên thông tin chỉ thị trong PoSS.
- Xác định vị trí tài nguyên kênh điều khiển trong tương lai (PDCCH và/hoặc PUCCH) dựa trên thông tin chỉ thị trong PoSS.
- Xác định định dạng khe trong tương lai (hoặc hướng tài nguyên trong tương lai) dựa trên thông tin chỉ thị trong PoSS.

Theo một cách thực hiện làm ví dụ và không giới hạn khác, một khi UE phát hiện ra PoSS, tùy thuộc vào thời gian/tần số/ vị trí tài nguyên mã/chỉ số của PoSS, UE tuân theo một trong số các trạng thái dưới đây:

- Xác định việc gán tài nguyên PDSCH/PUSCH dựa trên tài nguyên thời gian/tần số/mã của PoSS được phát hiện hoặc chỉ thị được bao gồm.
- Xác định vị trí tài nguyên kênh điều khiển trong tương lai (PDCCH và/hoặc PUCCH) dựa trên tài nguyên thời gian/tần số/mã của PoSS được phát hiện hoặc chỉ thị được bao gồm.
- Xác định định dạng khe trong tương lai (hoặc hướng tài nguyên trong tương lai) dựa trên tài nguyên thời gian/tần số/mã của PoSS được phát hiện hoặc chỉ thị được bao gồm.

Nói cách khác, chỉ số vị trí/tài nguyên thời gian/tần số/mã của PoSS quyết định trạng thái nào trong số ba trạng thái có thể xảy ra ở trên sẽ được áp dụng sau khi phát hiện PoSS.

Tóm lại, chỉ thị tài nguyên PDCCH/PDSCH/PUSCH bằng PoSS có thể sử dụng một số kết hợp các thông số đầu vào, có thể là ID UE, RNTI, chỉ số tài nguyên của PoSS được phát hiện và trường rõ ràng trong PoSS PDCCH.

Chỉ thị liên quan đến chùm/QCL hoặc chỉ thị tương ứng chùm giữa PoSS và PDCCH/PDSCH/PUSCH/PUCCH đang đến được chỉ định có thể được giả định, ví dụ, được cố định hoặc được tạo cấu hình bằng tín hiệu như RRC.

Các thông số liên quan đến việc điều khiển công suất, thông tin không gian cụ thể cho PUSCH/PUCCH/SRS, có thể được bắt nguồn từ PoSS được phát hiện. Nói cách khác, cấu hình tín hiệu tham chiếu âm thanh (SRS) có thể được chọn trên cơ sở một hoặc nhiều thông số PoSS. Có thể có nhiều cấu hình SRS hoặc được cung cấp trong tiêu chuẩn hoặc được xác định bởi báo hiệu RRC và các thông số PoSS có thể chọn trong số đó cấu hình SRS có thể áp dụng.

Như được mô tả ở trên, chế độ chuyển từ chế độ tiết kiệm công suất sang chế độ hoạt động được kích hoạt bởi sự phát hiện của PoSS. Tuy nhiên, PoSS có thể áp dụng tương tự để chuyển từ chế độ hoạt động sang chế độ tiết kiệm công suất. Cụ thể là, việc phát hiện PoSS (trái ngược với việc không phát hiện PoSS trong các tài nguyên dự kiến, tập tài nguyên thứ nhất) có thể kích hoạt chuyển đổi chế độ từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai và ngược lại. Ngoài ra, có thể có các giá trị khác nhau mà PoSS có thể giả định - một giá trị để chuyển từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai và giá trị còn lại để chuyển từ chế độ thứ hai sang chế độ thứ nhất.

Quá trình phát hiện PoSS có thể bao gồm hai bước: Trong bước thứ nhất, phát hiện chuỗi được thực hiện để xác định xem PoSS có mặt hay nó có giá trị nào. Trong bước thứ hai, cấu hình PDCCH hoặc cấu hình PDSCH/PUSCH được phát hiện. Ở trên đã được minh họa rằng cả thông tin điều khiển phần thứ nhất và phần thứ hai đều được xác định theo thứ tự này, có thể xảy ra trường hợp cả hai đều nằm trong tài nguyên thứ nhất. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi cấu hình như vậy và tập tài nguyên thứ nhất cũng có thể được phân phối để phần thứ nhất và phần thứ hai của PoSS và tài nguyên được phân tách theo miền thời gian và/hoặc tần số và/hoặc mã.

PoSS cũng có thể được sử dụng cho phép đo RRM.

Sáng chế có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần cứng hoặc phần mềm kết hợp với phần cứng. Mỗi khối chức năng, chẳng hạn như các mạch điều khiển, được sử dụng trong bản mô tả của từng phương án được mô tả ở trên có thể được thực hiện một phần hoặc toàn bộ bởi LSI chẳng hạn như mạch tích hợp và mỗi quá trình được mô tả trong mỗi phương án có thể được kiểm soát một phần hoặc toàn bộ bởi cùng LSI hoặc

sự kết hợp của các LSI. . LSI có thể được tạo ra riêng biệt dưới dạng chip, hoặc chip có thể được tạo thành để bao gồm một phần hoặc tất cả các khối chức năng. LSI có thể bao gồm đầu vào và đầu ra dữ liệu được kết hợp với nhau. LSI ở đây có thể được gọi là vi mạch, LSI hệ thống, siêu LSI hoặc siêu LSI tùy thuộc vào sự khác biệt về mức độ tích hợp. Tuy nhiên, kỹ thuật thực hiện mạch tích hợp không giới hạn ở LSI và có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch chuyên dụng, bộ xử lý đa năng hoặc bộ xử lý mục đích đặc biệt. Ngoài ra, có thể sử dụng FPGA (Field Programmable Gate Array - vi mạch bán dẫn dùng cấu trúc mảng logic) sau khi sản xuất LSI hoặc một bộ xử lý có thể tạo cấu hình lại, trong đó các kết nối và thiết lập của các ô mạch bố trí bên trong LSI có thể được tạo cấu hình lại. Sáng chế có thể được coi là quá trình xử lý kỹ thuật số hoặc xử lý tương tự. Nếu công nghệ mạch tích hợp trong tương lai thay thế LSI do sự tiến bộ của công nghệ bán dẫn hoặc công nghệ phái sinh khác, các khối chức năng có thể được tích hợp bằng cách sử dụng công nghệ mạch tích hợp trong tương lai. Công nghệ sinh học cũng có thể được áp dụng.

Ngoài ra, các phương án khác nhau cũng có thể được thực hiện bằng các môđun phần mềm, được thực hiện bởi bộ xử lý hoặc trực tiếp trong phần cứng. Cũng có thể có sự kết hợp giữa các môđun phần mềm và thực hiện phần cứng. Các môđun phần mềm có thể được lưu trữ trên bất kỳ loại phương tiện lưu trữ nào có thể đọc được của máy tính, ví dụ, RAM, EPROM, EEPROM, bộ nhớ flash, thanh ghi, đĩa cứng, CD-ROM, DVD, v.v. Cần lưu ý thêm rằng các tính năng riêng biệt của các phương án khác nhau có thể riêng biệt hoặc kết hợp tùy ý là đối tượng của phương án khác.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ đánh giá rằng nhiều biến thể và/hoặc sửa đổi có thể được thực hiện đối với sáng chế như được thể hiện trong các phương án cụ thể. Do đó, các phương án được coi là mang tính minh họa và không giới hạn về mọi khía cạnh.

Tóm lại, thiết bị di động được bố trí bao gồm: bộ thu phát, khi hoạt động, thu và/hoặc phát tín hiệu; mạch điều khiển, khi hoạt động: theo dõi tín hiệu trong tập tài nguyên thứ nhất và khi tín hiệu được theo dõi bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị di động và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, điều khiển bộ thu phát: thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và sau một khoảng thời gian được chỉ thị trong tín hiệu điều khiển được theo dõi, không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất.

Ví dụ, ngoài khoảng thời gian nêu trên, khi tín hiệu điều khiển được theo dõi bao gồm thông tin chỉ thị có giá trị thứ hai, tiếp tục theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất và không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai.

Tập tài nguyên thứ nhất có thể được đặt trong một khoảng cách cố định hoặc một khoảng cách được tạo cấu hình bởi giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến từ các tài nguyên được phân bổ cho tín hiệu đồng bộ hoặc tín hiệu tham chiếu.

Hơn nữa, mạch điều khiển, khi hoạt động, trong khoảng thời gian nêu trên không theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất.

Trong một ví dụ, thiết bị đầu cuối di động được gọi là đang ở chế độ thứ nhất ngoài khoảng thời gian và đang ở chế độ thứ hai trong khoảng thời gian và mạch điều khiển, khi hoạt động, khi thiết bị di động ở chế độ thứ hai sẽ theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất và thiết lập thiết bị di động ở chế độ thứ nhất sau khoảng thời gian tiết kiệm công suất khi tín hiệu điều khiển được theo dõi bao gồm thông tin chỉ thị có giá trị thứ hai.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối di động được coi là đang ở chế độ thứ nhất ngoài khoảng thời gian và ở chế độ thứ hai trong khoảng thời gian và mạch điều khiển, khi hoạt động, khi thiết lập thiết bị di động từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai: xác định ứng viên tài nguyên được theo dõi trên kênh điều khiển đường xuống vật lý để thu thông tin lập lịch dựa trên thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được theo dõi và/hoặc thu dạng thiết bị di động, điều khiển bộ thu phát thu tín hiệu trong ứng viên tài nguyên, dựa trên tín hiệu thu được trong các ứng viên tài nguyên, xác định tài nguyên dữ liệu để phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên và điều khiển bộ thu phát thu hoặc phát dữ liệu trên tài nguyên dữ liệu được xác định.

Theo phương án, thiết bị đầu cuối di động được coi là đang ở chế độ thứ nhất ngoài khoảng thời gian và đang ở chế độ thứ hai trong khoảng thời gian và mạch điều khiển, khi hoạt động, khi thiết lập thiết bị di động từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai: xác định tài nguyên dữ liệu để phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên dựa trên thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động, điều khiển bộ thu phát thu hoặc phát dữ liệu trên các tài nguyên dữ liệu được xác định.

Hơn nữa, theo một số ví dụ, mạch điều khiển, khi hoạt động, xác định tài nguyên

để thu hoặc phát các xác nhận đường phát tương ứng với tài nguyên dữ liệu đã xác định dựa trên thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối di động được coi là đang ở chế độ thứ nhất ngoài khoảng thời gian và đang ở chế độ thứ hai trong khoảng thời gian và mạch điều khiển, khi hoạt động, dựa trên thông tin nhận dạng của thiết bị di động và/hoặc dựa trên lưu lượng truy cập, lựa chọn xem khi thiết lập thiết bị di động từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai: các ứng viên tài nguyên được theo dõi trên kênh điều khiển đường xuống vật lý để thu thông tin lập lịch để lập lịch tài nguyên dữ liệu cho việc phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên được xác định theo thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động, hoặc trực tiếp tài nguyên dữ liệu để phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên được xác định theo thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động.

Hơn nữa, theo một số cách thực hiện ví dụ, thông tin nhận dạng của thiết bị di động ít nhất là một trong số: chuỗi giả ngẫu nhiên từ một tập hợp các chuỗi trực giao hoặc bán trực giao, hoặc thông tin nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến, RNTI.

Theo một số phương án, mạch điều khiển, khi hoạt động, xác định mối quan hệ QCL hoặc liên kết chỉ số chùm giữa tín hiệu điều khiển được theo dõi và kênh dữ liệu trong tập tài nguyên dựa trên tài nguyên thời gian, tần số hoặc mã của tín hiệu điều khiển được phát hiện.

Ví dụ, việc theo dõi tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít giải mã mũ hơn so với việc theo dõi tập tài nguyên thứ hai. Bằng cách này, việc theo dõi PoSS có thể tiết kiệm công suất hơn.

Theo khía cạnh khác, nút mạng được bố trí, bao gồm: bộ thu phát, khi hoạt động, thu và/hoặc phát tín hiệu; mạch điều khiển, khi hoạt động: phát tín hiệu cho thiết bị di động trong tập tài nguyên thứ nhất, khi tín hiệu điều khiển thứ nhất được phát bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị di động và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, điều khiển bộ thu phát: để thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai cho thiết bị di động nêu trên và sau một khoảng thời gian được chỉ thị trong tín hiệu điều khiển được phát, không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và phát tín hiệu điều khiển

trong tập tài nguyên thứ nhất cho thiết bị di động đó.

Ví dụ, ngoài khoảng thời gian nêu trên, khi tín hiệu điều khiển được phát bao gồm thông tin chỉ thị có giá trị thứ hai, tiếp tục phát tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất và không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai (đối với thiết bị di động cụ thể).

Tập tài nguyên thứ nhất có thể được đặt trong một khoảng cách cố định hoặc một khoảng cách được tạo cấu hình bởi giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến từ các tài nguyên được phân bổ cho tín hiệu đồng bộ hoặc tín hiệu tham chiếu.

Hơn nữa, theo một phương án, mạch điều khiển khi hoạt động trong khoảng thời gian nêu trên không phát tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất cho thiết bị di động cụ thể.

Trong một ví dụ, thiết bị di động được xem là đang ở chế độ thứ nhất ngoài khoảng thời gian đã được xác định và được xem là đang ở chế độ thứ hai trong khoảng thời gian đã được xác định và mạch điều khiển của nút mạng, khi hoạt động, khi thiết bị di động ở chế độ thứ hai phát tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất và coi thiết bị di động ở chế độ thứ nhất sau khoảng thời gian tiết kiệm công suất khi tín hiệu điều khiển được phát đi bao gồm thông tin chỉ thị có giá trị thứ hai.

Trong một ví dụ khác, mạch điều khiển, khi hoạt động, khi thiết lập thiết bị di động từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai: xác định các ứng viên tài nguyên sẽ được theo dõi trên kênh điều khiển đường xuống vật lý để thu thông tin lập lịch và bao gồm chỉ thị tương ứng vào tín hiệu điều khiển được phát và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động, điều khiển bộ thu phát phát tín hiệu trong ứng viên tài nguyên, dựa trên tín hiệu đã truyền trong ứng viên tài nguyên, xác định (thiết lập) tài nguyên dữ liệu cho việc phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên và điều khiển bộ thu phát thu hoặc phát dữ liệu trên các tài nguyên dữ liệu được xác định.

Theo một phương án, mạch điều khiển, khi hoạt động, khi thiết lập thiết bị di động từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai: xác định (tập) tài nguyên dữ liệu cho việc phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên và bao gồm chỉ thị tương ứng vào tín hiệu điều khiển được phát và/hoặc thông tin nhận dạng thiết bị di động, điều khiển bộ thu phát thu hoặc phát dữ liệu trên các tài nguyên dữ liệu được xác định.

Hơn nữa, trong một số ví dụ, mạch điều khiển khi hoạt động xác định (các tập) các tài nguyên để thu hoặc phát các xác nhận đường phát tương ứng với các tài nguyên dữ liệu đã xác định dựa trên thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được phát và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động.

Cụ thể, trong một ví dụ, mạch điều khiển khi hoạt động dựa trên thông tin nhận dạng của thiết bị di động nêu trên và/hoặc dựa trên lưu lượng truy cập sẽ chọn xem khi thiết lập thiết bị di động từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai: ứng viên tài nguyên sẽ được phát cho thiết bị di động trên kênh điều khiển đường xuống vật lý để lập lịch thông tin lập lịch tài nguyên dữ liệu cho đường xuống hoặc đường lên phát dữ liệu được xác định theo thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được phát và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động hoặc trực tiếp tài nguyên dữ liệu cho đường xuống hoặc việc phát dữ liệu đường lên được xác định (thiết lập) theo thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển được phát và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị di động.

Hơn nữa, theo một số cách thực hiện ví dụ, thông tin nhận dạng của thiết bị di động ít nhất là một trong số: chuỗi giả ngẫu nhiên từ một tập hợp các chuỗi trực giao hoặc bán trực giao, hoặc thông tin nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến, RNTI.

Theo một số phương án, mạch điều khiển, khi hoạt động, (các tập) xác định mối quan hệ QCL hoặc liên kết chỉ số chùm giữa tín hiệu điều khiển được theo dõi và kênh dữ liệu trong tập tài nguyên dựa trên tài nguyên thời gian, tần số hoặc mã của tín hiệu điều khiển được phát hiện.

Ví dụ, việc theo dõi tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít giải mã mũ hơn so với việc theo dõi tập tài nguyên thứ hai. Bằng cách này, việc theo dõi PoSS có thể tiết kiệm công suất hơn.

Các phương pháp tương ứng với các bước được thực hiện bởi các thiết bị nêu trên cũng được đề xuất. Ví dụ, phương pháp được đề xuất bao gồm: theo dõi tín hiệu trong tập tài nguyên thứ nhất và khi tín hiệu được theo dõi bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị di động và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, điều khiển bộ thu phát: để thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và đến, sau một khoảng thời gian được chỉ thị trong tín hiệu điều khiển được theo dõi, không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và theo dõi tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất.

Hơn nữa, một phương pháp được cung cấp bao gồm các bước: phát tín hiệu trong

tập tài nguyên thứ nhất, khi tín hiệu được theo dõi bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị di động và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, điều khiển bộ thu phát: thu hoặc phát tín hiệu trên một tập tài nguyên thứ hai và sau một khoảng thời gian được chỉ thị trong tín hiệu điều khiển được phát, không thu hoặc phát tín hiệu trên tập tài nguyên thứ hai và phát tín hiệu điều khiển trong tập tài nguyên thứ nhất.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng, bao gồm:

bộ thu phát, khi hoạt động, thu các tín hiệu điều khiển bao gồm tín hiệu điều khiển thứ nhất và tín hiệu điều khiển thứ hai;

mạch điều khiển, khi hoạt động:

theo dõi tín hiệu điều khiển thứ nhất trong tập tài nguyên thứ nhất,

khi tín hiệu điều khiển thứ nhất được theo dõi bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị người dùng và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, điều khiển bộ thu phát thu tín hiệu điều khiển thứ hai tập tài nguyên thứ hai; và

khi tín hiệu điều khiển thứ hai được thu bao gồm thông tin phân băng thông cho việc nhận kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và/hoặc kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), điều khiển bộ thu phát thu PDCCH và/hoặc PDSCH trên phân băng thông được chỉ định.

2. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó mạch, khi tín hiệu điều khiển thứ nhất được theo dõi bao gồm thông tin chỉ thị có giá trị thứ hai, tiếp tục theo dõi tín hiệu điều khiển thứ nhất trong tập tài nguyên thứ nhất và không thu tín hiệu điều khiển thứ hai trên tập tài nguyên thứ hai.

3. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó tập tài nguyên thứ nhất được đặt ở một khoảng cách cố định hoặc một khoảng cách được tạo cấu hình bởi giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến so với các tài nguyên được phân bổ cho tín hiệu đồng bộ hoặc tín hiệu tham chiếu.

4. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó mạch điều khiển, trong khoảng thời gian xác định nêu trên không theo dõi tín hiệu điều khiển thứ nhất trong tập tài nguyên thứ nhất.

5. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó:

thiết bị người dùng được coi là đang ở chế độ thứ nhất ngoài khoảng thời gian đã được xác định và ở chế độ thứ hai trong khoảng thời gian đã được xác định, và

mạch điều khiển, khi thiết bị người dùng ở chế độ thứ hai sẽ theo dõi tín hiệu điều khiển thứ nhất trong tập tài nguyên thứ nhất và, khi tín hiệu điều khiển thứ nhất được

theo dõi bao gồm thông tin chỉ thị có giá trị thứ hai, thiết lập thiết bị người dùng ở chế độ thứ nhất sau khoảng thời gian tiết kiệm công suất.

6. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó:

thiết bị người dùng được xem là đang ở chế độ thứ nhất ngoài khoảng thời gian đã được xác định và được xem là đang ở chế độ thứ hai trong khoảng thời gian đã được xác định, và

mạch điều khiển, khi thiết lập thiết bị người dùng từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai:

xác định các ứng viên tài nguyên sẽ được theo dõi trên PDCCH để thu thông tin lập lịch dựa trên thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển thứ nhất được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị người dùng,

điều khiển bộ thu phát thu tín hiệu điều khiển thứ nhất trong các ứng viên tài nguyên,

dựa trên tín hiệu điều khiển thứ nhất thu được trong các ứng viên tài nguyên, xác định tài nguyên dữ liệu để phát dữ liệu xuống hoặc đường lên; và

điều khiển bộ thu phát thu hoặc phát dữ liệu trên các tài nguyên dữ liệu đã xác định được.

7. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó:

thiết bị người dùng được xem là đang ở chế độ thứ nhất ngoài khoảng thời gian đã được xác định và được xem là đang ở chế độ thứ hai trong khoảng thời gian đã được xác định, và

mạch điều khiển, khi thiết lập thiết bị người dùng từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai:

xác định tài nguyên dữ liệu cho việc phát dữ liệu xuống hoặc đường lên dựa trên thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển thứ nhất được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị người dùng,

điều khiển bộ thu phát thu hoặc phát dữ liệu trên các tài nguyên dữ liệu đã xác định được.

8. Thiết bị người dùng theo điểm 6, trong đó mạch điều khiển, khi hoạt động, xác định tài nguyên để thu hoặc phát các tín hiệu xác nhận phát tương ứng với tài nguyên dữ liệu

đã xác định được dựa trên thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển thứ nhất được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị người dùng.

9. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó:

thiết bị người dùng được xem là đang ở chế độ thứ nhất ngoài khoảng thời gian đã được xác định và được xem là đang ở chế độ thứ hai trong khoảng thời gian đã được xác định, và

mạch điều khiển, dựa trên thông tin nhận dạng của thiết bị người dùng và/hoặc dựa trên lưu lượng, sẽ lựa chọn, khi thiết lập thiết bị người dùng từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai:

xác định các ứng viên tài nguyên sẽ được theo dõi trên kênh PDCCH để thu thông tin lập lịch để lập lịch tài nguyên dữ liệu cho việc phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên theo thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển thứ nhất được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị người dùng; hoặc

xác định trực tiếp các tài nguyên dữ liệu cho việc phát dữ liệu đường xuống hoặc đường lên theo thông tin chỉ thị có trong tín hiệu điều khiển thứ nhất được theo dõi và/hoặc thông tin nhận dạng của thiết bị người dùng.

10. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó thông tin nhận dạng của thiết bị người dùng có ít nhất là một trong số:

chuỗi giả ngẫu nhiên từ một tập bao gồm các chuỗi trực giao hoặc gần như trực giao; hoặc

thông tin nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến, RNTI.

11. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó mạch điều khiển, khi hoạt động, xác định mối quan hệ QCL hoặc liên kết chỉ số chùm giữa tín hiệu điều khiển thứ nhất được theo dõi và kênh dữ liệu trong tập tài nguyên thứ hai dựa trên tài nguyên thời gian, tần số hoặc mã của tín hiệu điều khiển thứ nhất được theo dõi.

12. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó việc theo dõi tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít bước giải mã mù hơn so với việc theo dõi tập tài nguyên thứ hai.

13. Nút mạng, bao gồm:

bộ thu phát, khi hoạt động, phát các tín hiệu điều khiển bao gồm tín hiệu điều khiển thứ nhất và tín hiệu điều khiển thứ hai;

mạch điều khiển, khi hoạt động:

phát tín hiệu điều khiển thứ nhất được định địa chỉ đến thiết bị người dùng trong tập tài nguyên thứ nhất;

khi tín hiệu điều khiển thứ nhất được phát bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị người dùng và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, điều khiển bộ thu phát phát tín hiệu điều khiển thứ hai trên tập tài nguyên thứ hai; và

khi tín hiệu điều khiển thứ hai được phát bao gồm thông tin phân băng thông cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và/hoặc kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), điều khiển bộ thu phát phát kênh PDCCH và/hoặc PDSCH trên phân băng thông được chỉ định.

14. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng bao gồm các bước:

theo dõi tín hiệu điều khiển thứ nhất trong tập tài nguyên thứ nhất;

khi tín hiệu điều khiển thứ nhất được theo dõi bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị người dùng và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, thu tín hiệu điều khiển thứ hai trên tập tài nguyên thứ hai; và

khi tín hiệu điều khiển thứ hai được thu bao gồm thông tin phân băng thông cho việc nhận kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và/hoặc kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), nhận kênh PDCCH và/hoặc PDSCH trên phân băng thông được chỉ định.

15. Phương pháp được thực hiện bởi nút mạng, phương pháp bao gồm các bước:

phát tín hiệu điều khiển thứ nhất được định địa chỉ đến thiết bị người dùng trong tập tài nguyên thứ nhất;

khi tín hiệu điều khiển thứ nhất được phát bao gồm thông tin nhận dạng của thiết bị người dùng và thông tin chỉ thị có giá trị thứ nhất, phát tín hiệu điều khiển thứ hai trên tập tài nguyên thứ hai; và

khi tín hiệu điều khiển thứ hai được phát bao gồm thông tin phân băng thông cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và/hoặc kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), phát kênh PDCCH và/hoặc PDSCH trên phân băng thông được chỉ định.

1/5

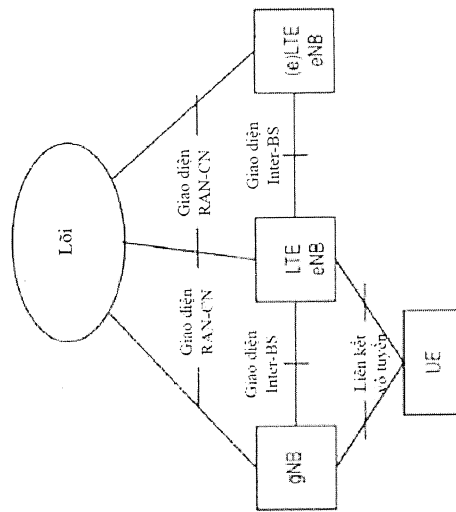


Fig. 1

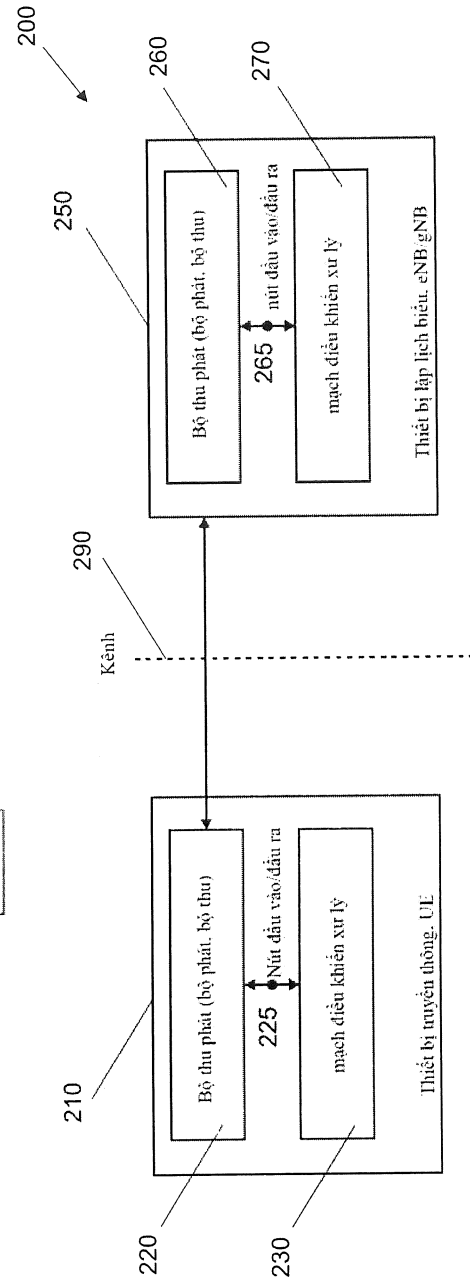
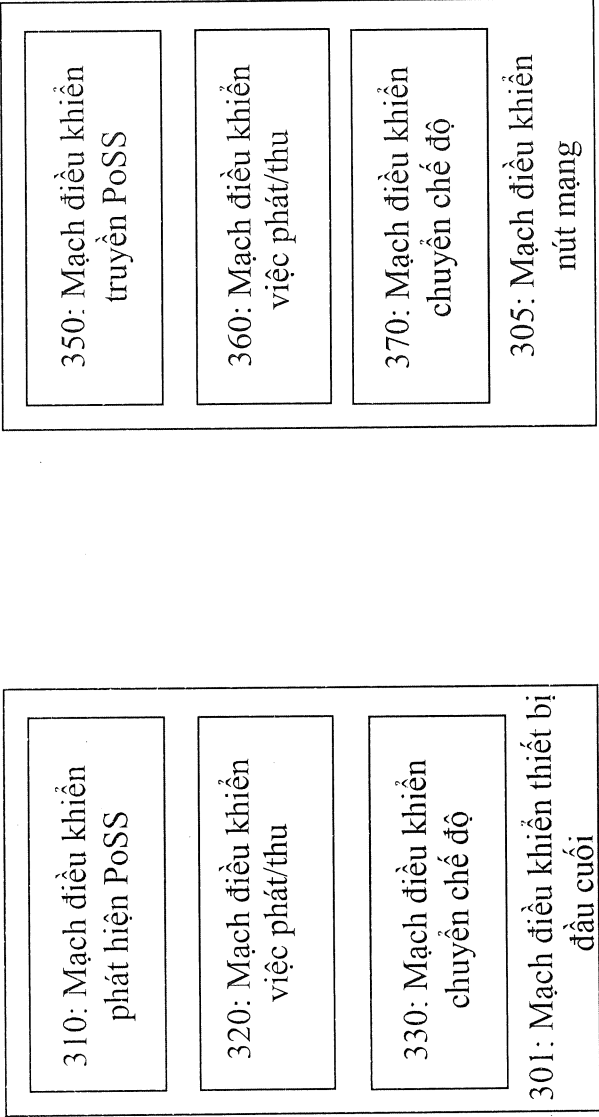


Fig. 2

Fig. 3



3/5

Fig. 4

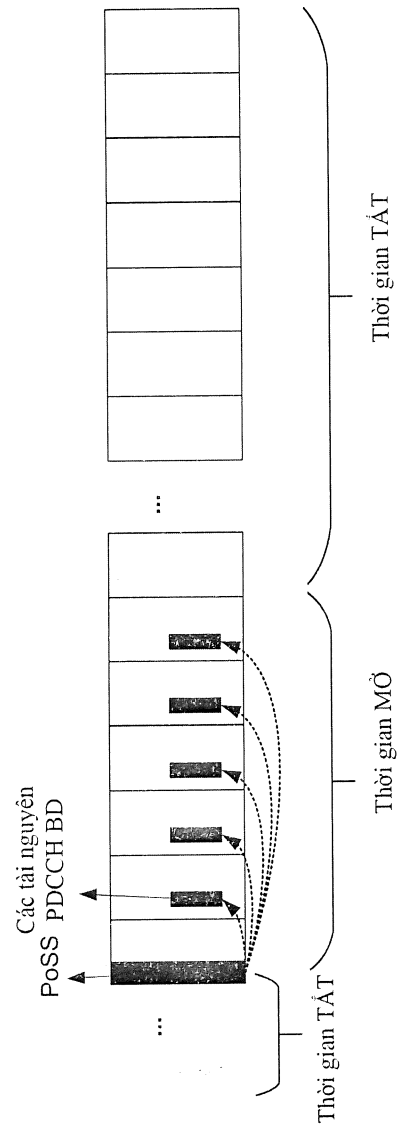
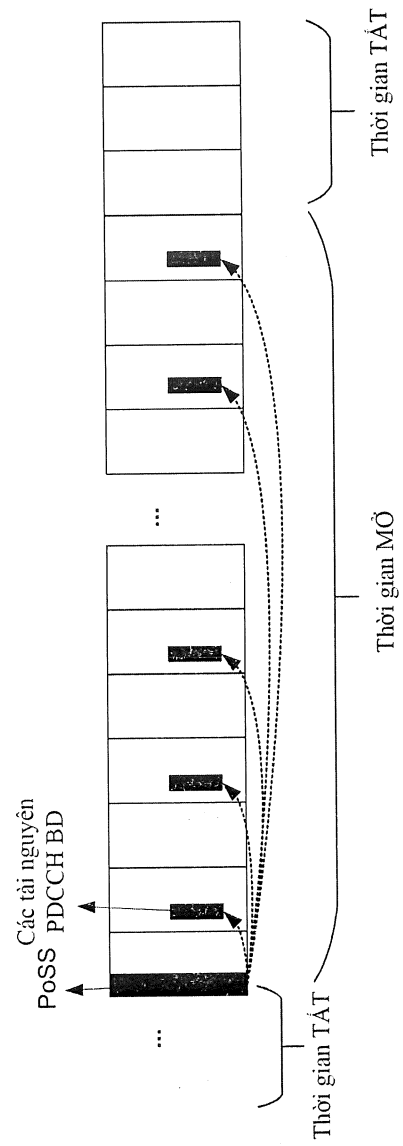


Fig. 5



4/5

Fig. 6

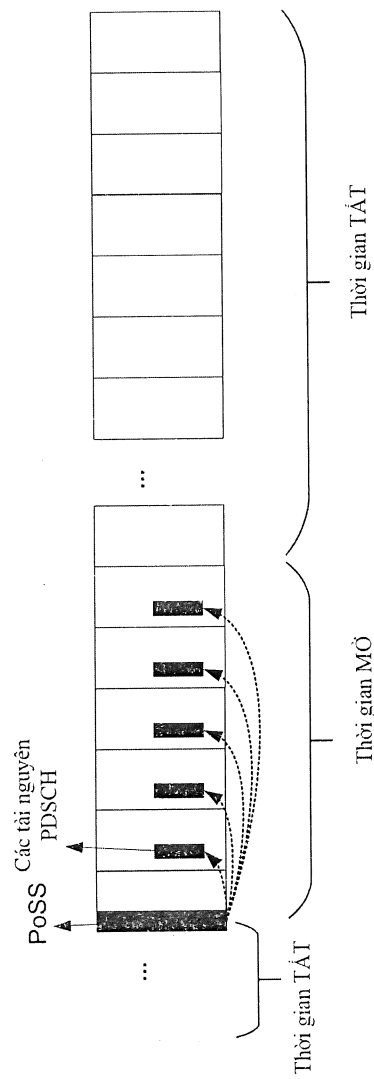
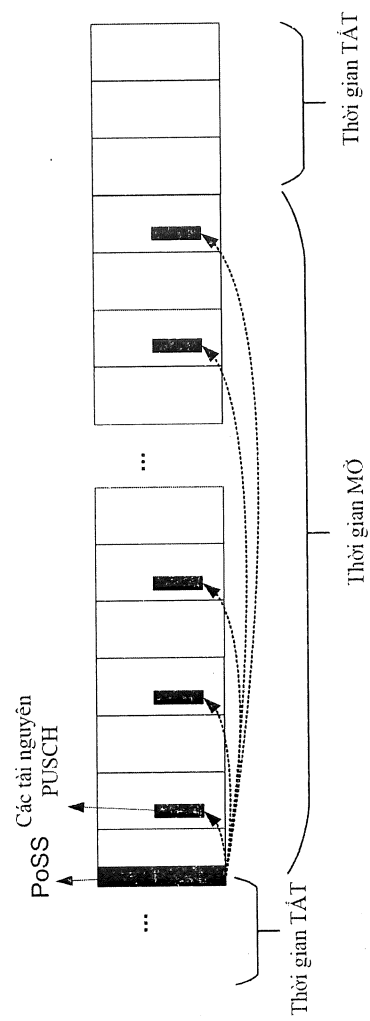


Fig. 7



5/5

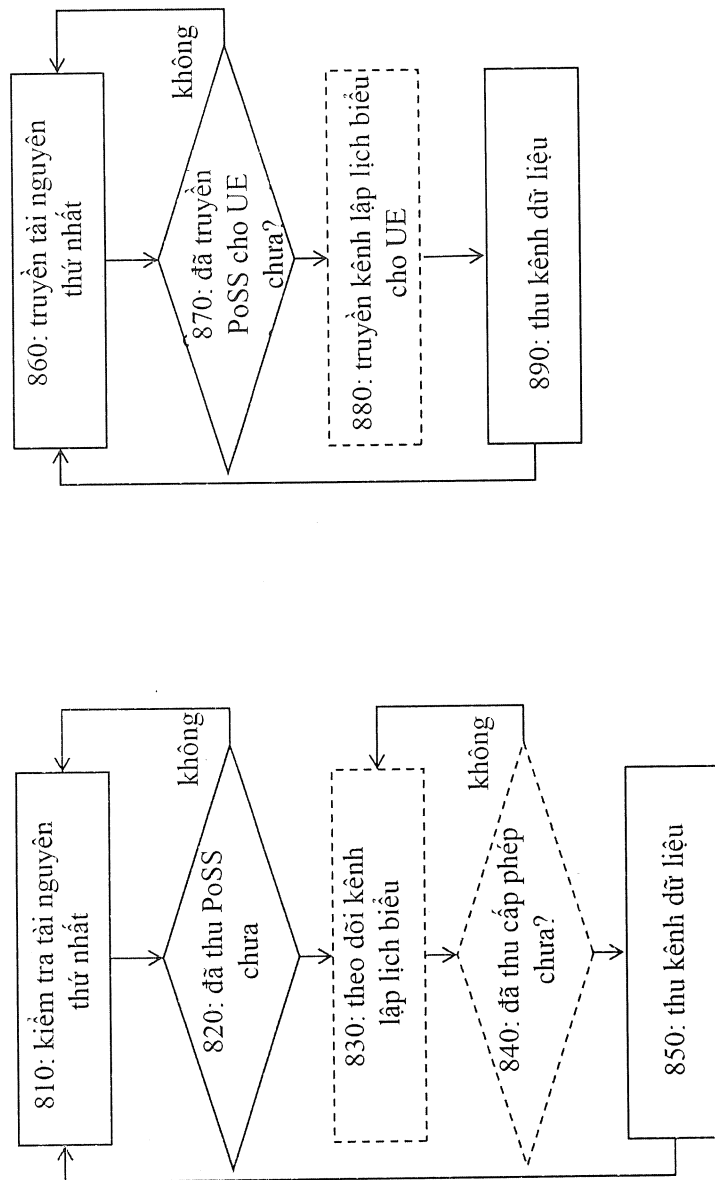


Fig. 8