



(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)



1-0050327

(51)^{2020.01} H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2022-01571

(22) 16/08/2019

(86) PCT/CN2019/101223 16/08/2019

(87) WO2021/031046 25/02/2021

(45) 25/08/2025 449

(43) 27/06/2022 411A

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

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

(72) XING, Shuangshuang (CN); WU, Yiqun (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUY NHẬP NGẪU NHIÊN, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, THIẾT BỊ MẠNG, VÀ VẬT GHI MÁY TÍNH ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC

(21)1-2022-01571

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và bộc lộ phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng, khiến thiết bị đầu cuối có thể chọn một loại truy nhập ngẫu nhiên từ kênh truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Chanel, RACH) 2 bước và RACH bốn bước để thực hiện truy nhập ngẫu nhiên. Phương pháp bao gồm: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một ngưỡng, ít nhất một ngưỡng bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ nhất được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống, và ngưỡng thứ hai là ngưỡng RSRP. Thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng. Thiết bị đầu cuối xác định một dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định. Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của loại truy nhập ngẫu nhiên trên dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên. Các phương án thực hiện sáng chế được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trong kịch bản mạng vô tuyến mới (New Radio, NR) 5G.

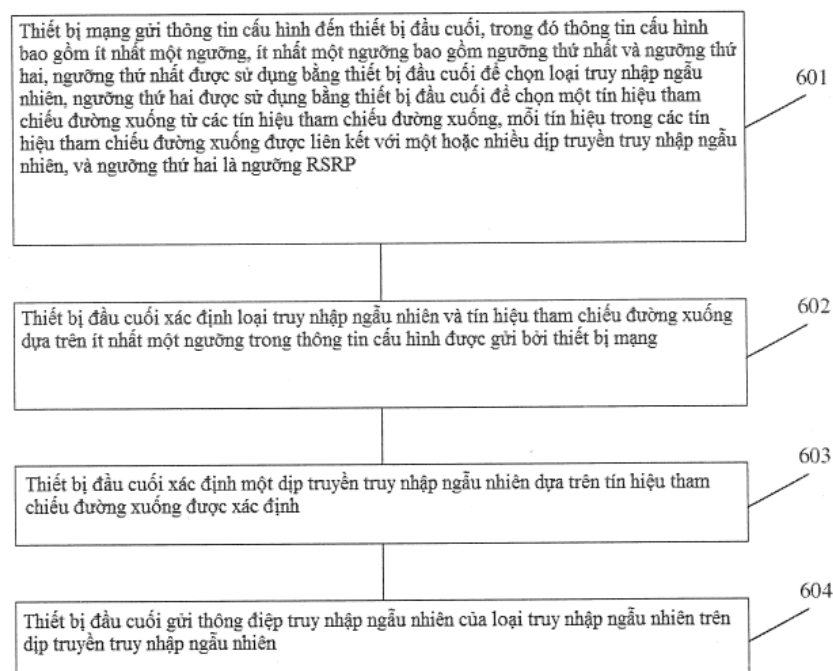


Fig.6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển nhanh của truyền thông siêu tin cậy độ trễ thấp (ultra-reliable low latency, URLLC), truyền thông loại máy (machine type communication, MTC), và internet vạn vật (internet of things, IoT) trong tương lai, truyền dữ liệu được sử dụng cho các gói rời rạc và đòi hỏi độ trễ thấp cũng có số lượng kịch bản ứng dụng tăng lên. Do độ trễ gây ra bởi tương tác nhiều bước giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, thủ tục của kênh truy nhập ngẫu nhiên 4 bước (4-step random access channel, RACH 4 bước) đã biết trở thành nút cổ chai về mặt kỹ thuật khi truyền loại dịch vụ dữ liệu này. Sau đó, thủ tục của RACH 2 bước được đề xuất như là giải pháp chủ yếu để giảm độ trễ, và ý tưởng chính của giải pháp này là giảm bốn bước trong thủ tục RACH 4 bước đã biết thành hai bước, để tăng tốc thủ tục truy nhập ngẫu nhiên.

Trong giao thức chuẩn NR Rel-15 hiện tại, khi thiết bị đầu cuối khởi tạo thủ tục RACH 4 bước, thiết bị đầu cuối có thể chọn loại kênh mang dựa trên công suất của tín hiệu tham chiếu được nhận (reference signal received power, RSRP) trong khi khởi tạo thủ tục truy nhập ngẫu nhiên; và thiết bị đầu cuối có thể chọn, trong khi chọn tài nguyên truy nhập ngẫu nhiên, khối tín hiệu đồng bộ (synchronization signal block, SSB) dựa trên giá trị đo RSRP được mang trong khối tín hiệu đồng bộ (synchronization signal block, SSB).

Với sự phát triển của các công nghệ truyền thông, số lượng thiết bị đầu cuối tăng lên hỗ trợ cả hai cách thức truy nhập ngẫu nhiên: RACH 2 bước và RACH 4 bước. Tuy nhiên, giao thức chuẩn hiện tại không xác định lựa chọn loại truy nhập ngẫu nhiên. Khi thiết bị đầu cuối khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối cần xem xét cách thức chọn một cách thức truy nhập ngẫu nhiên từ

RACH 2 bước và RACH 4 bước để thực hiện truy nhập ngẫu nhiên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên và thiết bị đầu cuối, khiến thiết bị đầu cuối có thể chọn một loại truy nhập ngẫu nhiên từ RACH 2 bước và RACH 4 bước để thực hiện truy nhập ngẫu nhiên.

Khía cạnh thứ nhất đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên. Phương pháp bao gồm: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình được gửi bằng thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một ngưỡng, ít nhất một ngưỡng bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ nhất được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống, mỗi tín hiệu trong các tín hiệu tham chiếu đường xuống được liên kết với một hoặc nhiều dip truyền truy nhập ngẫu nhiên, và ngưỡng thứ hai là ngưỡng RSRP; thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng; thiết bị đầu cuối xác định một dip truyền truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định; và thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của loại truy nhập ngẫu nhiên trên dip truyền truy nhập ngẫu nhiên. Tín hiệu tham chiếu đường xuống có thể là bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống, chẳng hạn, SSB, hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information-reference signal, CSI-RS).

Loại truy nhập ngẫu nhiên có thể bao gồm truy nhập ngẫu nhiên 4 bước và truy nhập ngẫu nhiên 2 bước. Truy nhập ngẫu nhiên 4 bước được so sánh với truy nhập ngẫu nhiên 2 bước dưới đây. Trong dịch vụ truyền không dây, trong suốt quá trình truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, khi phần mào đầu được truyền thành công, thiết bị đầu cuối gửi msg3 đến thiết bị mạng. Khi truyền dữ liệu đường lên được thực hiện bằng msg3, phiên truyền gói dữ liệu tương đối lớn có thể được hỗ trợ. Độ trễ truyền của truy nhập ngẫu nhiên 4 bước được hoàn thành bằng thiết bị đầu cuối tương đối cao. Trong khi truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, sau khi truyền chuỗi mào đầu, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện trực tiếp truyền dữ liệu

đường lên mà không chờ thông điệp đáp ứng dành cho chuỗi mào đầu được gửi bằng thiết bị đầu cuối và được gửi bởi thiết bị mạng. msgA mang gói dữ liệu dịch vụ tương đối nhỏ để đảm bảo độ tin cậy truyền dữ liệu. Độ trễ truyền của truy nhập ngẫu nhiên 2 bước được hoàn thành bằng thiết bị đầu cuối tương đối thấp. Do vậy, loại truy nhập ngẫu nhiên cần được chọn có thể được xác định dựa trên trạng thái mạng hiện tại, và trạng thái mạng có thể được xác định qua việc so sánh với ngưỡng. Do vậy, theo sáng chế, ngưỡng được tạo cấu hình, sao cho thiết bị đầu cuối có thể chuyển đổi loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên trạng thái mạng. Theo cách này, cách thức truy nhập ngẫu nhiên linh hoạt hơn, và tỷ lệ thành công và hiệu suất truy nhập ngẫu nhiên được cải thiện.

Theo thiết kế khả thi, ngưỡng thứ nhất là ít nhất một trong các ngưỡng sau: ngưỡng RSRP, ngưỡng có kích thước của dữ liệu đường lên cần được truyền, và ngưỡng của độ lệch thời gian giữa dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai được liên kết với cùng tín hiệu tham chiếu đường xuống. Dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau. Chẳng hạn, loại truy nhập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách so sánh giá trị đo kênh với ngưỡng RSRP. Theo cách khác, loại truy nhập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách so sánh kích thước gói dữ liệu của kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) với ngưỡng có kích thước dữ liệu đường lên cần được truyền. Theo cách khác, loại truy nhập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách so sánh ngưỡng của hiệu số thời gian với hiệu số thời gian giữa thời điểm tham chiếu tương ứng với dịp truyền dành cho truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và được liên kết với SSB được chọn bằng thiết bị đầu cuối và thời điểm tham chiếu tương ứng với dịp truyền dành cho truy nhập ngẫu nhiên 4 bước và được liên kết với SSB. Ngưỡng thứ nhất có thể theo cách khác là giá trị chỉ báo trạng thái mạng, và giá trị chỉ báo trạng thái mạng có thể là giá trị chỉ báo được sử dụng để chỉ báo cấu hình, chẳng hạn số lượng người dùng hoạt động, tài nguyên, dung lượng mạng. Chẳng hạn, khi giá trị chỉ báo của số lượng người dùng hoạt động chỉ báo rằng số lượng người dùng hoạt động tương đối lớn, thiết bị đầu cuối có thể chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; ngược

lại, thiết bị đầu cuối có thể chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Theo một số phương án thực hiện, giá trị chỉ báo trạng thái mạng có thể theo cách khác là giá trị chỉ báo chỉ báo trực tiếp loại truy nhập ngẫu nhiên cần được chọn bằng thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, khi xác định rằng truy nhập ngẫu nhiên 2 bước có thể được chọn, thiết bị mạng gán giá trị chỉ báo trạng thái mạng bằng 1, và khi xác định rằng truy nhập ngẫu nhiên 4 bước có thể được chọn, gán giá trị chỉ báo trạng thái mạng bằng 0.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm: Thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên giá trị đo kênh và ngưỡng thứ nhất, trong đó giá trị đo kênh là giá trị đo thu được dựa trên các RSRP của các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Giá trị đo kênh có thể là giá trị RSRP để đo chất lượng tế bào, và có thể phản ánh chất lượng kênh tế bào hiện tại, sao cho thiết bị đầu cuối lựa chọn loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên giá trị đo kênh.

Theo thiết kế khả thi, việc thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm: Khi xác định rằng giá trị đo kênh bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất (*rsrp-threshold-ratype*), thiết bị đầu cuối xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; và khi xác định rằng giá trị đo của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai (*2bước-rsrp-threshold-SSB*), thiết bị đầu cuối xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các giá trị đo của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai (*2bước-rsrp-threshold-SSB*), thiết bị đầu cuối lựa chọn tín hiệu bất kỳ trong các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận. Tức là, khi chất lượng kênh tốt, truy nhập ngẫu nhiên 2 bước có yêu cầu độ tin cậy truyền cao hơn có thể được chọn, sao cho độ trễ truyền truy nhập ngẫu nhiên được hoàn thành bằng thiết bị đầu cuối thấp.

Theo thiết kế khả thi, việc thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm: Khi xác định rằng giá trị đo kênh nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất (*rsrp-threshold-*

ratype), thiết bị đầu cuối xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước; và khi xác định rằng giá trị đo của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai (4step-rsrp-threshold-SSB), thiết bị đầu cuối xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các giá trị đo của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai (4step-rsrp-threshold-SSB), thiết bị đầu cuối lựa chọn một tín hiệu bất kỳ trong các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận. Tức là, khi chất lượng kênh trung bình, truy nhập ngẫu nhiên 4 bước có độ trễ truyền tương đối cao có thể được chọn để đảm bảo độ tin cậy truyền. Giá trị của ngưỡng thứ hai 4step-rsrp-threshold-SSB và giá trị của ngưỡng thứ hai 2bước-rsrp-threshold-SSB được sử dụng để chọn SSB có thể giống nhau hoặc khác nhau.

Theo thiết kế khả thi, việc thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm: Khi xác định rằng RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống trong các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai (rsrp-threshold-SSB), thiết bị đầu cuối xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; và khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất (threshold-ratype), thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất (threshold-ratype), thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Loại của giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định giống như loại của ngưỡng thứ nhất. Theo thiết kế này, thiết bị đầu cuối trước hết thực hiện chọn SSB, và sau đó thực hiện chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, và thiết bị đầu cuối cũng có thể lựa chọn, qua việc so sánh với ngưỡng, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống thích hợp hơn cho trạng thái mạng hiện tại.

Theo thiết kế khả thi, việc thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm:

Khi xác định rằng các RSRP của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai (rsrp-threshold-SSB), thiết bị đầu cuối xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận, và xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

Theo thiết kế khả thi, ngưỡng thứ nhất (rsrp-threshold-2bước) bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai (rsrp-thresholdSSB). Việc thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm: Khi giá trị đo kênh của thiết bị đầu cuối bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất (rsrp-threshold-2bước) và RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất (rsrp-threshold-2bước), thiết bị đầu cuối xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; và khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ ba (threshold-ratype), thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định nhỏ hơn ngưỡng thứ ba (threshold-ratype), thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Loại của giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định giống như loại của ngưỡng thứ nhất. Theo thiết kế này, thiết bị đầu cuối cũng có thể trước hết thực hiện chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, và sau đó thực hiện chọn SSB. Điều này thực hiện chỉnh sửa tương đối nhỏ với giao thức hiện tại. Tương tự, thiết bị đầu cuối có thể chọn, qua việc so sánh với ngưỡng, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống thích hợp hơn cho trạng thái mạng hiện tại, và chọn loại truy nhập ngẫu nhiên linh hoạt hơn.

Theo thiết kế khả thi, ngưỡng thứ nhất (rsrp-threshold-2bước) nhỏ hơn ngưỡng thứ hai (rsrp-thresholdSSB). Việc thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm: Khi xác định rằng giá trị đo kênh bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất (rsrp-threshold-2bước) và RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai (rsrp-thresholdSSB), thiết bị đầu cuối lựa chọn một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu

đường xuống, và xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc khi xác định rằng giá trị đo chất lượng kênh bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất ($\text{rsrp-threshold-2bước}$) và các RSRP của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai (rsrp-thresholdSSB), thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống có các RSRP lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất ($\text{rsrp-threshold-2bước}$); và khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được chọn bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ ba (threshold-ratype), thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước. Loại của giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được chọn giống như loại của ngưỡng thứ nhất. Ngưỡng thứ ba cũng có thể là ngưỡng có kích thước dữ liệu đường lên cần được truyền, giá trị chỉ báo trạng thái mạng, ngưỡng của hiệu số thời gian, hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Theo thiết kế khả thi, việc thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm: Khi xác định rằng giá trị đo chất lượng kênh bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất ($\text{rsrp-threshold-2bước}$) và các RSRP của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất ($\text{rsrp-threshold-2bước}$), thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống, và xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

Theo thiết kế khả thi, việc thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm: Khi xác định rằng giá trị đo kênh nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước; và khi xác định rằng RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các RSRP của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống.

Theo thiết kế khả thi, việc thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm: Khi xác định rằng RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất ($\text{rsrp-thresholdSSB-2bước}$), thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, và lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các RSRP của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất ($\text{rsrp-thresholdSSB-2bước}$), thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước; và khi xác định rằng giá trị đo của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai (rsrp-thresholdSSB), thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các giá trị đo của tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống nhỏ hơn ngưỡng thứ hai (rsrp-thresholdSSB), thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Có thể biết rằng, theo thiết kế này, thiết bị đầu cuối thực hiện đồng thời chọn loại truy nhập ngẫu nhiên và chọn tín hiệu tham chiếu đường xuống, và xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống trong trạng thái mạng hiện tại qua việc so sánh với ngưỡng. Điều này cải thiện tốc độ truy nhập của truy nhập ngẫu nhiên và tránh lãng phí tài nguyên hệ thống.

Khía cạnh thứ hai đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên. Phương pháp bao gồm: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình được gửi bằng thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ nhất được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên and để chọn một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống, và mỗi tín hiệu trong các tín hiệu tham chiếu đường xuống được liên kết với một hoặc nhiều cặp truyền truy nhập ngẫu nhiên; thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ngưỡng thứ nhất; thiết bị đầu cuối xác định một cặp truyền truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định; và thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của loại truy nhập ngẫu nhiên on cặp truyền truy nhập ngẫu nhiên.

Theo thiết kế khả thi, việc thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ngưỡng thứ nhất bao gồm: Khi xác định rằng giá trị đo của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất ($\text{rsrp-thresholdSSB-2bước}$), thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, và lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các giá trị đo của tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất ($\text{rsrp-thresholdSSB-2bước}$), thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, và lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Theo thiết kế này, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống được chọn qua việc so sánh với một ngưỡng, sao cho quá trình này đơn giản hơn.

Khía cạnh thứ ba đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên. Phương pháp bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một ngưỡng, ít nhất một ngưỡng bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ nhất được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn một tín hiệu tham chiếu từ các tín hiệu tham chiếu, mỗi tín hiệu trong các tín hiệu tham chiếu được liên kết với một hoặc nhiều dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, và ngưỡng thứ hai là ngưỡng RSRP; và thiết bị mạng nhận thông điệp có loại truy nhập ngẫu nhiên và được gửi bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin cấu hình. Đối với các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ hai, tham khảo khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo thiết kế khả thi, ngưỡng thứ nhất là ít nhất một trong các ngưỡng sau: ngưỡng RSRP, ngưỡng có kích thước của dữ liệu đường lên cần được truyền, và ngưỡng của độ lệch thời gian giữa dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai được liên kết với cùng tín hiệu tham chiếu. Dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau.

Khía cạnh thứ tư đề cập đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm: bộ

thu phát, được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình được gửi bằng thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một ngưỡng, ít nhất một ngưỡng bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ nhất được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống, mỗi tín hiệu trong các tín hiệu tham chiếu đường xuống được liên kết với một hoặc nhiều dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, và ngưỡng thứ hai là ngưỡng RSRP; và bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định một dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định. Bộ thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp của loại truy nhập ngẫu nhiên trên dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên.

Theo thiết kế khả thi, ngưỡng thứ nhất là ít nhất một trong các ngưỡng sau: ngưỡng RSRP, ngưỡng có kích thước của dữ liệu đường lên cần được truyền, và ngưỡng của độ lệch thời gian giữa dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai được liên kết với cùng tín hiệu tham chiếu đường xuống. Dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên giá trị đo kênh và ngưỡng thứ nhất, trong đó giá trị đo kênh là giá trị đo thu được dựa trên các RSRP của các tín hiệu tham chiếu.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để: khi xác định rằng giá trị đo kênh bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; và khi xác định rằng giá trị đo của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các giá trị đo của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, lựa chọn tín hiệu bất kỳ trong các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để: khi xác định rằng giá

trị đo kênh nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước; và khi xác định rằng giá trị đo của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các giá trị đo của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, lựa chọn, bằng thiết bị đầu cuối, bất kỳ tín hiệu trong các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để: khi xác định rằng RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống trong các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; và khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Loại của giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định giống như loại của ngưỡng thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để: khi xác định rằng các RSRP của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận, và xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

Theo thiết kế khả thi, ngưỡng thứ nhất bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai. Bộ xử lý được tạo cấu hình để: khi giá trị đo kênh của thiết bị đầu cuối bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất và RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; và khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên

4 bước. Loại của giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định giống như loại của ngưỡng thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, ngưỡng thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai. Bộ xử lý được tạo cấu hình để: khi xác định rằng giá trị đo kênh bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất và RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, lựa chọn một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống, và xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc khi xác định rằng giá trị đo chất lượng kênh bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất và các RSRP của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống có các RSRP lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất; và khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được chọn bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước. Ngưỡng thứ ba cũng có thể là ngưỡng có kích thước dữ liệu đường lên cần được truyền, giá trị chỉ báo trạng thái mạng, ngưỡng của hiệu số thời gian, hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Loại của giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được chọn giống như loại của ngưỡng thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để: khi xác định rằng giá trị đo chất lượng kênh bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất và các RSRP của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống, và xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý được tạo cấu hình để: khi xác định rằng giá trị đo kênh nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước; và khi xác định rằng RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các RSRP của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý được tạo

cấu hình đề: khi xác định rằng RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, và lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các RSRP của các tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước; và khi xác định rằng giá trị đo của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các giá trị đo của tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống.

Theo thiết kế khả thi, bộ xử lý được tạo cấu hình đề: khi xác định rằng giá trị đo của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, và lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các giá trị đo của tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, và lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống.

Khía cạnh thứ năm đề cập đến thiết bị mạng. Thiết bị mạng bao gồm bộ thu phát và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình và/hoặc dữ liệu. Bộ thu phát được tạo cấu hình để truyền thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một ngưỡng, ít nhất một ngưỡng bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ nhất được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn một tín hiệu tham chiếu từ các tín hiệu tham chiếu, mỗi tín hiệu trong các tín hiệu tham chiếu được liên kết với một hoặc nhiều dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, và ngưỡng thứ hai là ngưỡng RSRP. Bộ thu phát còn được tạo cấu hình để nhận thông điệp có loại truy nhập ngẫu nhiên và được gửi bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin cấu hình.

Theo thiết kế khả thi, ngưỡng thứ nhất là ít nhất một trong các ngưỡng sau: ngưỡng RSRP, ngưỡng có kích thước của dữ liệu đường lên cần được truyền, và ngưỡng của độ lệch thời gian giữa dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai được liên kết với cùng tín hiệu tham chiếu. Dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến vật lưu trữ máy tính đọc được, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính, và lệnh phần mềm máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện khía cạnh bất kỳ trong khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, và khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên thiết bị điện tử, thiết bị máy tính điện tử có thể thực hiện phương pháp theo một trong khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, và khía cạnh thứ ba.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ truy nhập ngẫu nhiên 4 bước;

Fig.2 là lưu đồ truy nhập ngẫu nhiên 2 bước;

Fig.3 là sơ đồ của kiến trúc mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8A và Fig.8B là lưu đồ của phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9A và Fig.9B là lưu đồ của phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo phương án thực

hiện sáng chế;

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ tính toán RA_RNTI dựa trên RO theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.18 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để dễ hiểu, các phần mô tả ví dụ của một số khái niệm liên quan đến sáng chế được viện dẫn, như được thể hiện dưới đây:

Thủ tục truy nhập ngẫu nhiên 4 bước: Như được thể hiện trên Fig.1, thủ tục truy nhập ngẫu nhiên 4 bước bao gồm bốn bước: (1) Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp 1 (message 1, msg1) đến thiết bị mạng, trong đó thông điệp 1 mạng chuỗi mào đầu truy nhập ngẫu nhiên. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể chọn phần mào đầu bất kỳ, cũng có thể được gọi là chuỗi mào đầu truy nhập ngẫu nhiên (random access preamble), và gửi chuỗi mào đầu trên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel, PRACH). (2) Thiết bị mạng gửi thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên (random access response, RAR), cũng có thể được gọi là thông điệp 2 (message 2, msg2), đến thiết bị đầu cuối. Cụ thể là, sau khi dò thấy rằng phần mào đầu được gửi, thiết bị mạng gửi thông điệp RAR trong

đường xuống, trong đó thông điệp RAR bao gồm ít nhất thông tin sau: số lượng phân mào đầu được nhận bởi thiết bị mạng, thông tin điều chỉnh thời gian, thông tin chỉ báo vị trí của tài nguyên đường lên được cấp phát đến thiết bị đầu cuối, định dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời (temporary cell radio network temporary identifier, TC-RNTI), và tương tự. (3) Thiết bị đầu cuối gửi, đến thiết bị mạng, dữ liệu đường lên, cũng có thể được gọi là thông điệp 3 (message 3, msg3), được mang trên kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH). Cụ thể là, sau khi nhận thông điệp RAR, thiết bị đầu cuối gửi, dựa trên chỉ báo trong thông điệp RAR, thông điệp đường lên trên tài nguyên đường lên được phân phối. (4) Thiết bị mạng gửi thông điệp giải quyết tranh chấp (contention resolution message, CRM), cũng có thể được gọi là thông điệp 4 (message 4, msg4), đến thiết bị đầu cuối qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH). Khi thiết bị đầu cuối nhận thông điệp 4, và định danh giải quyết tranh chấp (contention resolution identity, CRID) của CRM được nhận khớp với thông tin nhận diện được truyền bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể xem xét rằng truy nhập ngẫu nhiên thành công.

thủ tục truy nhập ngẫu nhiên 2 bước: Như được thể hiện trên Fig.2, thủ tục truy nhập ngẫu nhiên 2 bước bao gồm hai bước: Bước 1: Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp A (message A, msgA) đến thiết bị mạng, trong đó thông điệp A bao gồm PRACH và PUSCH, và PRACH mang phân mào đầu. Bước 2: Thiết bị đầu cuối nhận đáp ứng, tức là, thông điệp B (message B, msgB), được gửi bởi thiết bị mạng và dành cho thông điệp A, trong đó nội dung đáp ứng của thông điệp B bao gồm ít nhất một đáp ứng trong đáp ứng cho phân mào đầu và đáp ứng cho PUSCH. Chẳng hạn, theo phương án thực hiện, thông điệp A được gửi bằng thiết bị đầu cuối bao gồm nội dung của thông điệp 1 và thông điệp 3 trong RACH 4 bước. Thông điệp B được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối bao gồm nội dung của thông điệp 2 và thông điệp 4 trong RACH 4 bước.

Truy nhập ngẫu nhiên 4 bước được so sánh với truy nhập ngẫu nhiên 2 bước dưới đây. Trong dịch vụ truyền không dây, during truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, khi phân mào đầu được truyền thành công, thiết bị đầu cuối gửi msg3 đến thiết bị mạng. Khi truyền dữ liệu đường lên được thực hiện nhờ sử dụng msg3, phiên

truyền gói dữ liệu tương đối lớn có thể được hỗ trợ. Độ trễ truyền của truy nhập ngẫu nhiên 4 bước được hoàn thành bằng thiết bị đầu cuối tương đối cao. Trong khi truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, sau khi truyền chuỗi mào đầu, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện trực tiếp truyền dữ liệu đường lên mà không chờ thông điệp đáp ứng dành cho chuỗi mào đầu được gửi bằng thiết bị đầu cuối và được gửi bởi thiết bị mạng. msgA mang gói dữ liệu dịch vụ tương đối nhỏ để đảm bảo độ tin cậy truyền dữ liệu. Độ trễ truyền của truy nhập ngẫu nhiên 2 bước được hoàn thành bằng thiết bị đầu cuối tương đối thấp.

PUSCH: Kênh chia sẻ đường lên vật lý được sử dụng để mang dữ liệu dịch vụ đường lên. Trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể gửi, dựa trên thông tin được chỉ báo bởi thiết bị mạng, thông điệp yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) trên PUSCH, để yêu cầu thiết lập kết nối RRC với mạng. Theo các giải pháp của sáng chế, các ý nghĩa gửi PUSCH và gửi dữ liệu đường lên là giống nhau. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên PUSCH được định trước, dữ liệu đường lên được sử dụng để truy nhập ngẫu nhiên, trong đó dữ liệu đường lên có thể bao gồm thông tin RRC, chẳng hạn yêu cầu được sử dụng để thiết lập kết nối truy nhập ngẫu nhiên. Có sự tương ứng giữa dữ liệu đường lên được mang trên tài nguyên PUSCH và chuỗi mào đầu được mang trên tài nguyên PRACH.

PRACH: Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý được sử dụng để mang chuỗi mào đầu được gửi bằng thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng trước khi thiết bị đầu cuối bắt đầu khởi tạo truyền dữ liệu. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể gửi, dựa trên thông tin được chỉ báo bởi thiết bị mạng, chuỗi mào đầu trên PRACH, trong đó chuỗi mào đầu được sử dụng bởi thiết bị mạng để nhận diện yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và điều chỉnh và đo đồng bộ đường lên. Theo các giải pháp của sáng chế, các ý nghĩa gửi PRACH, gửi chuỗi mào đầu, và gửi phần mào đầu là giống nhau. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên PRACH định trước, chuỗi mào đầu được sử dụng để truy nhập ngẫu nhiên.

SSB: Trong mạng 5G NR, một SSB bao gồm tín hiệu đồng bộ sơ cấp (primary synchronization signal, PSS), tín hiệu đồng bộ thứ cấp (secondary synchronization signal, SSS), và kênh quảng bá vật lý (physical broadcast

channel, PBCH). SSB có thể chiếm bốn ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) trong miền thời gian, và có thể chiếm 240 kênh mang phụ trong miền tần số. Nói cách khác, SSB có thể chiếm 20 khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB), và một PRB chiếm 14 kênh mang phụ trong miền tần số. Bất kỳ khối tài nguyên phổ biến nào chồng lấn một phần hoặc toàn bộ SSB có thể được xem là bị chiếm và không được sử dụng để truyền PDSCH hoặc PDCCH.

Công suất tín hiệu tham chiếu được nhận (reference signal received power, RSRP): RSRP là tham số chính có thể đại diện cường độ tín hiệu vô tuyến trong mạng, là một trong các yêu cầu đo lớp vật lý, và là giá trị trung bình của các công suất tín hiệu được nhận trên tất cả các phần tử tài nguyên (resource element, RE) nằm trong ký hiệu và mang tín hiệu tham chiếu.

Các phương án thực hiện sáng chế có thể được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trong kịch bản 5G NR, hoặc có thể được sử dụng trong kịch bản truy nhập ngẫu nhiên trong hệ thống truyền thông khác.

Như được thể hiện trên Fig.3, kiến trúc mạng theo sáng chế có thể bao gồm thiết bị mạng 100 và thiết bị đầu cuối 200.

Thiết bị mạng 100 có thể là thiết bị có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, thiết bị mạng 100 có thể là trạm gốc, và trạm gốc có thể là trạm chuyển tiếp, điểm truy nhập, hoặc tương tự. Trạm gốc có thể là eNB hoặc nút B phát triển (evolutional NodeB) trong LTE. Theo cách khác, trạm gốc 100 có thể là bộ điều khiển vô tuyến trong kịch bản mạng truy nhập vô tuyến đám mây (cloud radio access network, CRAN). Theo cách khác, trạm gốc 100 có thể là thiết bị mạng trong mạng 5G, hoặc thiết bị mạng trong mạng di động mặt đất công cộng phát triển trong tương lai (Public Land Mobile Network, PLMN); hoặc có thể là thiết bị đeo được, thiết bị lắp trong xe, hoặc tương tự.

Thiết bị đầu cuối 200 có thể là thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy nhập, đơn vị UE, trạm UE, trạm di động, thiết bị di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, bộ phận di động, thiết bị đầu cuối UE, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, đại diện UE, cụm UE, hoặc tương tự. Thiết bị đầu cuối truy nhập có thể là điện thoại tế bào, điện thoại không dây, điện

thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính toán, thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, thiết bị lắp trong xe, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G, thiết bị đầu cuối trong mạng PLMN tiên hóa tương lai, hoặc tương tự.

Trong ví dụ, thiết bị mạng 100 có thể được triển khai nhờ sử dụng cấu trúc được thể hiện trong Fig.4. Fig.4 thể hiện cấu trúc phần cứng đa năng của trạm gốc. Trạm gốc được thể hiện trên Fig.4 có thể bao gồm cụm băng cơ sở của tòa nhà (building baseband unit, BBU) và đơn vị vô tuyến từ xa (remote radio unit, RRU). RRU được kết nối với hệ thống tiếp sóng anten (tức là, anten). BBU và RRU có thể được sử dụng riêng rẽ nếu cần. Cần lưu ý rằng, trong quá trình thực hiện cụ thể, trạm gốc 100 có thể sử dụng theo cách khác cấu trúc phần cứng đa năng khác, và không bị giới hạn ở cấu trúc phần cứng đa năng được thể hiện trên Fig.4.

Trong ví dụ, thiết bị đầu cuối 200 có thể được triển khai nhờ sử dụng cấu trúc được thể hiện trong Fig.5. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối 200 là điện thoại di động, và Fig.5 thể hiện cấu trúc phần cứng đa năng của điện thoại di động để mô tả. Điện thoại di động được thể hiện trên Fig.5 có thể bao gồm các bộ phận, chẳng hạn mạch tần số vô tuyến (radio Frequency, RF) 110, bộ nhớ 120, bộ phận đầu vào 130 khác, màn hiển thị 140, bộ cảm biến 150, mạch audio 160, hệ thống phụ I/O 170, bộ xử lý 180, và nguồn cấp 190. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng cấu trúc của điện thoại di động được thể hiện trên Fig.4 không giới hạn ở điện thoại di động, và có thể bao gồm vài thành phần như được thể hiện trên hình vẽ, hoặc một số thành phần có thể được kết hợp, hoặc một số thành phần có thể được tách, hoặc các cách bố trí thành phần khác nhau có thể được sử dụng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng bộ phận hiển thị 140 là giao diện người dùng (user Interface, UI), và bộ phận hiển thị 140 có thể bao gồm tấm hiển thị 141 và tấm chạm 142. Ngoài ra, điện thoại di động có thể bao gồm vài thành phần như được thể hiện trên hình vẽ. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, điện thoại di động có thể còn bao gồm các mô

đun chức năng hoặc các thành phần chẳng hạn camera và môđun Bluetooth. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Ngoài ra, bộ xử lý 180 được kết nối riêng rẽ với mạch RF 110, bộ nhớ 120, mạch audio 160, hệ thống phụ I/O 170, và nguồn cấp 190. Hệ thống phụ I/O 170 được kết nối riêng rẽ với bộ phận nhập liệu 130 khác, bộ phận hiển thị 140, và bộ cảm biến 150. Mạch RF 110 có thể được tạo cấu hình để: nhận và truyền tín hiệu trong quá trình nhận và gửi thông tin hoặc quá trình gọi, và cụ thể là, sau khi nhận thông tin đường xuống của trạm gốc, gửi thông tin đường xuống đến bộ xử lý 180 để xử lý. Bộ nhớ 120 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm và môđun. Bộ xử lý 180 chạy chương trình phần mềm và môđun được lưu trữ trong bộ nhớ 120, để thực hiện các ứng dụng chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của điện thoại di động. Bộ phận nhập liệu 130 khác có thể được tạo cấu hình để: nhận thông tin số hoặc ký tự đầu vào, và tạo đầu vào tín hiệu bàn phím liên quan đến thiết lập người dùng và điều khiển chức năng của điện thoại di động. Bộ phận hiển thị 140 có thể được tạo cấu hình để hiển thị thông tin được nhập vào bởi người dùng hoặc thông tin dành cho người dùng và các trình đơn khác nhau của điện thoại di động, và có thể còn nhận đầu vào người dùng. Bộ cảm biến 150 có thể là bộ cảm biến quang học, bộ cảm biến chuyển động, hoặc bộ cảm biến khác. Mạch audio 160 có thể tạo giao diện audio giữa người dùng và điện thoại di động. Hệ thống phụ I/O 170 được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị nhập/xuất bên ngoài, và thiết bị bên ngoài có thể bao gồm bộ điều khiển đầu vào, bộ điều khiển cảm biến, và bộ điều khiển hiển thị của thiết bị khác. Bộ xử lý 180 là trung tâm điều khiển của điện thoại di động 200, kết nối các bộ phận khác nhau của toàn bộ điện thoại di động qua các giao diện và các đường dây khác nhau, và thực hiện các chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của điện thoại di động 200 bằng cách chạy hoặc thực thi chương trình phần mềm và/hoặc môđun được lưu trữ trong bộ nhớ 120 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 120, để thực hiện toàn bộ việc giám sát trên điện thoại di động. Nguồn cấp 190 (chẳng hạn, pin) được tạo cấu hình để cấp điện cho các thành phần nêu trên. Tốt hơn nếu nguồn cấp có thể được kết nối với bộ xử lý 180 nhờ sử dụng hệ thống quản lý nguồn cấp, để thực hiện các chức năng chẳng hạn quản lý nạp,

quản lý phóng điện, và quản lý tiêu thụ điện nhờ sử dụng hệ thống quản lý nguồn cấp.

Theo phương án thực hiện sáng chế, mạch RF 110 có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một ngưỡng. Bộ xử lý 180 có thể được tạo cấu hình để: xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu dựa trên thông tin cấu hình, và xác định một dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tín hiệu tham chiếu được xác định. Mạch RF 110 có thể còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp của loại truy nhập ngẫu nhiên trên dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên.

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ nhớ 120 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin cấu hình.

Các phương pháp theo các phương án thực hiện sau có thể đều được triển khai bởi thiết bị mạng 100 và thiết bị đầu cuối 200 mà có các cấu trúc phần cứng nêu trên. Theo các phương án thực hiện sau, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối được sử dụng làm ví dụ để mô tả các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Kiến trúc mạng nêu trên được sử dụng. Khi thiết bị đầu cuối hỗ trợ cả hai cách thức truy nhập ngẫu nhiên: truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, và khi thiết bị đầu cuối khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối cần xem xét cách thức lựa chọn một cách thức truy nhập ngẫu nhiên từ truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Ngoài ra, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, khi thiết bị đầu cuối cần khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên mới do thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hiện tại gặp sự cố, thiết bị đầu cuối cũng cần xem xét cách thức lựa chọn lại một cách thức truy nhập ngẫu nhiên từ truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Sáng chế được sử dụng để mô tả cách thức thiết bị đầu cuối lựa chọn cách thức truy nhập ngẫu nhiên khi thiết bị đầu cuối hỗ trợ cả hai cách thức truy nhập ngẫu nhiên: truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

Để giải quyết vấn đề này, theo các phương án thực hiện sáng chế, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống được liên kết với dịp truyền có thể được xác định dựa trên ít nhất một ngưỡng được tạo cấu hình bởi thiết bị

mạng. Do vậy, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp bao gồm các bước sau.

601: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một ngưỡng, ít nhất một ngưỡng bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ nhất được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống, mỗi tín hiệu trong các tín hiệu tham chiếu đường xuống được liên kết với một hoặc nhiều dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, và ngưỡng thứ hai là ngưỡng RSRP. Thông tin cấu hình có thể còn bao gồm tham số truy nhập ngẫu nhiên khác được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối. Bốn bước truyền trong truy nhập ngẫu nhiên 4 bước được giảm xuống hai bước truyền trong truy nhập ngẫu nhiên 2 bước. Do vậy, yêu cầu đối với trạng thái mạng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên 2 bước cao hơn yêu cầu ở truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Do vậy, theo sáng chế, ngưỡng có thể được truyền đến thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước hoặc truy nhập ngẫu nhiên 4 bước dựa trên ngưỡng, và lựa chọn, dựa trên ngưỡng, tín hiệu tham chiếu đường xuống được sử dụng để truyền dữ liệu đường lên.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thông tin cấu hình có thể được bao gồm trong thông điệp hệ thống được gửi định kỳ bởi thiết bị mạng.

Theo phương án thực hiện sáng chế, loại truy nhập ngẫu nhiên có thể là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước hoặc truy nhập ngẫu nhiên 4 bước nêu trên.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngưỡng thứ nhất có thể là ít nhất một trong các ngưỡng sau: ngưỡng RSRP, ngưỡng có kích thước của dữ liệu đường lên cần được truyền, giá trị chỉ báo trạng thái mạng, và ngưỡng của độ lệch thời gian giữa dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai được liên kết với cùng tín hiệu tham chiếu đường xuống. Dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau. Chắc chắn là, ngưỡng thứ nhất có thể theo cách khác là ngưỡng của tham số khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Ngưỡng thứ hai có thể là ngưỡng RSRP, của tín hiệu tham chiếu

đường xuống, được sử dụng để chọn tín hiệu tham chiếu đường xuống.

Theo phương án thực hiện sáng chế, khi một tín hiệu tham chiếu đường xuống được lựa chọn từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống, các tín hiệu tham chiếu đường xuống có thể là các tín hiệu tham chiếu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, tín hiệu tham chiếu đường xuống được chọn có thể là tín hiệu tham chiếu đường xuống được lựa chọn từ các tín hiệu tham chiếu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng và được sử dụng để xác định thời gian truyền đường lên/tải nguyên tần số (chẳng hạn, dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên).

Theo phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu tham chiếu đường xuống có thể là bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống, chẳng hạn, SSB, hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh. Theo phương án thực hiện sáng chế, ví dụ trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống là SSB được sử dụng để mô tả. Khi tín hiệu tham chiếu đường xuống là SSB, ngưỡng thứ hai có thể là ngưỡng RSRP của SSB.

Thông tin cấu hình có thể còn bao gồm thông tin được sử dụng để tạo cấu hình mối quan hệ liên kết giữa SSB và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên (PRACH occasion, RO) của phiên truyền đường lên. Sau khi lựa chọn SSB, thiết bị đầu cuối có thể xác định RO dựa trên mối quan hệ liên kết, để gửi thông điệp truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng trên RO, tức là, để gửi PRACH.

602: Thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng trong thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể kết hợp chọn loại truy nhập ngẫu nhiên và lựa chọn SSB với nhau để xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và SSB. Theo cách khác, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối trước hết thực hiện lựa chọn SSB, và sau đó thực hiện chọn loại truy nhập ngẫu nhiên. Theo cách khác, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối trước hết thực hiện chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, và sau đó thực hiện lựa chọn SSB.

603: Thiết bị đầu cuối xác định một dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định.

604: Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp truy nhập ngẫu nhiên của loại truy nhập ngẫu nhiên trên dip truyền truy nhập ngẫu nhiên.

Nếu loại truy nhập ngẫu nhiên được xác định ở bước 602 là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, thiết bị đầu cuối gửi PRACH và PUSCH lần lượt trên dip truyền truy nhập ngẫu nhiên hỗ trợ truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và trên dip truyền dữ liệu đường lên tương ứng với dip truyền truy nhập ngẫu nhiên. Nếu loại truy nhập ngẫu nhiên được xác định ở bước 602 là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, thiết bị đầu cuối gửi PRACH trên dip truyền truy nhập ngẫu nhiên hỗ trợ truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn linh hoạt loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên ngưỡng được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, sao cho tỷ lệ thành công và hiệu suất truy nhập ngẫu nhiên được cải thiện. Ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối trước hết thực hiện chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, và sau đó thực hiện lựa chọn SSB được sử dụng để mô tả. Phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp bao gồm các bước sau.

701: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai, và thông tin được sử dụng để tạo cấu hình mối quan hệ liên kết giữa SSB và dip truyền truy nhập ngẫu nhiên. Thông tin cấu hình có thể còn bao gồm tham số truy nhập ngẫu nhiên khác được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngưỡng thứ nhất là ngưỡng được sử dụng để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên. Khi loại của ngưỡng thứ nhất là ngưỡng RSRP, ngưỡng thứ nhất được ký hiệu là *rsrp-threshold-ratype* theo phương án thực hiện sáng chế. Ngưỡng thứ hai là ngưỡng được sử dụng để lựa chọn SSB, và ngưỡng thứ hai được ký hiệu là *rsrp-threshold-SSB* theo phương án thực hiện sáng chế.

Sau khi thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước hoặc truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, ngưỡng thứ hai có thể giống nhau hoặc khác nhau đối với truy nhập ngẫu nhiên 2 bước hoặc truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

Chẳng hạn, thiết bị mạng tạo cấu hình một $\text{rsrp-threshold-SSB}$ có thể áp dụng cho cả lựa chọn SSB được thực hiện khi thiết bị đầu cuối xác định truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và lựa chọn SSB được thực hiện khi thiết bị đầu cuối xác định truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Theo cách khác, thiết bị mạng tạo cấu hình ngưỡng $\text{2step-rsrp-threshold-SSB}$ được sử dụng để lựa chọn SSB được thực hiện khi truy nhập ngẫu nhiên 2 bước được xác định và ngưỡng $\text{4step-rsrp-threshold-SSB}$ được sử dụng để lựa chọn SSB được thực hiện khi truy nhập ngẫu nhiên 4 bước được xác định. Nếu thiết bị mạng không tạo cấu hình $\text{2step-rsrp-threshold-SSB}$, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng $\text{4step-rsrp-threshold-SSB}$ để lựa chọn SSB. Theo cách khác, thiết bị mạng tạo cấu hình ngưỡng $\text{4step-rsrp-threshold-SSB}$ được sử dụng để lựa chọn SSB được thực hiện khi truy nhập ngẫu nhiên 4 bước được xác định và giá trị độ lệch $\Delta_{\text{2bước}}$ của ngưỡng được sử dụng để lựa chọn SSB được thực hiện khi truy nhập ngẫu nhiên 2 bước được xác định và tương đối với ngưỡng $\text{4step-rsrp-threshold-SSB}$ được sử dụng để lựa chọn SSB được thực hiện khi truy nhập ngẫu nhiên 4 bước được xác định. Cụ thể là, thiết bị mạng tạo cấu hình $\text{4step-rsrp-threshold-SSB}$, và cũng tạo cấu hình giá trị độ lệch $\Delta_{\text{2bước}}$ của $\text{2step-rsrp-threshold-SSB}$ so với $\text{4step-rsrp-threshold-SSB}$. Trong trường hợp này, giá trị của $\text{2step-rsrp-threshold-SSB}$ có thể là $\text{4step-rsrp-threshold-SSB} + \Delta_{\text{2bước}}$.

Cần lưu ý rằng, theo phương án thực hiện sáng chế, các tên của các tham số ngưỡng: $\text{rsrp-threshold-ratype}$, $\text{rsrp-threshold-SSB}$, $\text{2step-rsrp-threshold-SSB}$, $\text{4step-rsrp-threshold-SSB}$, $\text{rsrp-threshold-2step}$, threshold-ratype , và $\text{rsrp-thresholdSSB-2step}$ chỉ được sử dụng để ký hiệu các ngưỡng khác nhau, và không giới hạn ở các tên của các ngưỡng theo phương án thực hiện sáng chế.

702: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng.

703: Thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên giá trị đo kênh và ngưỡng thứ nhất.

Khi khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối trước hết thực hiện khởi tạo thủ tục truy nhập ngẫu nhiên. Trong thủ tục khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối lựa chọn loại kênh mang dựa trên RSRP. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể chọn đường kênh mang dựa trên giá trị RSRP của tín hiệu tham chiếu

đường xuống SSB và ngưỡng $\text{rsrp-thresholdSSB-SUL}$ được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và được sử dụng để lựa chọn đường lên bổ sung (supplementary UP link, SUL). Chẳng hạn, nếu giá trị RSRP của SSB nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng $\text{rsrp-thresholdSSB-SUL}$, thiết bị đầu cuối lựa chọn SUL làm liên kết kênh mang trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên; hoặc nếu giá trị RSRP của SSB lớn hơn ngưỡng $\text{rsrp-thresholdSSB-SUL}$, thiết bị đầu cuối lựa chọn đường lên thông thường (normal UP link, NUL) làm liên kết kênh mang trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên.

Thiết bị đầu cuối có thể xác định loại truy nhập ngẫu nhiên trong thủ tục khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên. Trong thủ tục khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, nếu thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo loại truy nhập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể trực tiếp xác định loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên thông tin chỉ báo, và sau đó thực hiện bước 704. Thông tin chỉ báo loại truy nhập ngẫu nhiên có thể được mang trong thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng. Chẳng hạn, khi thông tin chỉ báo loại truy nhập ngẫu nhiên bằng 1, thiết bị đầu cuối được chỉ báo để lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc khi thông tin chỉ báo bằng 0, thiết bị đầu cuối được chỉ báo để lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

Nếu thiết bị đầu cuối không nhận thông tin chỉ báo loại truy nhập ngẫu nhiên, theo một số phương án thực hiện, thiết bị đầu cuối có thể xác định loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên ngưỡng trong thông tin cấu hình được nhận ở bước 702.

Theo một số phương án thực hiện, khi ngưỡng thứ nhất là ngưỡng RSRP $\text{rsrp-threshold-ratype}$, nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng giá trị đo kênh bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất $\text{rsrp-threshold-ratype}$, thiết bị đầu cuối có thể chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, nói cách khác, xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng giá trị đo kênh nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất $\text{rsrp-threshold-ratype}$, thiết bị đầu cuối xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

Giá trị đo kênh có thể là giá trị đo kênh mức tế bào $M_{\text{rsrp_cell}}$ hoặc giá trị đo kênh mức cao hơn L3. Chẳng hạn, giá trị đo kênh là giá trị đo kênh mức tế bào

M_{rsrp_cell} . Giá trị đo kênh mức tế bào có thể là giá trị RSRP để đo chất lượng tế bào, và cách thức tính toán cụ thể có thể là tính toán giá trị trung bình của các RSRP giá trị đo của các SSB, hoặc giá trị lớn nhất của các giá trị đo của các SSB. Các ví dụ như sau.

(1) Nếu thiết bị mạng tạo cấu hình ngưỡng đo SSB $thresh_ssb_consolidation$ và số lượng N_{ssb} của các SSB được sử dụng để tính toán giá trị RSRP của chất lượng tế bào, giá trị đo kênh có thể là giá trị đo kênh M_{rsrp_cell} thu được dựa trên các RSRP của các SSB, và là:

$$M_{rsrp_cell} = \sum_{i=0}^{N_{ssb_max}} ssb_rsrp_i / N_{ssb_max}, \text{ trong đó:}$$

ssb_rsrp là giá trị RSRP của SSB, N_{ssb_max} là số lượng SSB được sử dụng để tính toán giá trị đo kênh, giá trị RSRP của mỗi SSB trong N_{ssb_max} SSB thỏa mãn $ssb_rsrp_i > thresh_ssb_consolidation$, và $N_{ssb_max} \leq N_{ssb}$.

(2) Nếu thiết bị mạng không tạo cấu hình $thresh_ssb_consolidation$ và N_{ssb} , giá trị đo kênh có thể là giá trị lớn nhất của các giá trị RSRP của các SSB. Theo phương án thực hiện, sau khi xác định loại truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện khởi tạo dựa trên tham số của thủ tục truy nhập ngẫu nhiên của loại được xác định. Thủ tục khởi tạo được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối trên tham số khác trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên không ảnh hưởng đến các giải pháp của sáng chế. Do vậy, các chi tiết không được mô tả theo phương án thực hiện. Theo phương án thực hiện, lựa chọn SUL chỉ được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Nói cách khác, thủ tục khởi tạo tham số trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên theo phương án thực hiện bao gồm mà không bị giới hạn ở lựa chọn SUL và chọn loại truy nhập ngẫu nhiên. 704: Thiết bị đầu cuối xác định SSB dựa trên giá trị đo của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận và ngưỡng thứ hai.

Sau khi hoàn thành chọn loại truy nhập ngẫu nhiên trong khi khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối tiếp tục thực hiện lựa chọn tài nguyên để gửi thông điệp truy nhập ngẫu nhiên, tức là, thực hiện lựa chọn SSB.

Theo một số phương án thực hiện, khi xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và xác định rằng giá trị đo của ít nhất

một SSB được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối có thể xác định một SSB từ ít nhất một SSB, chẳng hạn, lựa chọn bất kỳ SSB từ ít nhất một SSB; ngược lại, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB, cụ thể là, nếu các giá trị đo của tất cả các SSB được nhận bằng thiết bị đầu cuối nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB từ tất cả các SSB. Ngưỡng thứ hai có thể là ngưỡng thứ hai tương ứng với truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, tức là, 2step-rsrp-threshold-SSB nêu trên.

Theo một số phương án thực hiện, khi xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước và xác định rằng giá trị đo của ít nhất một SSB được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối có thể xác định một SSB từ ít nhất một SSB, chẳng hạn, lựa chọn bất kỳ SSB từ ít nhất một SSB; ngược lại, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB, cụ thể là, nếu các giá trị đo của tất cả các SSB được nhận bằng thiết bị đầu cuối nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB từ tất cả các SSB. Ngưỡng thứ hai có thể là ngưỡng thứ hai tương ứng với truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, tức là, 4step-rsrp-threshold-SSB nêu trên.

705: Thiết bị đầu cuối xác định một dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dựa trên SSB được lựa chọn và thông tin được sử dụng để tạo cấu hình mối quan hệ liên kết giữa SSB và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, và sau đó thực hiện bước 706 hoặc bước 707.

706: Nếu lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của truy nhập ngẫu nhiên 2 bước trên dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên.

Cụ thể là, nếu lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, thiết bị đầu cuối có thể gửi chuỗi mã đầu trên dịp truyền PRACH được liên kết với SSB, và gửi dữ liệu đường lên trên dịp truyền PUSCH tương ứng với dịp truyền PRACH. Sau đó, thiết bị đầu cuối nhận ít nhất một trong thông tin đáp ứng cho PRACH và thông điệp đáp ứng cho PUSCH.

707: Nếu lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của truy nhập ngẫu nhiên 4 bước trên dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên.

Cụ thể là, nếu lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, thiết bị đầu cuối có thể gửi chuỗi mã đầu trên dịp truyền PRACH được liên kết với SSB. Sau đó, thiết

bị đầu cuối nhận thông điệp đáp ứng cho PRACH.

Theo phương án thực hiện nêu trên, quá trình trong đó thiết bị đầu cuối trước hết thực hiện chọn loại truy nhập ngẫu nhiên và sau đó thực hiện lựa chọn SSB trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên được mô tả. Thiết bị đầu cuối xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và SSB nhờ sử dụng hai ngưỡng, và điều này thực hiện chỉnh sửa tương đối nhỏ với giao thức hiện tại.

Có thể hiểu rằng, theo phương án thực hiện, giá trị đo chất lượng tế bào được yêu cầu bằng thiết bị đầu cuối trong khi chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, chẳng hạn, thu được bằng cách tính trung bình các RSRP của các giá trị đo của các SSB theo dải hạn, và các RSRP của các giá trị đo được yêu cầu bằng thiết bị đầu cuối trong khi lựa chọn SSB là các giá trị RSRP tức thời tương ứng với các SSB khác nhau.

Đối với trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối trước hết thực hiện chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, và sau đó thực hiện lựa chọn SSB, phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến cách thức truy nhập ngẫu nhiên. Như được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B, phương pháp bao gồm các bước sau.

801: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ ba, và thông tin được sử dụng để tạo cấu hình mối quan hệ liên kết giữa SSB và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên. Thông tin cấu hình có thể còn bao gồm tham số truy nhập ngẫu nhiên khác được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối.

Ngưỡng thứ nhất có thể là ngưỡng $\text{rsrp-threshold-2step}$ được sử dụng để xác định liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, ngưỡng thứ hai có thể là ngưỡng RSRP $\text{rsrp-threshold-SSB}$ được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để lựa chọn SSB, và ngưỡng thứ ba có thể là ngưỡng threshold-ratype được sử dụng để xác định loại truy nhập ngẫu nhiên. Ngưỡng thứ hai có thể được sử dụng cho cả truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, tức là, thiết bị mạng tạo cấu hình một ngưỡng được sử dụng để lựa chọn SSB.

802: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng.

803: Khi khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối ban đầu xác định loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên liệu giá trị đo kênh bằng hoặc lớn hơn ngưỡng

thứ nhất.

Triển khai trong đó thiết bị đầu cuối lựa chọn loại kênh mang trong thủ tục khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên giống như triển khai theo phương án thực hiện nêu trên. Cụ thể là, trong thủ tục khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, nếu thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo loại truy nhập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể trực tiếp xác định loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên thông tin chỉ báo. Đối với quá trình thực thi tiếp theo, tham khảo quá trình thực thi sau bước 704 (bao gồm bước 704) theo phương án thực hiện tương ứng với Fig.7. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Thông tin chỉ báo loại truy nhập ngẫu nhiên có thể được mang trong thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng. Chẳng hạn, khi thông tin chỉ báo loại truy nhập ngẫu nhiên bằng 1, thiết bị đầu cuối được chỉ báo để lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc khi thông tin chỉ báo bằng 0, thiết bị đầu cuối được chỉ báo để lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

Nếu thiết bị đầu cuối không nhận thông tin chỉ báo loại truy nhập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối tiếp tục thực hiện bước 803.

Nếu giá trị đo kênh bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất $\text{rsrp-threshold-2step}$, chỉ báo rằng điều kiện kênh hiện tại tốt, và thiết bị đầu cuối có thể chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, hoặc có thể chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, và sau đó thực hiện bước 804. Nếu giá trị đo kênh nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất $\text{rsrp-threshold-2step}$, chỉ báo rằng điều kiện kênh hiện tại không hỗ trợ truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, và thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, và sau đó thực hiện bước 810.

Để thu được giá trị đo kênh, tham khảo triển khai ở bước 703. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

804: Thiết bị đầu cuối xác định SSB dựa trên giá trị đo của ít nhất một SSB được nhận và ngưỡng thứ hai, và sau đó xác định loại truy nhập ngẫu nhiên.

Mối quan hệ giá trị giữa ngưỡng thứ nhất $\text{rsrp-threshold-2step}$ và ngưỡng thứ hai $\text{rsrp-threshold-SSB}$ được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng ảnh hưởng kết quả chọn loại truy nhập ngẫu nhiên và lựa chọn SSB của thiết bị đầu cuối. Do vậy, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị đầu cuối xác định mối quan hệ giá trị

giữa ngưỡng thứ nhất $\text{rsrp-threshold-2step}$ và ngưỡng thứ hai $\text{rsrp-threshold-SSB}$. Nếu ngưỡng thứ nhất bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối tiếp tục thực hiện bước 805; hoặc nếu ngưỡng thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối thực hiện bước 807.

805: Khi ngưỡng thứ nhất bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối lựa chọn một SSB từ tất cả các SSB được nhận dựa trên các giá trị RSRP của tất cả các SSB, và ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, để xác định loại truy nhập ngẫu nhiên.

Cụ thể là, khi ngưỡng thứ nhất $\text{rsrp-threshold-2step} \geq$ ngưỡng thứ hai $\text{rsrp-threshold-SSB}$,

Nếu giá trị RSRP M_{rsrp} của ít nhất một SSB trong các SSB được nhận bằng thiết bị đầu cuối thỏa mãn điều kiện: $M_{\text{rsrp}} \geq \text{rsrp-threshold-2step}$, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB trong ít nhất một SSB, và thiết bị đầu cuối có thể chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, hoặc có thể chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, và sau đó thực hiện bước 806;

theo một số phương án thực hiện, nếu giá trị RSRP M_{rsrp} của ít nhất một SSB trong các SSB được nhận bằng thiết bị đầu cuối thỏa mãn điều kiện: $\text{rsrp-threshold-SSB} < M_{\text{rsrp}} < \text{rsrp-threshold-2step}$, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB từ ít nhất một SSB mà thỏa mãn điều kiện, lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, và sau đó thực hiện bước 809; hoặc

theo một số phương án thực hiện, nếu xác định rằng các giá trị RSRP của tất cả các SSB được nhận nhỏ hơn $\text{rsrp-threshold-SSB}$, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB từ tất cả các SSB, lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, và sau đó thực hiện bước 809.

806: Sau khi xác định một SSB ở bước 805, nếu giá trị đo tương ứng được liên kết với SSB bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ ba, thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, và sau đó thực hiện bước 808; hoặc nếu RSRP của SSB được xác định bằng thiết bị đầu cuối nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, và sau đó thực hiện bước 809.

Cụ thể là, nếu thiết bị mạng còn tạo cấu hình ngưỡng thứ ba threshold-ratype

trong thông tin cấu hình, khi xác định rằng giá trị đo tương ứng được liên kết với SSB được lựa chọn ở bước 805 bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ ba threshold-ratype, thiết bị đầu cuối lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc nếu giá trị đo tương ứng được liên kết với SSB được lựa chọn ở bước 805 nhỏ hơn ngưỡng thứ ba threshold-ratype, thiết bị đầu cuối lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

Theo một số phương án thực hiện, nếu thiết bị mạng không tạo cấu hình ngưỡng thứ ba, sau khi xác định SSB theo bước 805, thiết bị đầu cuối có thể chọn bất kỳ loại truy nhập ngẫu nhiên.

Ở bước này, loại dữ liệu của giá trị đo được liên kết với SSB giống như loại của ngưỡng thứ ba.

Theo phương án thực hiện, khi giá trị của ngưỡng thứ ba có thể là ngưỡng có kích thước của dữ liệu đường lên cần được truyền, khi thiết bị đầu cuối truyền tải tin PUSCH (PUSCH payload), và khi tải tin PUSCH cần được truyền nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng của tải tin PUSCH, nói cách khác, khi kích thước của gói dữ liệu PUSCH nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng kích thước của gói dữ liệu PUSCH, thiết bị đầu cuối có thể chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước thích hợp để truyền gói dữ liệu nhỏ. Một cách tương ứng, nếu tải tin PUSCH cần được truyền bằng thiết bị đầu cuối lớn hơn ngưỡng của tải tin PUSCH, thiết bị đầu cuối lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước thích hợp để truyền gói dữ liệu lớn. Cần hiểu rằng tải tin PUSCH được tạo cấu hình được sử dụng để mô tả kích thước của gói dữ liệu được mang trên PUSCH. Chẳng hạn, gói dữ liệu là khối vận tải (transport block, TB). Do gói dữ liệu cần được truyền liên quan đến kích thước tài nguyên và tốc độ mã của PUSCH, chẳng hạn, liên quan đến phương tiện điều biến và mã hóa (Modulation and Coding Scheme, MCS), một cách tương đương, trong cấu hình mạng thực, kích thước khối tài nguyên hoặc chỉ số của MCS của PUSCH có thể theo cách khác được sử dụng để mô tả tải tin PUSCH được tạo cấu hình. Ngoài ra, để giảm các phụ tải của thông tin cấu hình của mạng, phần mô tả tải tin PUSCH có thể theo cách khác là được tạo cấu hình dựa trên mức độ. Chẳng hạn, tải tin PUSCH tương ứng với mức độ 0 (level 0) có thể không lớn hơn 56 bit, và tải tin PUSCH tương ứng với mức độ 1 không lớn hơn 72 bit.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, ngưỡng thứ ba có thể theo cách

khác là ngưỡng của độ lệch thời gian giữa dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai được liên kết với cùng tín hiệu tham chiếu đường xuống, và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau. Chẳng hạn, nếu thời điểm tham chiếu tương ứng với dịp truyền dành cho truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và được liên kết với SSB được lựa chọn bằng thiết bị đầu cuối bằng $X1$, và thời điểm tham chiếu tương ứng với dịp truyền dành cho truy nhập ngẫu nhiên 4 bước và được liên kết với SSB bằng $X2$, hiệu số thời gian giữa $X1$ và $X2$ được ký hiệu là $X1-X2$. Nếu giá trị của $X1-X2$ bằng hoặc lớn hơn ngưỡng của hiệu số thời gian, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; ngược lại, thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên vẫn là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Thời điểm tham chiếu là vị trí tham chiếu được lựa chọn để so sánh, chẳng hạn, có thể là ký hiệu bắt đầu hoặc ký hiệu kết thúc của dịp truyền, ký hiệu bắt đầu hoặc ký hiệu kết thúc của phần mào đầu trong thông điệp truy nhập ngẫu nhiên, ký hiệu bắt đầu hoặc ký hiệu kết thúc của tài tin trong thông điệp truy nhập ngẫu nhiên, ký hiệu bắt đầu hoặc ký hiệu kết thúc của thông tin đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với $msgB$, ký hiệu bắt đầu hoặc ký hiệu kết thúc của thông tin đáp ứng (chẳng hạn, thông điệp giải quyết tranh chấp) tương ứng với $msgA$ và được gửi bởi thiết bị mạng, hoặc vị trí cụ thể khác.

807: Nếu ngưỡng thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối lựa chọn một SSB từ tất cả các SSBs dựa trên các giá trị RSRP của tất cả các SSB được nhận, và ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, để xác định loại truy nhập ngẫu nhiên.

Cụ thể là, khi ngưỡng thứ nhất $rsrp-threshold-2step < \text{ngưỡng thứ hai } rsrp-threshold-SSB$,

nếu giá trị RSRP M_{rsrp} của ít nhất một SSB trong các SSB được nhận bằng thiết bị đầu cuối thỏa mãn điều kiện: $M_{rsrp} \geq rsrp-threshold-SSB$, chỉ báo rằng trạng thái mạng tốt, và thiết bị đầu cuối có thể chọn bất kỳ SSB từ ít nhất một SSB mà thỏa mãn điều kiện, lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, và sau đó thực hiện bước 808;

theo một số phương án thực hiện, nếu các RSRP của tất cả các SSB được nhận bằng thiết bị đầu cuối nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và giá trị RSRP M_{rsrp} của ít nhất một SSB thỏa mãn điều kiện: $rsrp-threshold-2step < M_{rsrp} < rsrp-thresholdSSB$, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB trong ít nhất một SSB mà thỏa mãn điều kiện, và thiết bị đầu cuối có thể chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, hoặc có thể chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, và thiết bị đầu cuối sau đó thực hiện bước 806; hoặc

theo một số phương án thực hiện, nếu các RSRP của tất cả các SSB được nhận bằng thiết bị đầu cuối nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB từ tất cả các SSB, và xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, cụ thể là, nếu mỗi giá trị trong các giá trị RSRP M_{rsrp} của các SSB được nhận bằng thiết bị đầu cuối thỏa mãn điều kiện: $M_{rsrp} < rsrp-threshold-2step$, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB từ các SSB thỏa mãn điều kiện, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, và sau đó thực hiện bước 809.

808: Nếu lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của truy nhập ngẫu nhiên 2 bước trên dip truyền truy nhập ngẫu nhiên dành cho truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và tương ứng với SSB được xác định ở bước nêu trên. Tức là, phần mô tả giống như phần mô tả ở bước 706.

809: Nếu lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của truy nhập ngẫu nhiên 4 bước trên dip truyền truy nhập ngẫu nhiên dành cho truy nhập ngẫu nhiên 4 bước và tương ứng với SSB được xác định ở bước nêu trên. Tức là, phần mô tả giống như phần mô tả ở bước 707.

810: Khi xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước và xác định rằng giá trị đo của ít nhất một SSB được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối có thể xác định một SSB từ ít nhất một SSB.

Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB từ ít nhất một SSB; ngược lại, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB, cụ thể là, nếu các giá trị đo của tất cả các SSB được nhận bằng thiết bị đầu cuối nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB từ tất cả các SSB. Ngưỡng thứ hai có thể là ngưỡng

RSRP $\text{rsrp-threshold-SSB}$ được tạo cấu hình bởi mạng cho thiết bị đầu cuối ở bước 801 và được sử dụng để lựa chọn SSB.

811: Thiết bị đầu cuối gửi, dựa trên SSB được lựa chọn, chuỗi mào đầu trên dip truyền PRACH dành cho truy nhập ngẫu nhiên 4 bước và được liên kết với SSB, và sau đó thiết bị đầu cuối nhận thông điệp đáp ứng cho PRACH.

Khác biệt giữa phương án thực hiện tương ứng với Fig.7 và phương án thực hiện tương ứng với Fig.8A và Fig.8B chính là ngưỡng thứ ba được bổ sung theo phương án thực hiện tương ứng với Fig.8A và Fig.8B. Điểm tương đồng chính là thiết bị đầu cuối trước hết thực hiện chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, và sau đó thực hiện lựa chọn SSB, sao cho chọn loại truy nhập ngẫu nhiên linh hoạt hơn, và tỷ lệ thành công và hiệu suất truy nhập ngẫu nhiên được cải thiện.

Theo phương án thực hiện sau, trường hợp nêu trên trong đó thiết bị đầu cuối trước hết thực hiện lựa chọn SSB, và sau đó thực hiện chọn loại truy nhập ngẫu nhiên được mô tả. Do vậy, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên. Như được thể hiện trên Fig.9A và Fig.9B, phương pháp bao gồm các bước sau.

901: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai, và thông tin được sử dụng để tạo cấu hình mối quan hệ liên kết giữa SSB và dip truyền truy nhập ngẫu nhiên. Thông tin cấu hình có thể còn bao gồm tham số truy nhập ngẫu nhiên khác được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngưỡng thứ nhất được ký hiệu là threshold-ratype , và ngưỡng thứ hai được ký hiệu là $\text{rsrp-threshold-SSB}$.

902: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng.

903: Khi khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối xác định mối quan hệ giá trị giữa các RSRP của tất cả các SSB được nhận và ngưỡng thứ hai, và sau đó thực hiện bước 904 hoặc bước 907.

904: Khi xác định rằng RSRP của ít nhất một SSB trong các SSB được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối xác định một SSB từ ít nhất một SSB, và xác định một dip truyền truy nhập ngẫu nhiên dựa trên SSB được xác định và mối quan hệ liên kết giữa SSB và dip truyền truy nhập ngẫu nhiên.

Thiết bị đầu cuối sau đó thực hiện bước 905 hoặc bước 906.

Cụ thể là, nếu giá trị RSRP M_{rsrp} của ít nhất một SSB thỏa mãn điều kiện: $M_{\text{rsrp}} \geq \text{rsrp-threshold-SSB}$, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB từ ít nhất một SSB mà thỏa mãn điều kiện.

905: Khi ngưỡng thứ nhất là ngưỡng đo SSB, và nếu RSRP của SSB được xác định ở bước 904 bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước. Thiết bị đầu cuối sau đó thực hiện bước 908.

Ngưỡng đo SSB có thể là $\text{rsrp-threshold-2step}$. Cụ thể là, nếu ngưỡng thứ nhất threshold-ratype là ngưỡng đo SSB $\text{rsrp-threshold-2step}$, và nếu RSRP của SSB được xác định ở bước 904 bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất $\text{rsrp-threshold-2step}$, thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước.

906: Khi ngưỡng thứ nhất là ngưỡng đo SSB, và nếu RSRP của SSB được xác định ở bước 904 nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Thiết bị đầu cuối sau đó thực hiện bước 909.

Ngưỡng đo SSB có thể là $\text{rsrp-threshold-2step}$. Cụ thể là, nếu ngưỡng thứ nhất threshold-ratype là ngưỡng đo SSB $\text{rsrp-threshold-2step}$, và nếu RSRP của SSB được xác định ở bước 904 nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất $\text{rsrp-threshold-2step}$, thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Theo một số phương án thực hiện khác, ngưỡng thứ nhất threshold-ratype ở bước 905 và bước 906 có thể theo cách khác là ngưỡng có kích thước của dữ liệu đường lên cần được truyền. Đối với ngưỡng có kích thước dữ liệu đường lên cần được truyền (ngưỡng thứ nhất) và các phần mô tả tương ứng của bước 905 và bước 906, tham khảo phần mô tả liên quan ở bước 806.

Theo một số phương án thực hiện khác, ngưỡng thứ nhất threshold-ratype ở bước 905 và bước 906 có thể theo cách khác là ngưỡng của độ lệch thời gian giữa dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai được liên kết với cùng tín hiệu tham chiếu đường xuống. Đối với ngưỡng của hiệu số thời gian (ngưỡng thứ nhất) và các phần mô tả tương ứng của bước

905 và bước 906, tham khảo phần mô tả liên quan ở bước 806.

Theo một số phương án thực hiện khác, ngưỡng thứ nhất threshold-ratype ở bước 905 và bước 906 có thể theo cách khác là giá trị chỉ báo trạng thái mạng được cập nhật bởi thiết bị mạng. Chẳng hạn, giá trị chỉ báo trạng thái mạng có thể là giá trị chỉ báo của cấu hình, chẳng hạn số lượng người dùng hoạt động, tài nguyên, hoặc dung lượng và được sử dụng để xác định liệu cách thức truy nhập ngẫu nhiên 2 bước được hỗ trợ. Một cách tương ứng, bước 905 và bước 906 có thể được mô tả như sau: nếu giá trị chỉ báo trạng thái mạng bằng 1, thiết bị đầu cuối có thể chọn cách thức truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; ngược lại, thiết bị đầu cuối lựa chọn cách thức truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Cần lưu ý rằng, theo phương án thực hiện, không có tương ứng cần thiết giữa giá trị của giá trị chỉ báo trạng thái mạng và loại truy nhập ngẫu nhiên. Các giá trị khả thi được liệt kê theo phương án thực hiện và các loại truy nhập ngẫu nhiên tương ứng được sử dụng làm các phần mô tả ví dụ.

907: Khi xác định rằng các RSRP của tất cả các SSB được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối xác định một SSB từ tất cả các SSB được nhận, xác định một dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dựa trên SSB được xác định và mối quan hệ liên kết giữa SSB và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Sau đó, thiết bị đầu cuối thực hiện bước 909.

Cụ thể là, nếu mỗi giá trị trong các giá trị RSRP M_{rsrp} của các SSB được nhận bằng thiết bị đầu cuối thỏa mãn điều kiện: $M_{rsrp} < rsrp\text{-threshold-SSB}$, thiết bị đầu cuối lựa chọn bất kỳ SSB, và lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

908: Nếu lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của truy nhập ngẫu nhiên 2 bước trên dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dành cho truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và tương ứng với SSB được xác định ở bước nêu trên. Tức là, phần mô tả giống như phần mô tả ở bước 706.

909: Nếu lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của truy nhập ngẫu nhiên 4 bước trên dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dành cho truy nhập ngẫu nhiên 4 bước và tương ứng với SSB được xác định ở bước nêu trên. Tức là, phần mô tả giống như phần mô tả ở bước 707.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối trước hết thực hiện lựa chọn SSB, và sau đó thực hiện chọn loại truy nhập ngẫu nhiên. Theo cách này, mỗi lần thiết bị đầu cuối khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn lại loại truy nhập ngẫu nhiên và SSB dựa trên ngưỡng được tạo cấu hình trong thông tin cấu hình. Điều này cải thiện tốc độ truy nhập của truy nhập ngẫu nhiên và tránh lãng phí tài nguyên hệ thống.

Theo phương án thực hiện sau, đối với trường hợp được nêu trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện chọn loại truy nhập ngẫu nhiên và lựa chọn SSB cùng nhau, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên. Như được thể hiện trên Fig.10, phương pháp bao gồm các bước sau.

101: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai, và thông tin được sử dụng để tạo cấu hình mối quan hệ liên kết giữa SSB và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên. Thông tin cấu hình có thể còn bao gồm tham số truy nhập ngẫu nhiên khác được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối.

Ngưỡng thứ nhất có thể là $\text{rsrp-threshold-2step}$ được nêu theo phương án thực hiện nêu trên, và được sử dụng để xác định liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước. Ngưỡng thứ hai có thể là $\text{rsrp-threshold-SSB}$ được nêu theo phương án thực hiện nêu trên.

102: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng. Sau đó, thiết bị đầu cuối thực hiện bước 103 hoặc 104.

103: Khi khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, nếu xác định rằng RSRP của ít nhất một SSB trong các SSB được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, xác định một SSB từ ít nhất một SSB mà thỏa mãn điều kiện, và xác định, dựa trên SSB được lựa chọn và mối quan hệ liên kết giữa SSB và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dành cho truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và được liên kết với SSB được lựa chọn. Sau đó, thiết bị đầu cuối thực hiện bước 105.

Cụ thể là, nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng giá trị RSRP M_{rsrp} của ít nhất một SSB được nhận thỏa mãn điều kiện 1: $M_{\text{rsrp}} \geq \text{rsrp-threshold-2step}$, chỉ báo rằng trạng thái mạng hiện tại tốt, và thiết bị đầu cuối có thể chọn truy nhập ngẫu

nhiên 2 bước có yêu cầu mạng tương đối cao, và lựa chọn bất kỳ SSB từ ít nhất một SSB mà thỏa mãn điều kiện 1. Sau đó, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên mối quan hệ liên kết, dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dành cho RACH 2 bước và được liên kết với SSB được lựa chọn.

104: Nếu xác định rằng các RSRP của các SSB được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, xác định một SSB dựa trên mối quan hệ giá trị giữa RSRP của ít nhất một SSB và ngưỡng thứ hai, và xác định dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên để truy nhập ngẫu nhiên 4 bước dựa trên SSB được lựa chọn và mối quan hệ liên kết giữa SSB và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên. Thiết bị đầu cuối sau đó thực hiện bước 106.

Cụ thể là, nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng giá trị RSRP M_{rsrp} của ít nhất một SSB được nhận không thỏa mãn điều kiện 1: $M_{rsrp} \geq rsrp\text{-threshold-2step}$, chỉ báo rằng trạng thái mạng hiện tại là trung bình, và thiết bị đầu cuối có thể chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước có yêu cầu mạng tương đối thấp. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối xác định liệu RSRP M_{rsrp} của ít nhất một SSB trong các SSB thỏa mãn điều kiện 2: $M_{rsrp} \geq rsrp\text{-thresholdSSB}$. Nếu RSRP M_{rsrp} của ít nhất một SSB thỏa mãn điều kiện 2, thiết bị đầu cuối có thể chọn bất kỳ SSB từ ít nhất một SSB mà thỏa mãn điều kiện 2. Nếu không SSB nào trong các SSB thỏa mãn điều kiện 2, thiết bị đầu cuối có thể chọn bất kỳ SSB từ các SSB. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên mối quan hệ liên kết giữa SSB và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dành cho RACH 4 bước và được liên kết với SSB được lựa chọn.

105: Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của truy nhập ngẫu nhiên 2 bước trên dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên. Tức là, phần mô tả giống như phần mô tả trong bước 706.

106: Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của truy nhập ngẫu nhiên 4 bước trên dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên. Tức là, phần mô tả giống như phần mô tả ở bước 707.

Theo phương án thực hiện tương ứng với Fig.10, thiết bị mạng tạo cấu hình hai ngưỡng khác nhau để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên và lựa chọn SSB. Trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể chọn SSB thích hợp và loại

truy nhập ngẫu nhiên thích hợp dựa trên các ngưỡng, nói cách khác, lựa chọn SSB thích hợp và loại truy nhập ngẫu nhiên thích hợp dựa trên trạng thái mạng. Điều này cải thiện tỷ lệ truy nhập ngẫu nhiên thành công.

Theo một số phương án thực hiện, chỉ một ngưỡng có thể được sử dụng để đơn giản hóa việc chọn loại truy nhập ngẫu nhiên và lựa chọn SSB của thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, và được ký hiệu là ngưỡng thứ nhất `rsrp-thresholdSSB-2step`. Thiết bị đầu cuối có thể nhanh chóng xác định, dựa trên ngưỡng thứ nhất, loại truy nhập ngẫu nhiên và SSB để thực hiện truy nhập ngẫu nhiên. Do vậy, phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên. Như được thể hiện trên Fig.11, phương pháp có thể bao gồm các bước sau.

111: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ngưỡng thứ nhất và thông tin được sử dụng để tạo cấu hình mối quan hệ liên kết giữa SSB và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, và ngưỡng thứ nhất được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên và lựa chọn một SSB từ các SSB. Thông tin cấu hình có thể còn bao gồm tham số truy nhập ngẫu nhiên khác được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối.

112: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối sau đó thực hiện bước 113 hoặc bước 114.

113: Khi khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, nếu RSRP của ít nhất một SSB trong các SSB được nhận bằng hoặc lớn hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, xác định một SSB từ ít nhất một SSB mà thỏa mãn điều kiện, và xác định dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên để truy nhập ngẫu nhiên 2 bước dựa trên SSB được xác định và mối quan hệ liên kết giữa SSB và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên. Thiết bị đầu cuối sau đó thực hiện bước 115.

114: Khi khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên, nếu các RSRP của các SSB được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, xác định một SSB từ các SSB, và xác định dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên để truy nhập ngẫu nhiên 4 bước dựa trên SSB được xác định và mối quan hệ liên kết. Sau đó, thiết bị đầu cuối thực

hiện bước 116.

115: Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của truy nhập ngẫu nhiên 2 bước trên dip truyền truy nhập ngẫu nhiên. Tức là, phần mô tả giống như phần mô tả ở bước 706.

116: Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp của truy nhập ngẫu nhiên 4 bước trên dip truyền truy nhập ngẫu nhiên. Tức là, phần mô tả giống như phần mô tả ở bước 707.

Do vậy, theo phương án thực hiện tương ứng với Fig.11, chọn loại truy nhập ngẫu nhiên và lựa chọn SSB được kết hợp đồng thời, và trạng thái mạng được xác định nhờ sử dụng một ngưỡng, để xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và SSB. Điều này cải thiện tốc độ truy nhập của truy nhập ngẫu nhiên và tránh lãng phí tài nguyên hệ thống.

Theo phương án thực hiện nêu trên, chọn loại truy nhập ngẫu nhiên và lựa chọn SSB có thể được hoàn thành khi thiết bị đầu cuối thực hiện lựa chọn tài nguyên truy nhập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, sau sự cố truy nhập ngẫu nhiên, chẳng hạn, sự cố truy nhập ngẫu nhiên xảy ra khi cửa sổ thời gian đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên (RAR time window) hết hạn hoặc bộ định thời giải quyết tranh chấp (contention resolution timer) hết hạn, thiết bị đầu cuối khởi tạo lại truy nhập ngẫu nhiên mới, và thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn lại loại truy nhập ngẫu nhiên và SSB dựa trên ngưỡng được tiền cấu hình.

Trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, các thiết bị đầu cuối khác nhau có thể chọn các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau. Chẳng hạn, một số thiết bị đầu cuối lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và gửi thông điệp A, và các thiết bị đầu cuối khác lựa chọn truy nhập ngẫu nhiên 4 bước và gửi thông điệp 1. Thiết bị mạng nhận các loại khác nhau của các thông điệp truy nhập ngẫu nhiên được gửi bởi các thiết bị đầu cuối khác nhau, dò và/hoặc giải mã các thông điệp truy nhập ngẫu nhiên, và gửi các thông điệp đáp ứng đến các thiết bị đầu cuối dựa trên các kết quả dò hoặc giải mã của các thông điệp truy nhập ngẫu nhiên. Để giảm độ phức tạp dò thấy các thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên bằng thiết bị đầu cuối, phía thiết bị mạng có thể định trước một số phương pháp nhận diện cho các loại khác nhau của các thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên.

Các phương pháp khả thi để phân biệt các loại khác nhau của các thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên như sau:

1. Khi thiết bị mạng gửi thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị mạng có thể phân biệt các thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên khác nhau nhờ sử dụng các không gian tìm kiếm (search space)/các tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set, CORESET) khác nhau. Một cách tương ứng, ở phía thiết bị đầu cuối, khi thiết bị đầu cuối nhận thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể lắng nghe các thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên để truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và truy nhập ngẫu nhiên 4 bước trong các không gian tìm kiếm hoặc các CORESET khác nhau. Chẳng hạn, khi thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên là PDCCH, PDCCH được sử dụng để lập lịch thông điệp đáp ứng, tức là, thông điệp B, cho thông điệp A, hoặc PDCCH được sử dụng để lập lịch thông điệp đáp ứng, tức là, thông điệp 2, cho thông điệp 1.

2. Theo cách khác, khi thiết bị mạng gửi thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị mạng có thể phân biệt các thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên khác nhau nhờ sử dụng các chuỗi xáo trộn khác nhau, chẳng hạn, các định danh mạng vô tuyến truy nhập ngẫu nhiên (random access radio network temporary identifier, RA-RNTI). Cụ thể là, các RA-RNTI khác nhau được sử dụng cho PDCCH được sử dụng để lập lịch thông điệp đáp ứng cho truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và PDCCH được sử dụng để lập lịch thông điệp đáp ứng cho truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. RA-RNTI có thể được tạo bởi thiết bị mạng dựa trên thông tin về tài nguyên thời gian/tần số của dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên.

Cấp phát tài nguyên cho truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và truy nhập ngẫu nhiên 4 bước bao gồm hai cách thức sau: các dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên riêng rẽ (separate RO), và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên được chia sẻ (shared RO). Trong trường hợp của các dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên riêng rẽ, tài nguyên thời gian/tần số của RO của truy nhập ngẫu nhiên 2 bước khác với tài nguyên thời gian/tần số của RO của truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Trong trường hợp này, các RA-RNTI tương ứng với hai loại truy nhập ngẫu nhiên là khác nhau. Trong trường hợp của dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên được chia sẻ, tài nguyên thời gian/tần số của RO của truy nhập ngẫu nhiên 2 bước giống như tài nguyên

thời gian/tần số của RO của truy nhập ngẫu nhiên 4 bước. Trong trường hợp này, các RA-RNTI thu được dựa trên tài nguyên thời gian/tần số của RO là giống nhau.

Để phân biệt các thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên khác nhau, theo phương án thực hiện sáng chế, công thức sinh của RA-RNTI có thể được chỉnh sửa.

Trong Rel-15 NR, công thức sinh của RA-RNTI của thông điệp đáp ứng để truy nhập ngẫu nhiên 4 bước là:

$$RA_RNTI = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id.$$

Dựa trên công thức sinh, theo phương án thực hiện sáng chế, công thức sinh của RA-RNTI của thông điệp đáp ứng để truy nhập ngẫu nhiên 2 bước có thể là:

$$RA_RNTI_2step = 1 + 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id \\ = 2 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id.$$

RA_RNTI_2step là giá trị chuỗi xáo trộn được sử dụng cho thông điệp đáp ứng cho truy nhập ngẫu nhiên 2 bước và thu được qua tính toán dựa trên tài nguyên thời gian/tần số PRACH được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối và của dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, s_id là ký hiệu OFDM thứ nhất của tài nguyên thời gian/tần số PRACH được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, t_id là số chỉ số của khung phụ thứ nhất trong khung hệ thống của tài nguyên thời gian/tần số PUSCH được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, f_id là số chỉ số miền tần số của tài nguyên thời gian/tần số PRACH được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, ul_carrier_id là kênh mang đường lên trên đó thông điệp truy nhập ngẫu nhiên A được truyền, 0 là đường lên thông thường NUL, và 1 là đường lên bổ sung SUL. Như được thể hiện trên Fig.12, số lượng tài nguyên thời gian/tần số được cấp phát bởi thiết bị mạng đến PRACH bằng 8 (trong đó số lượng tài nguyên miền tần số lớn nhất được cấp phát đến kênh truy nhập ngẫu nhiên trong giao thức bằng 8), khung hệ thống của một tài nguyên thời gian/tần số có thể bằng 10 ms, và khoảng cách kênh mang phụ lớn nhất có thể bằng 120 KHz. Một cách tương ứng, trong miền thời gian, một khung hệ thống bao gồm 80 khung phụ, và chiều dài của mỗi khung phụ có thể bằng 0,125 ms. Một khung phụ có thể bao gồm 14 ký hiệu OFDM trong miền

thời gian, và có thể bao gồm 12 kênh mang phụ trong miền tần số. Ký hiệu OFDM thứ nhất của các tài nguyên thời gian/tần số PRACH được thể hiện trên Fig.12.

Đơn vị truyền miền thời gian nhỏ nhất đang được sử dụng để truyền PRACH là hai ký hiệu OFDM, sao cho giá trị được tạo của RA_RNTI_2step không xung đột với giá trị được tạo của RA_RNTI.

Có thể biết rằng, so với công thức sinh của RA-RNTI của thông điệp đáp ứng để truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, ở công thức sinh của RA-RNTI của thông điệp đáp ứng để truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, 1 được cộng vào, sao cho các thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên khác nhau có thể được phân biệt. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể nhận diện các loại khác nhau của các thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, và độ phức tạp dò thông điệp đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên bằng thiết bị đầu cuối được giảm xuống.

Phân trên chủ yếu mô tả các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế từ khía cạnh tương tác giữa các phần tử mạng. Có thể hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, các phần tử mạng, chẳng hạn, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, bao gồm các cấu trúc phần cứng và/hoặc các môđun phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ dễ nhận thức rằng, cùng với các khối và các bước thuật toán của các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện được bộc lộ trong bản mô tả, sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Liệu chức năng có được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bằng phần mềm máy tính phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên được xem xét rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, và tương tự có thể được phân chia thành các môđun chức năng dựa trên các ví dụ phương pháp nêu trên. Chẳng hạn, mỗi môđun chức năng có thể được phân chia tương ứng với mỗi chức năng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích

hợp vào một môđun xử lý. Môđun tích hợp có thể được triển khai ở dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai ở dạng môđun chức năng phần mềm. Cần lưu ý rằng, theo các phương án thực hiện sáng chế, việc phân chia thành các môđun là ví dụ, chỉ là phân chia chức năng logic, và có thể là phân chia khác khi triển khai thực.

Khi mỗi môđun chức năng được phân chia tương ứng với mỗi chức năng, Fig.13 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điện tử 13. Thiết bị điện tử có thể là thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện nêu trên, hoặc có thể là chip. Thiết bị điện tử 13 bao gồm khối nhận 1301, khối xử lý 1302, và khối gửi 1303. Khối nhận 1301 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị điện tử khi thực hiện quá trình 702 trên Fig.7, quá trình 802 trên Fig.8A, quá trình 902 trên Fig.9A, quá trình 102 trên Fig.10, và quá trình 112 trên Fig.11. Khối xử lý 1302 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị điện tử khi thực hiện các quá trình 602 và 603 trên Fig.6, các quá trình 703, 704, và 705 trên Fig.7, các quá trình 803, 804, 805, 806, 807, và 810 trên Fig.8A và Fig.8B, các quá trình 903, 904, 905, 906, và 907 trên Fig.9A và Fig.9B, các quá trình 103 và 104 trên Fig.10, và các quá trình 113 và 114 trên Fig.11. Khối gửi 1303 được tạo cấu hình để thực hiện quá trình 604 trên Fig.6, các quá trình 706 và 707 trên Fig.7, các quá trình 808, 809, và 811 trên Fig.8A và Fig.8B, các quá trình 908 và 909 trên Fig.9B, các quá trình 105 và 106 trên Fig.10, và các quá trình 115 và 116 trên Fig.11. Tất cả nội dung liên quan của các bước trong phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện có thể được nêu trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khi khối tích hợp được sử dụng, Fig.14 là sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị điện tử 14. Thiết bị điện tử có thể là thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện nêu trên, hoặc có thể là chip. Thiết bị điện tử 14 bao gồm môđun xử lý 1402 và môđun truyền thông 1403. Chức năng của môđun xử lý 1402 giống như chức năng của khối xử lý 1302. Môđun truyền thông 1403 bao gồm các chức năng của khối nhận 1301 và khối gửi 1303. Môđun xử lý 1402 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị điện tử 14. Chẳng hạn, môđun xử lý 1402 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị điện tử 14 khi thực hiện các quá trình 602 và

603 trên Fig.6, các quá trình 703, 704, và 705 trên Fig.7, các quá trình 803, 804, 805, 806, 807, 808, và 809 trên Fig.8A và Fig.8B, các quá trình 903, 904, 905, 906, và 907 trên Fig.9A và Fig.9B, các quá trình 103 và 104 trên Fig.10, các quá trình 113 và 114 trên Fig.11, và/hoặc các quá trình khác của công nghệ được mô tả trong bản mô tả. Môđun truyền thông 1403 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị điện tử đang truyền thông với thực thể mạng khác, chẳng hạn, truyền thông với thiết bị mạng. Thiết bị điện tử 14 có thể còn bao gồm môđun lưu trữ 1401, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị điện tử 14.

Môđun xử lý 1402 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, chẳng hạn, khối xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processing, DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng dạng trường lập trình được (field programmable gate array, FPGA), hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, bộ phận phần cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của nó. Môđun xử lý 1402 có thể triển khai hoặc thực thi các khối logic lấy làm ví dụ khác nhau, các môđun, và các mạch được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ theo sáng chế. Bộ xử lý có thể theo cách khác là tổ hợp của các bộ xử lý thực hiện chức năng tính toán, chẳng hạn, kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc kết hợp của DSP và bộ vi xử lý. Môđun truyền thông 1403 có thể là bộ thu phát, mạch bộ thu phát, giao diện truyền thông, hoặc tương tự. Môđun lưu trữ 1401 có thể là bộ nhớ.

Khi môđun xử lý 1402 là bộ xử lý, môđun truyền thông 1403 là bộ thu phát, và môđun lưu trữ 1401 là bộ nhớ, thiết bị điện tử 14 theo phương án thực hiện sáng chế có thể là thiết bị điện tử được thể hiện trên Fig.15.

Như được thể hiện trên Fig.15, thiết bị điện tử 15 bao gồm bộ xử lý 1512, bộ thu phát 1513, bộ nhớ 1511, và bus 1514. Bộ thu phát 1513, bộ xử lý 1512, và bộ nhớ 1511 được nối với nhau qua bus 1514. Bus 1514 có thể là bus chuẩn liên kết thành phần ngoại vi (peripheral component interconnect, PCI), bus kiến trúc chuẩn công nghiệp mở rộng (extended industry standard architecture, EISA), hoặc tương tự. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, hoặc tương tự. Để dễ biểu diễn, chỉ một đường nét đậm được sử dụng

để biểu diễn buýt trên Fig.15, nhưng điều này không phải là chỉ có một buýt hoặc chỉ một loại buýt.

Khi mỗi môđun chức năng được phân chia tương ứng với mỗi chức năng, Fig.16 là sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị điện tử 16. Thiết bị điện tử có thể là thiết bị mạng theo các phương án thực hiện nêu trên, hoặc có thể là chip. Thiết bị điện tử 16 bao gồm khối gửi 1601 và khối nhận 1602. Khối gửi 1601 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị điện tử 16 khi thực hiện quá trình 601 trên Fig.6, quá trình 701 trên Fig.7, quá trình 801 trên Fig.8A, quá trình 901 trên Fig.9A, quá trình 101 trên Fig.10, và quá trình 111 trên Fig.11. Khối nhận 1602 được tạo cấu hình để thực hiện các quá trình tương ứng với quá trình 604 trên Fig.6, các quá trình 706 và 707 trên Fig.7, các quá trình 808, 809, và 811 trên Fig.8A và Fig.8B, các quá trình 908 và 909 trên Fig.9B, các quá trình 105 và 106 trên Fig.10, và các quá trình 115 và 116 trên Fig.11. Tất cả nội dung liên quan của các bước trong phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện có thể được nêu trong phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khi khối tích hợp được sử dụng, Fig.17 là sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị điện tử 17. Thiết bị điện tử có thể là thiết bị mạng theo các phương án thực hiện nêu trên, hoặc có thể là chip. Thiết bị điện tử 17 bao gồm môđun truyền thông 1701 và môđun lưu trữ 1702. Chức năng của môđun truyền thông 1701 bao gồm các chức năng của khối gửi 1601 và khối nhận 1602. Môđun truyền thông 1701 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị điện tử đang truyền thông với thực thể mạng khác, chẳng hạn, truyền thông với thiết bị đầu cuối. Môđun lưu trữ 1702 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị điện tử.

Môđun truyền thông 1701 có thể là bộ thu phát, mạch thu phát, giao diện truyền thông, hoặc tương tự. Môđun lưu trữ 1702 có thể là bộ nhớ.

Khi môđun truyền thông 1701 là bộ thu phát, và môđun lưu trữ 1702 là bộ nhớ, thiết bị điện tử 17 theo phương án thực hiện sáng chế có thể là thiết bị điện tử được thể hiện trên Fig.18.

Như được thể hiện trên Fig.18, thiết bị điện tử 18 bao gồm bộ thu phát 1813, bộ nhớ 1811, và buýt 1814. Bộ thu phát 1813 và bộ nhớ 1811 được kết nối với

nhau qua buýt 1814. Buýt 1814 có thể là buýt PCI, buýt EISA, hoặc tương tự. Buýt có thể được phân loại thành buýt địa chỉ, buýt dữ liệu, buýt điều khiển, hoặc tương tự. Để dễ biểu diễn, chỉ một đường nét đậm được sử dụng để biểu diễn buýt trên Fig.18, nhưng điều này không nghĩa là chỉ có một buýt hoặc chỉ một loại buýt.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến vật lưu trữ máy tính đọc được, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi máy chủ Internet vạn vật, và lệnh phần mềm máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên thiết bị điện tử, thiết bị điện tử có thể thực hiện các phương pháp ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện.

Phương pháp hoặc các bước thuật toán được mô tả kết hợp với nội dung được bộc lộ trong sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng bộ xử lý thực thi lệnh phần mềm. Lệnh phần mềm có thể bao gồm môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (read only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (erasable programmable ROM, EPROM), ePROM bằng điện (electrically ePROM, EEPROM), thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (CD-ROM), hoặc dạng khác bất kỳ của phương tiện lưu trữ đã biết trong giải pháp kỹ thuật. Chẳng hạn, phương tiện lưu trữ được ghép nối với bộ xử lý, sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ hoặc ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ. Chắc chắn là, phương tiện lưu trữ có thể là 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 thiết bị giao diện mạng lõi. Chắc chắn là, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể tồn tại trong thiết bị giao diện mạng lõi dưới dạng các bộ phận rời rạc.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng, trong một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả theo sáng chế có thể được triển

khai bằng phần cứng, phần mềm, firmware, hoặc kết hợp bất kỳ của nó. Khi các chức năng được triển khai bằng phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong phương tiện máy tính đọc được hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong phương tiện máy tính đọc được. Phương tiện máy tính đọc được bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông, trong đó phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ khiến chương trình máy tính có thể được truyền từ một điểm sang điểm khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà máy tính đa năng hoặc dành riêng truy nhập được.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các cách triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng sẽ không giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truy nhập ngẫu nhiên bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một ngưỡng, ít nhất một ngưỡng bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để chọn một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống, mỗi tín hiệu trong nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được liên kết với một hoặc nhiều dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai là ngưỡng công suất tín hiệu tham chiếu được nhận (reference signal received power, RSRP), và các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau tương ứng với các giá trị khác nhau của ngưỡng thứ hai;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, một dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định; và

gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông điệp của loại truy nhập ngẫu nhiên trên dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ngưỡng thứ nhất là ít nhất một trong các ngưỡng sau:

ngưỡng RSRP, ngưỡng có kích thước của dữ liệu đường lên cần được truyền, và ngưỡng có chênh lệch thời gian giữa dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai được liên kết với cùng tín hiệu tham chiếu đường xuống, trong đó dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên giá trị đo kênh và ngưỡng thứ nhất, trong đó:

giá trị đo kênh là giá trị đo thu được dựa trên các RSRP của nhiều tín hiệu

tham chiếu đường xuống.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm các bước:

khi xác định rằng giá trị đo kênh lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; và

khi xác định rằng giá trị đo của ít nhất tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống.

5. Phương pháp theo điểm 3 hoặc 4, trong đó việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm bước:

khi xác định rằng giá trị đo kênh nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm các bước:

khi xác định rằng RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống trong nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; và

khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc

khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, trong đó:

loại giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định giống

như loại của ngưỡng thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2, và 6, trong đó việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm các bước:

khi xác định rằng các RSRP của nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận, và xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

8. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ngưỡng thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai; và

việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm các bước:

khi giá trị đo kênh của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; và

khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, trong đó:

loại giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định giống như loại của ngưỡng thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ngưỡng thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm: khi xác định rằng giá trị đo kênh lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, chọn, bởi thiết bị đầu cuối, một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống, và xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập

ngẫu nhiên 2 bước; hoặc

khi xác định rằng giá trị đo chất lượng kênh lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và các RSRP của nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, chọn, bởi thiết bị đầu cuối, bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống có các RSRP lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất; và khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được chọn lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, trong đó:

loại giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được chọn giống như loại của ngưỡng thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng còn bao gồm: khi xác định rằng giá trị đo chất lượng kênh lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và các RSRP của nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, chọn, bởi thiết bị đầu cuối, bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống, và xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

11. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc xác định, bởi thiết bị đầu cuối, loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng bao gồm:

khi xác định rằng giá trị đo kênh nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước; và

khi xác định rằng RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các RSRP của nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, chọn, bởi thiết bị đầu cuối, bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống.

12. Phương pháp truy nhập ngẫu nhiên bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó

thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một ngưỡng, ít nhất một ngưỡng bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để chọn một tín hiệu tham chiếu từ nhiều tín hiệu tham chiếu, mỗi tín hiệu trong nhiều tín hiệu tham chiếu được liên kết với một hoặc nhiều dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai là ngưỡng RSRP, và các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau tương ứng với các giá trị khác nhau của ngưỡng thứ hai; và

nhận, bởi thiết bị mạng, thông điệp thuộc loại truy nhập ngẫu nhiên và được gửi bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin cấu hình.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó ngưỡng thứ nhất là ít nhất một trong các ngưỡng sau:

ngưỡng RSRP, ngưỡng có kích thước của dữ liệu đường lên cần được truyền, và ngưỡng có chênh lệch thời gian giữa dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai được liên kết với cùng tín hiệu tham chiếu, trong đó dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau.

14. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một ngưỡng, ít nhất một ngưỡng bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để chọn một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống, mỗi tín hiệu trong nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được liên kết với một hoặc nhiều dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai là ngưỡng RSRP, và các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau tương ứng với các giá trị khác nhau của ngưỡng thứ hai; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định loại truy nhập ngẫu nhiên và tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa trên ít nhất một ngưỡng, trong đó:

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định một dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định, và

bộ thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp của loại truy nhập ngẫu nhiên trên dip truyền truy nhập ngẫu nhiên.

15. Thiết bị đầu cuối theo điểm 14, trong đó ngưỡng thứ nhất là ít nhất một trong các ngưỡng sau:

ngưỡng RSRP, ngưỡng có kích thước của dữ liệu đường lên cần được truyền, và ngưỡng có chênh lệch thời gian giữa dip truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dip truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai được liên kết với cùng tín hiệu tham chiếu đường xuống, trong đó dip truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dip truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm 14 hoặc 15, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định loại truy nhập ngẫu nhiên dựa trên giá trị đo kênh và ngưỡng thứ nhất, trong đó

giá trị đo kênh là giá trị đo thu được dựa trên các RSRP của nhiều tín hiệu tham chiếu.

17. Thiết bị đầu cuối theo điểm 16, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

khi xác định rằng giá trị đo kênh lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; và

khi xác định rằng giá trị đo của ít nhất tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống.

18. Thiết bị đầu cuối theo điểm 16 hoặc 17, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để: khi xác định rằng giá trị đo kênh nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

19. Thiết bị đầu cuối theo điểm 14 hoặc 15, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

khi xác định rằng RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống trong nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; và

khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc

khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, trong đó

loại giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định giống như loại của ngưỡng thứ nhất.

20. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14, 15, và 19, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

khi xác định rằng các RSRP của nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận, và xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

21. Thiết bị đầu cuối theo điểm 14 hoặc 15, trong đó ngưỡng thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

khi giá trị đo kênh của thiết bị đầu cuối lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; và

khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước, trong đó:

loại giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được xác định giống như loại của ngưỡng thứ nhất.

22. Thiết bị đầu cuối theo điểm 14 hoặc 15, trong đó ngưỡng thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng thứ hai; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

khi xác định rằng giá trị đo kênh lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, chọn một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống, và xác định rằng cách thức truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước; hoặc

khi xác định rằng giá trị đo chất lượng kênh lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và các RSRP của nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ tất cả các tín hiệu tham chiếu đường xuống có các RSRP lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất; và khi giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được chọn lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 2 bước, trong đó:

loại giá trị đo của tín hiệu tham chiếu đường xuống được chọn giống như loại của ngưỡng thứ nhất.

23. Thiết bị đầu cuối theo điểm 22, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

khi xác định rằng giá trị đo chất lượng kênh lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và các RSRP của nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống, và xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước.

24. Thiết bị đầu cuối theo điểm 14 hoặc 15, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

khi xác định rằng giá trị đo kênh nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng loại truy nhập ngẫu nhiên là truy nhập ngẫu nhiên 4 bước; và

khi xác định rằng RSRP của ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định một tín hiệu tham chiếu đường xuống từ ít nhất một tín hiệu tham chiếu đường xuống; hoặc khi xác định rằng các RSRP của nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống được nhận nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, lựa chọn bất kỳ tín hiệu tham chiếu đường xuống từ nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống.

25. Thiết bị mạng, bao gồm bộ thu phát và bộ nhớ, trong đó bộ nhớ được tạo cấu

hình để lưu trữ chương trình và/hoặc dữ liệu;

bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một ngưỡng, ít nhất một ngưỡng bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để chọn loại truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để chọn một tín hiệu tham chiếu từ nhiều tín hiệu tham chiếu, mỗi tín hiệu trong nhiều tín hiệu tham chiếu được liên kết với một hoặc nhiều dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên, ngưỡng thứ hai là ngưỡng RSRP, và các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau tương ứng với các giá trị khác nhau của ngưỡng thứ hai; và

bộ thu phát còn được tạo cấu hình để nhận thông điệp thuộc loại truy nhập ngẫu nhiên và được gửi bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin cấu hình.

26. Thiết bị mạng theo điểm 25, trong đó ngưỡng thứ nhất là ít nhất một trong các ngưỡng sau:

ngưỡng RSRP, ngưỡng có kích thước của dữ liệu đường lên cần được truyền, và ngưỡng có chênh lệch thời gian giữa dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai được liên kết với cùng tín hiệu tham chiếu, trong đó dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ nhất và dịp truyền truy nhập ngẫu nhiên thứ hai tương ứng với các loại truy nhập ngẫu nhiên khác nhau.

27. Vật ghi máy tính đọc được bao gồm lệnh máy tính, trong đó khi lệnh máy tính được chạy trên thiết bị điện tử, thiết bị điện tử có thể thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

1/15

Thiết bị đầu cuối

Thiết bị mạng

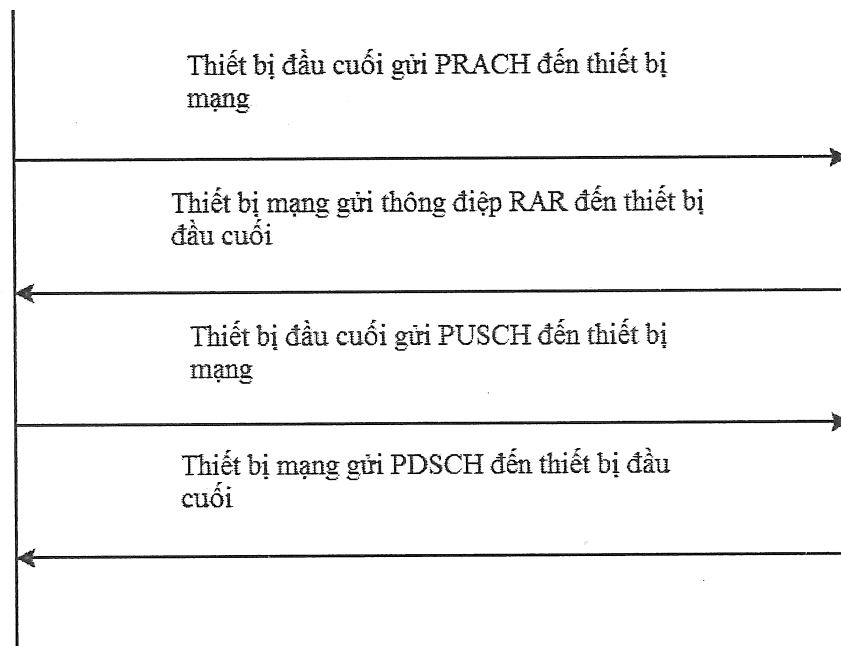


Fig.1

Thiết bị đầu cuối

Thiết bị mạng

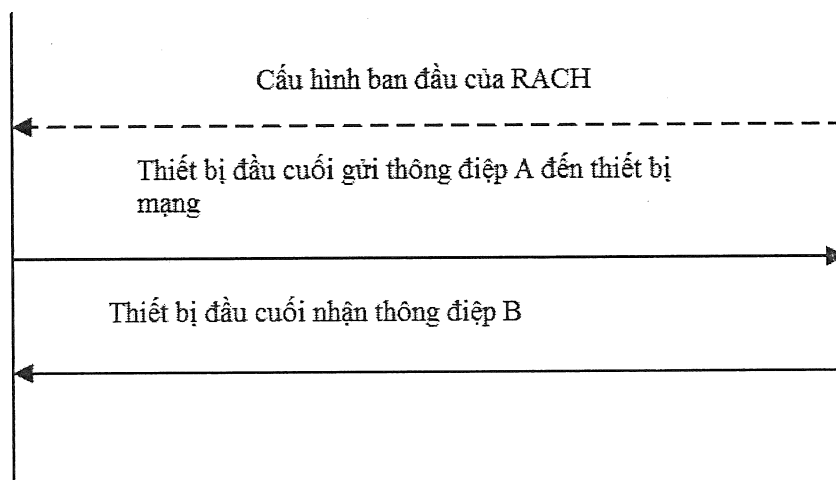


Fig.2

2/15

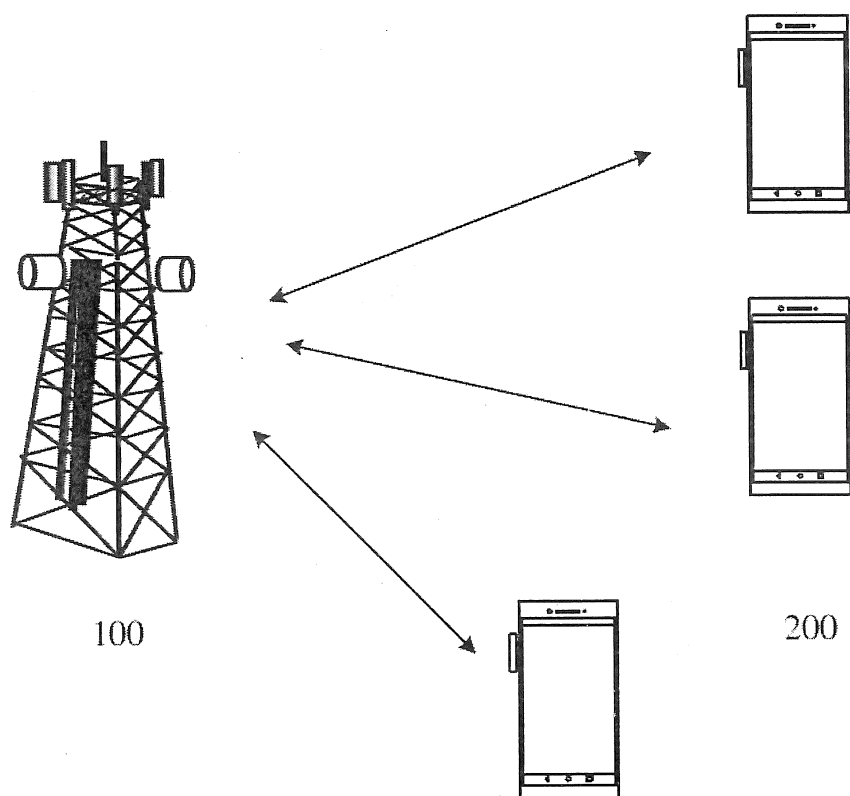


Fig.3

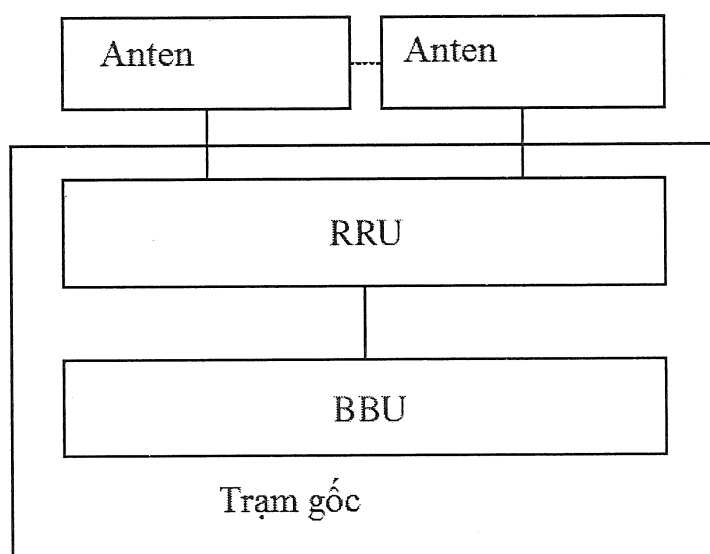


Fig.4

3/15

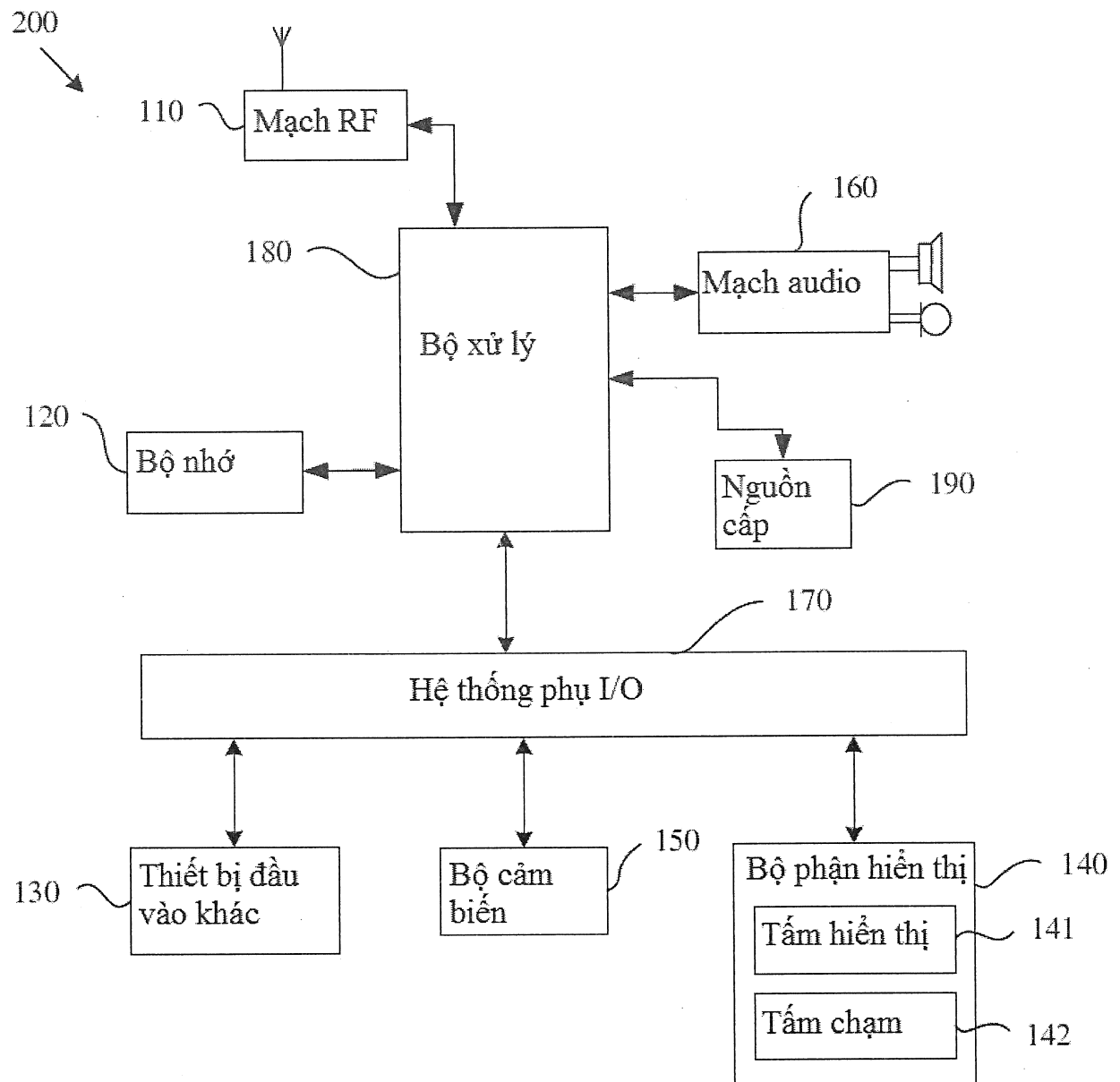


Fig.5

4/15

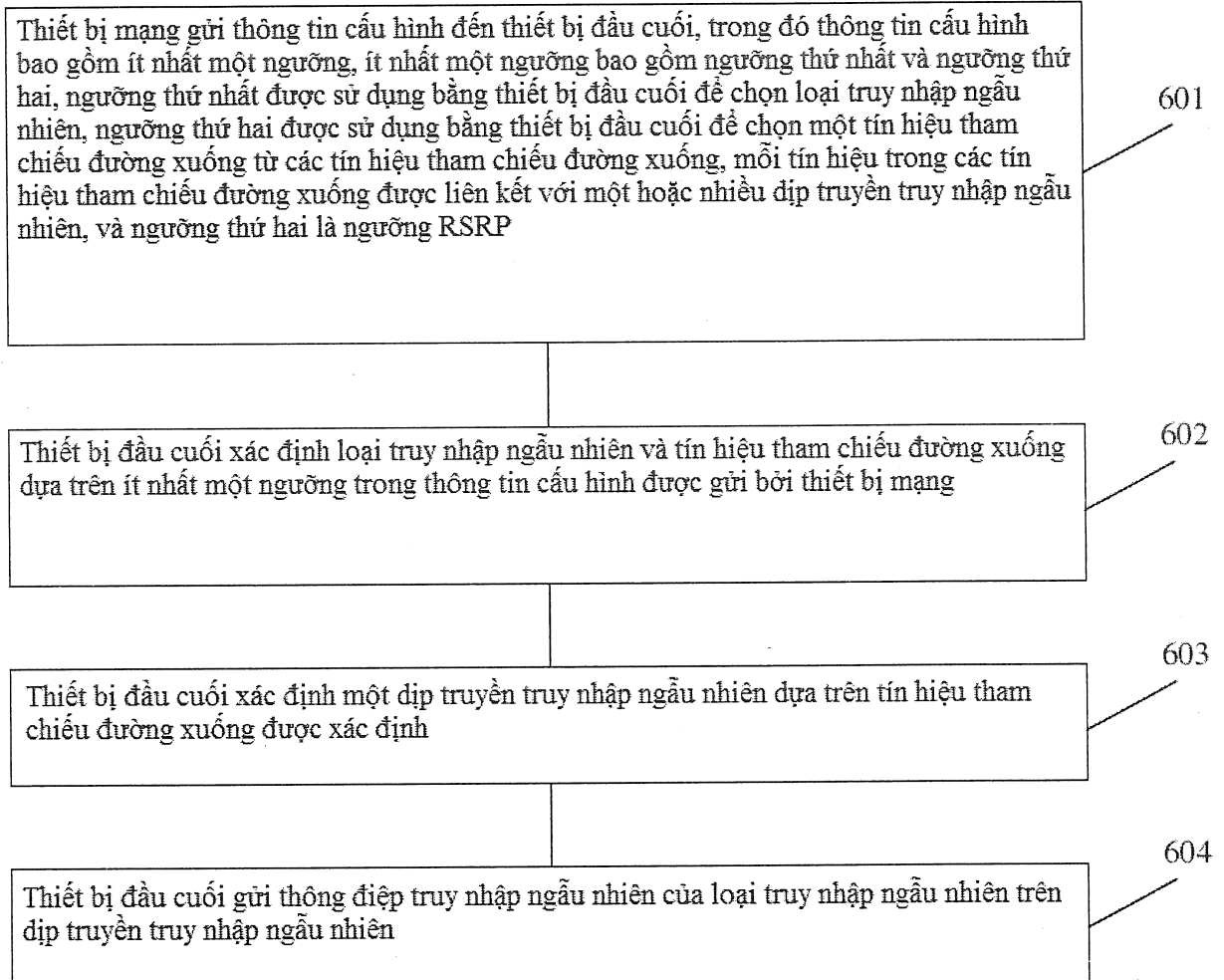


Fig.6

5/15

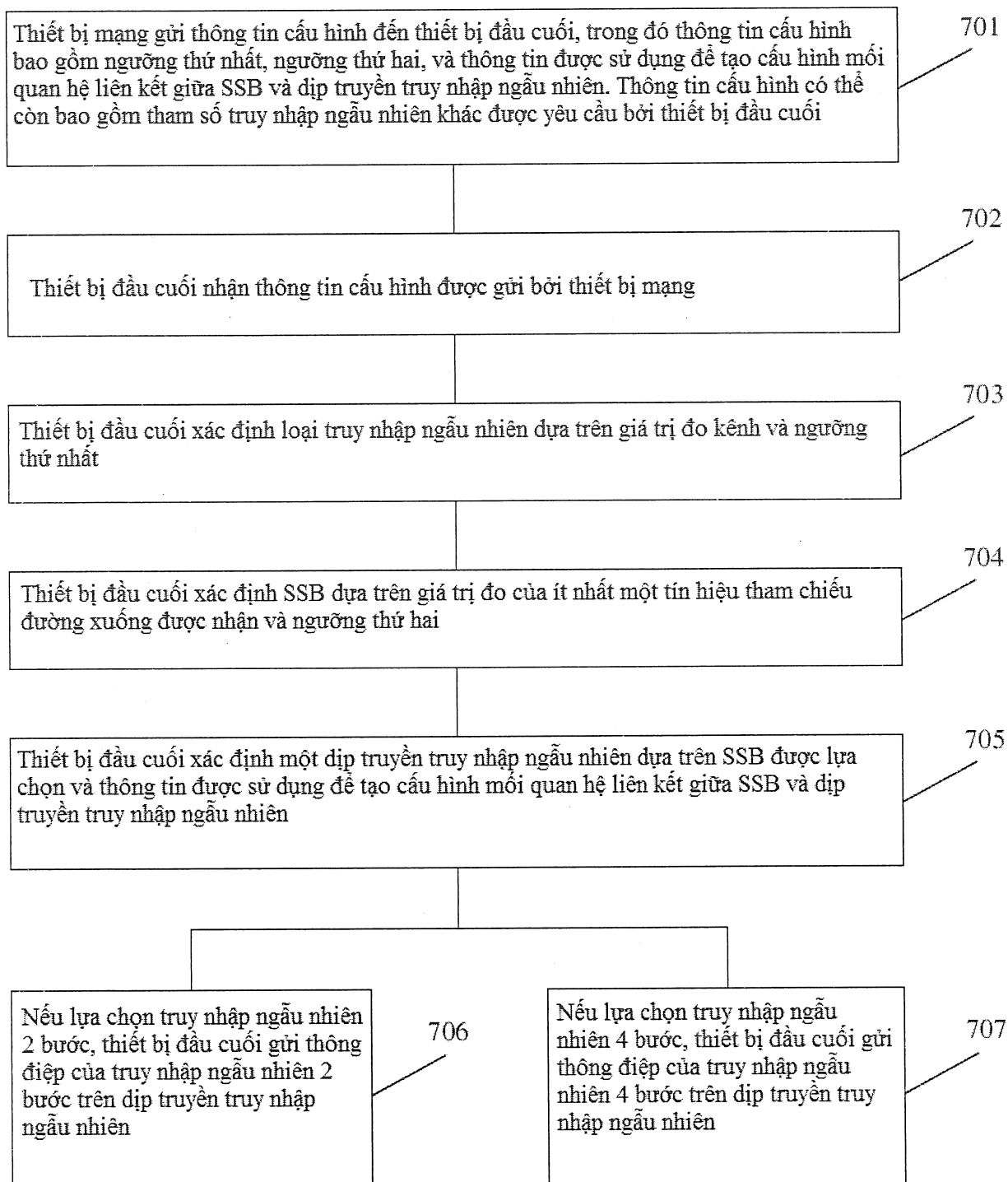


Fig.7

6/15

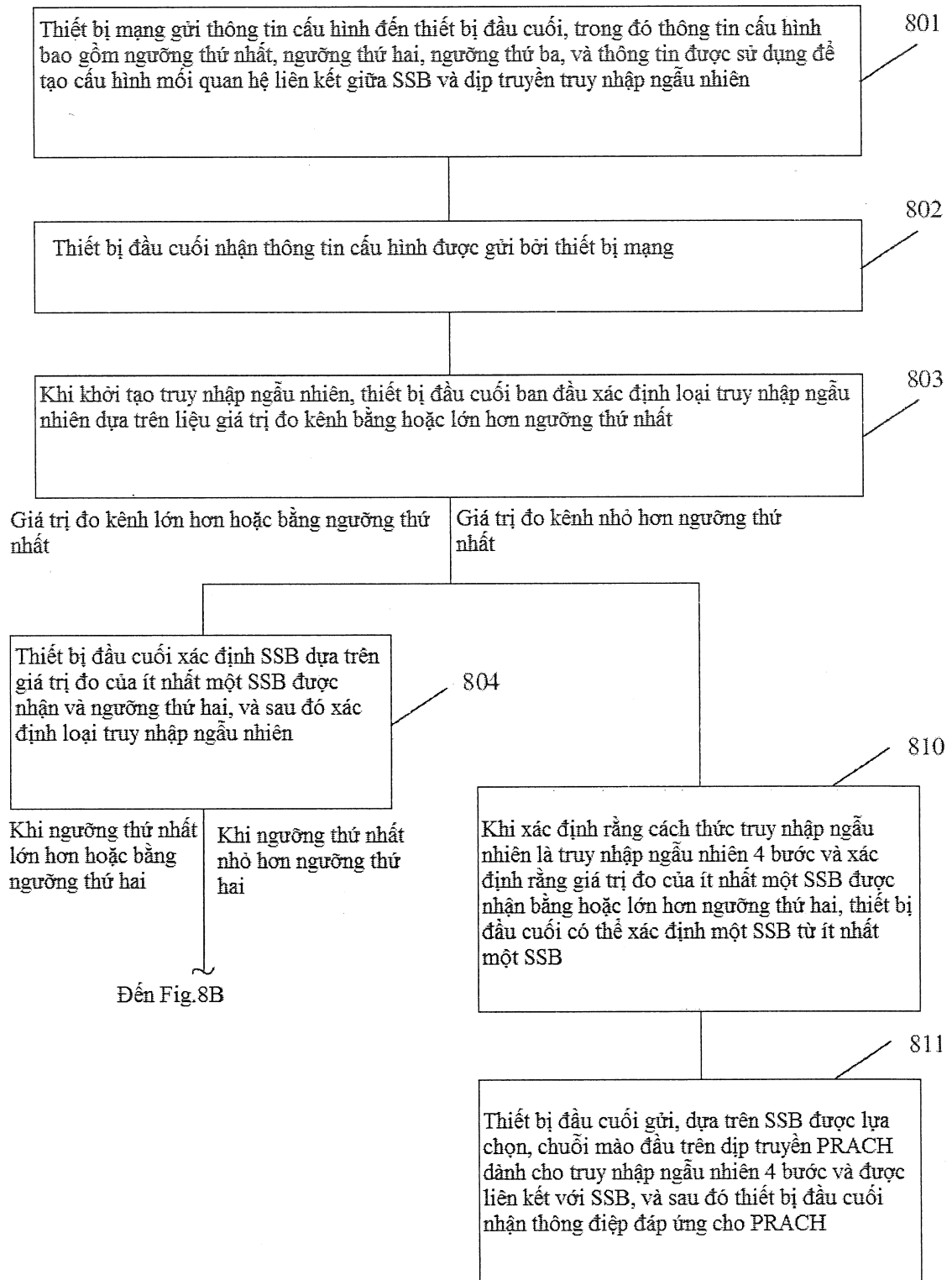


Fig.8A

7/15

Tiếp tục từ Fig.8A

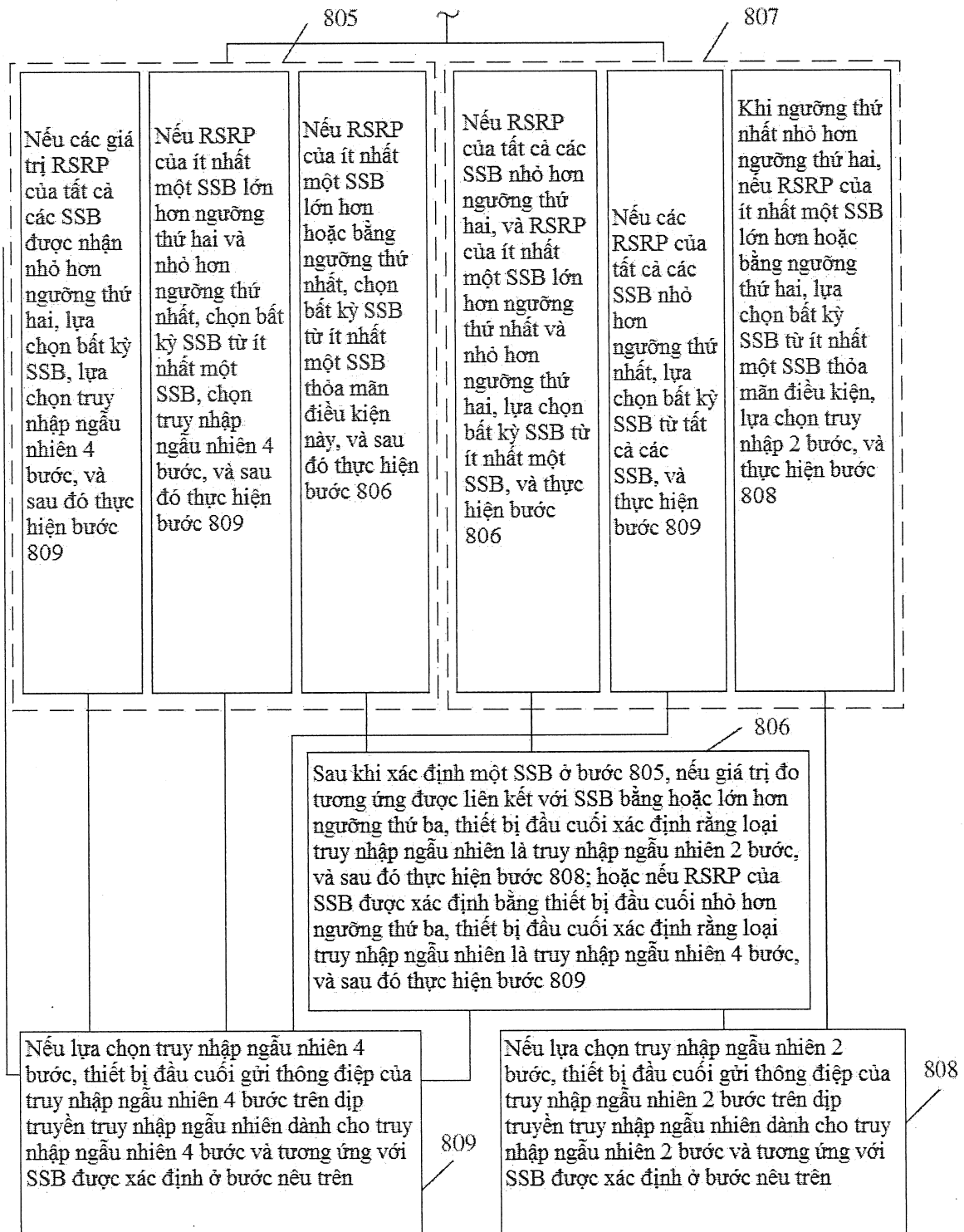
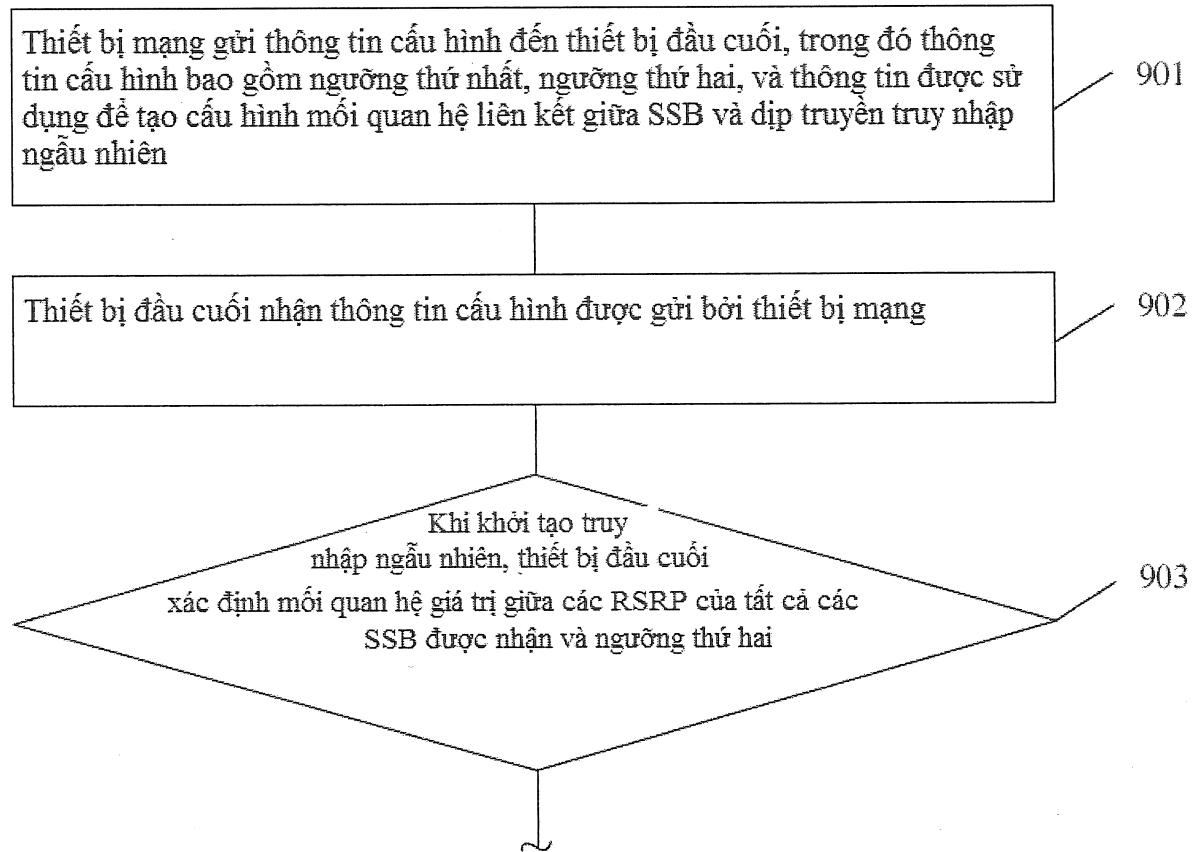


Fig.8B

8/15



Đến Fig.9B

Fig.9A

9/15

Tiếp tục từ Fig.9A

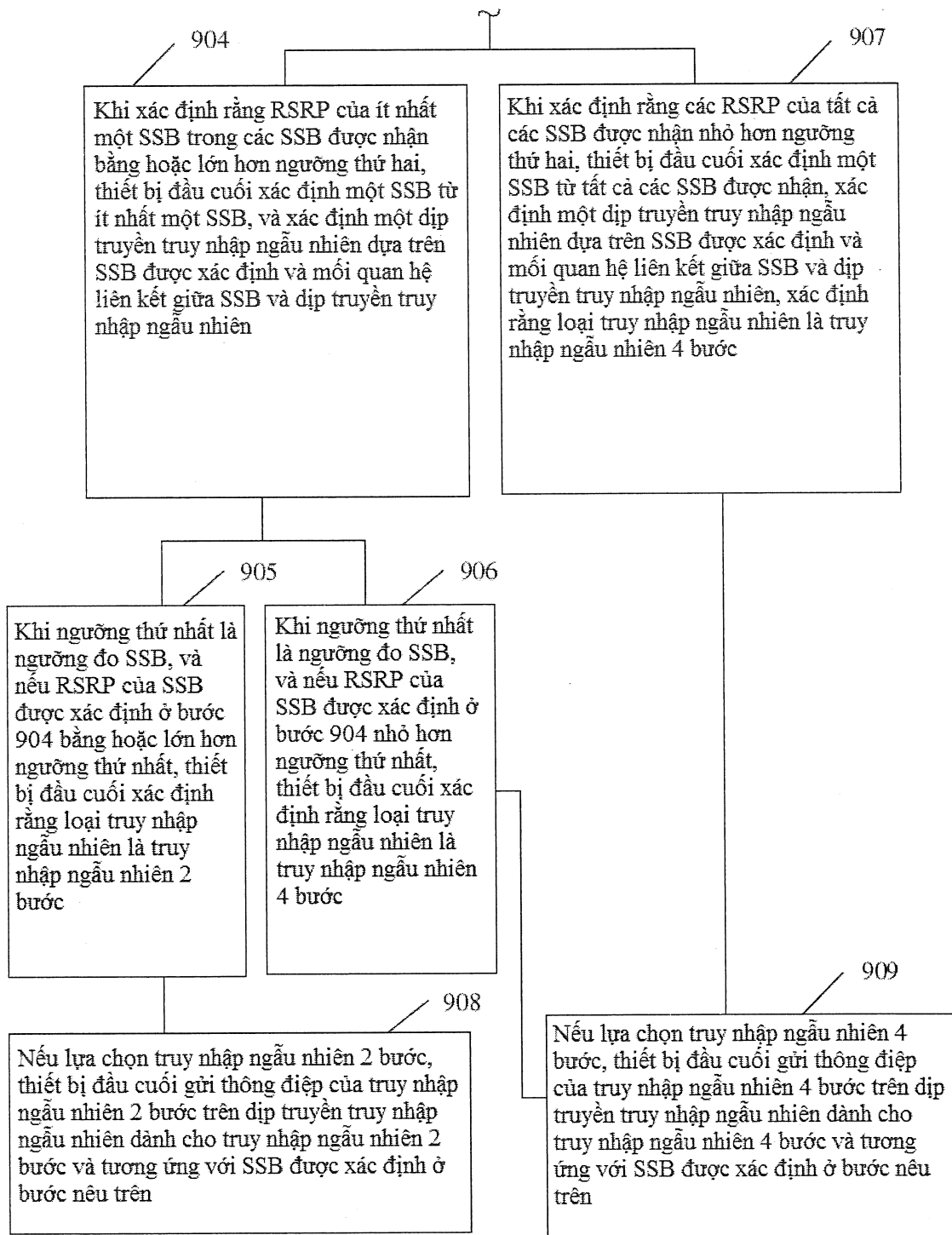


Fig.9B

10/15

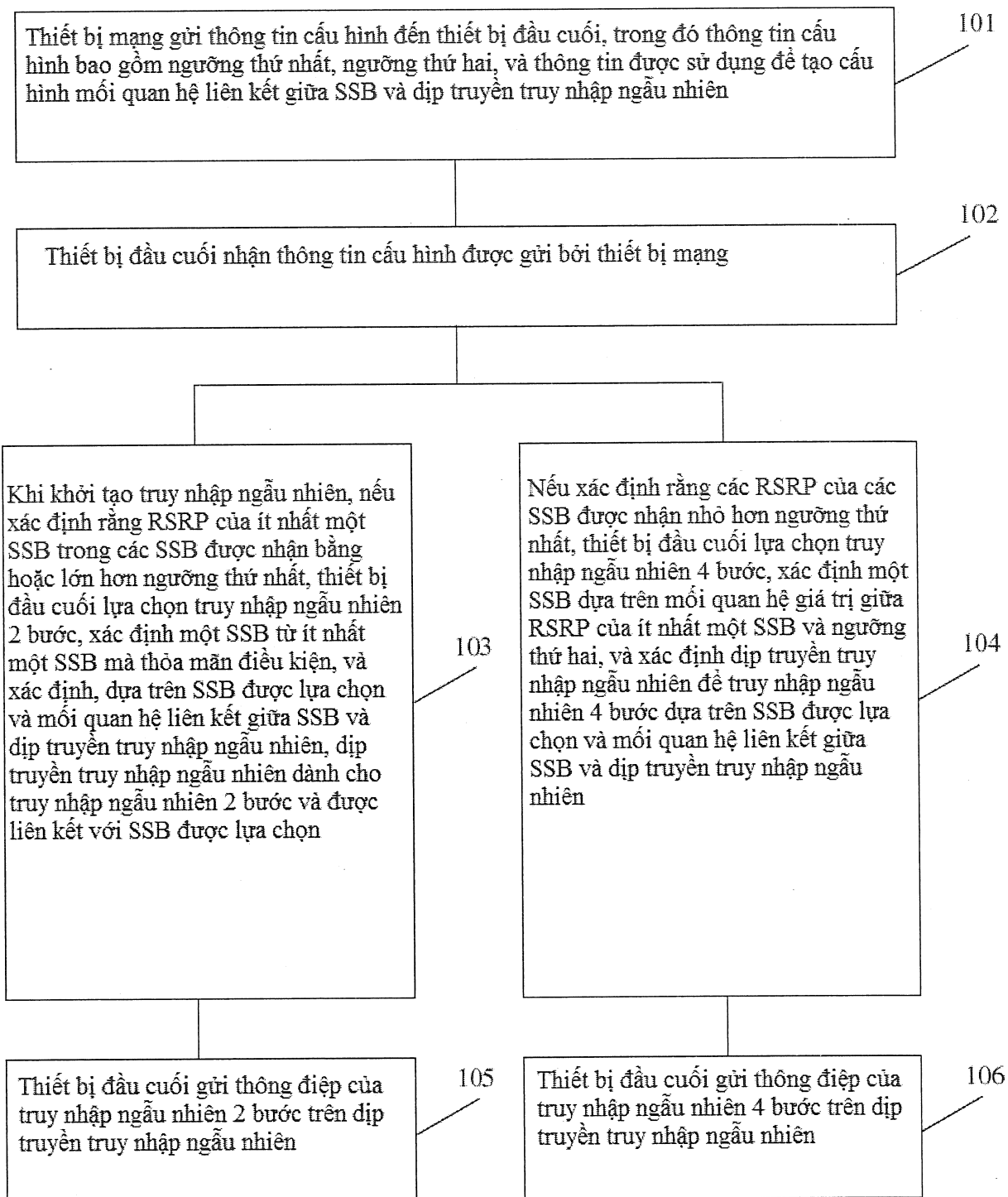


Fig.10

11/15

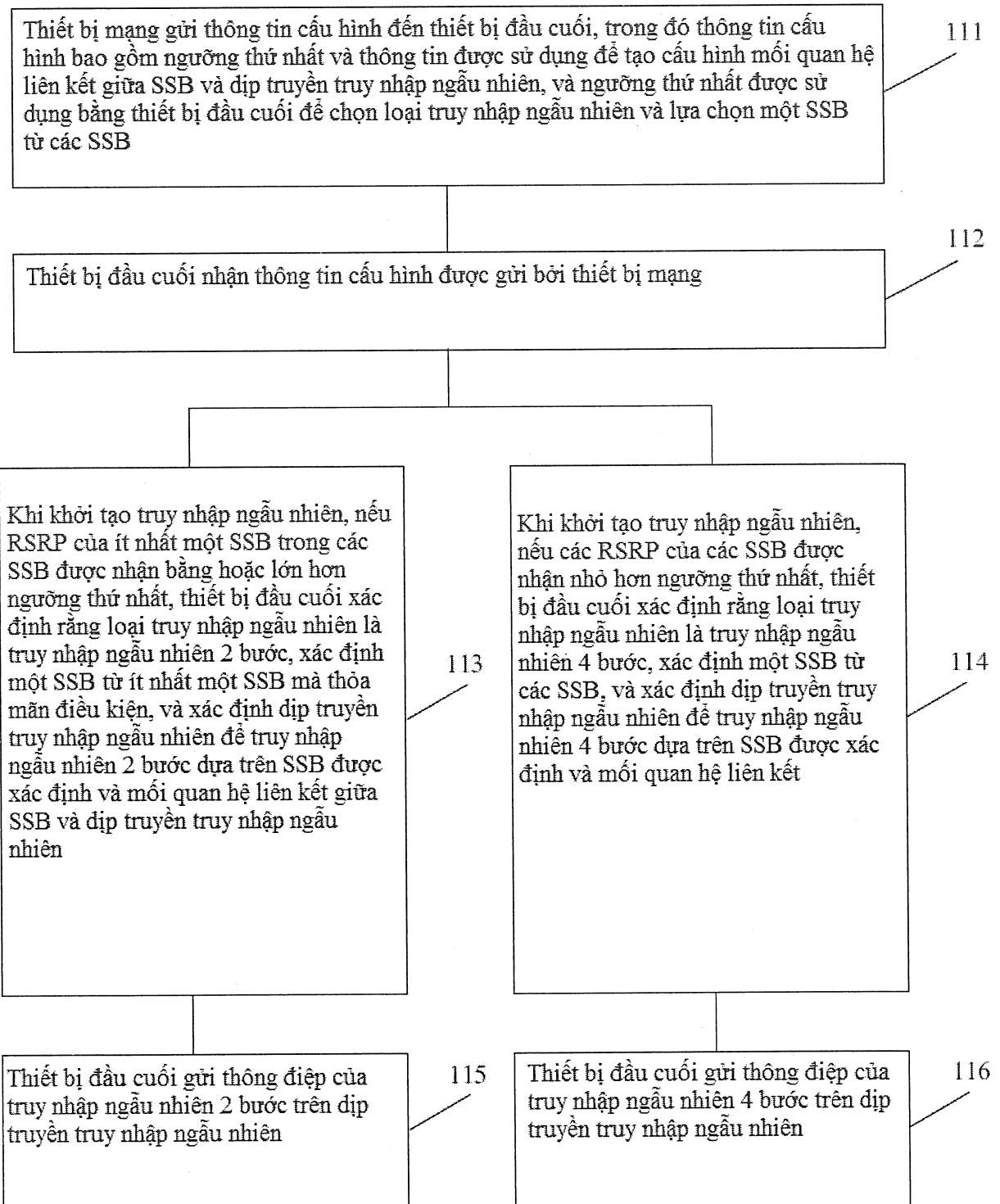


Fig.11

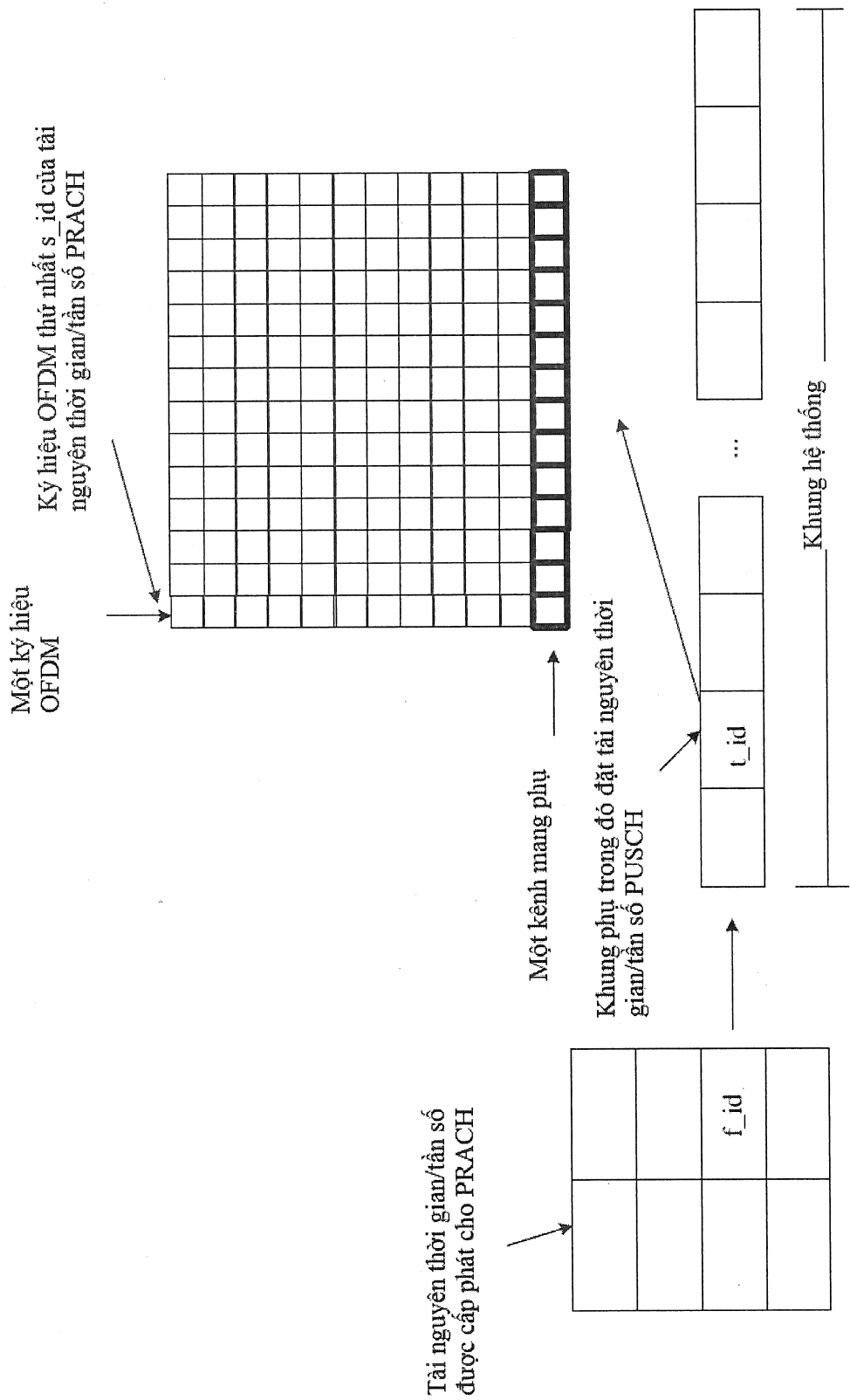


Fig.12

13/15

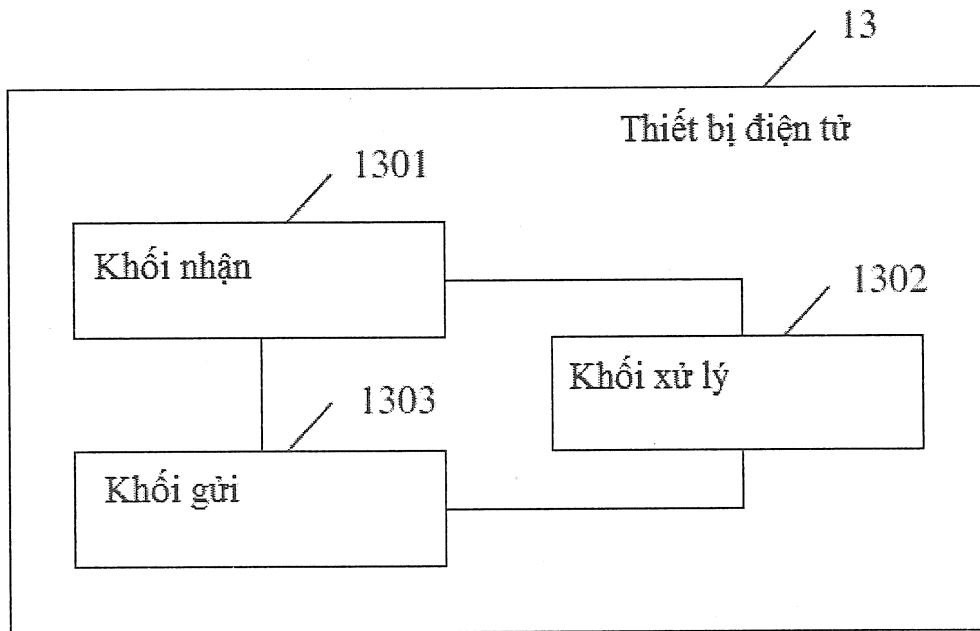


Fig.13

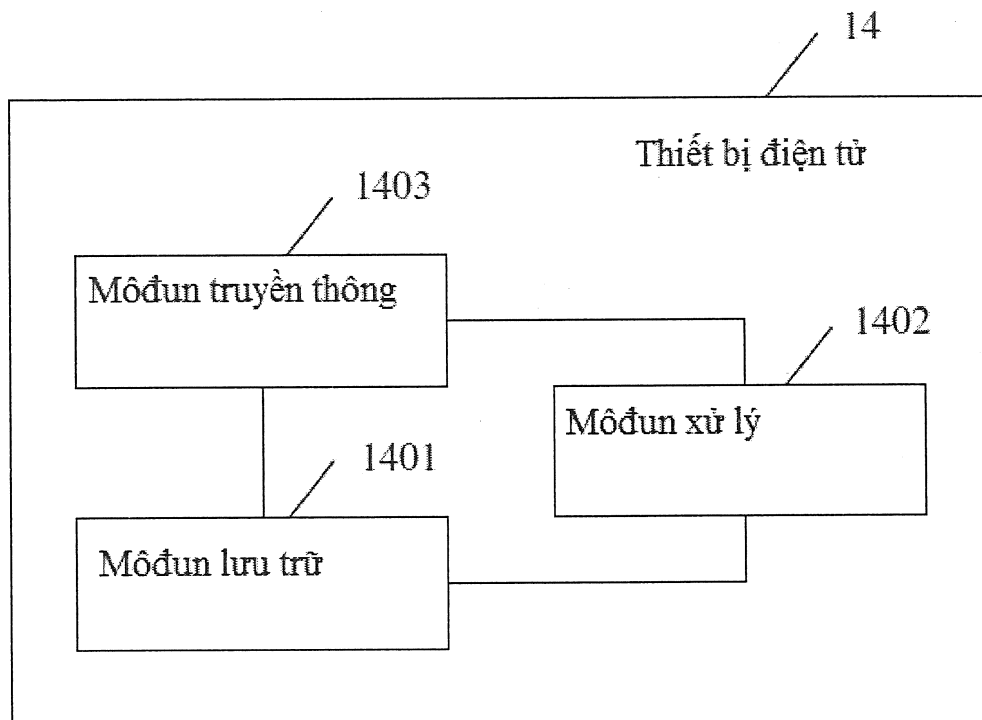


Fig.14

14/15

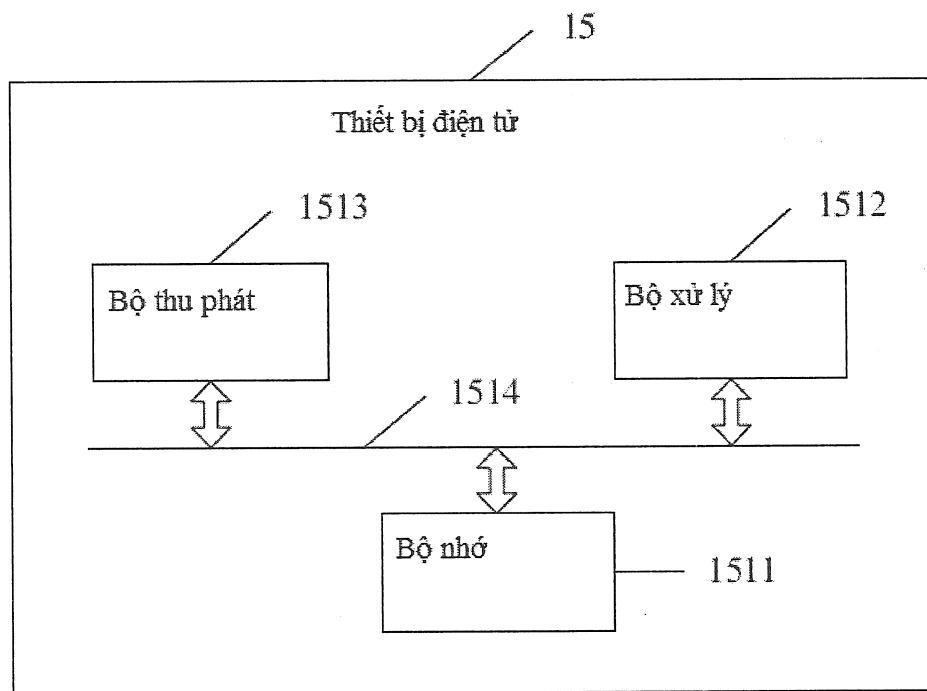


Fig.15

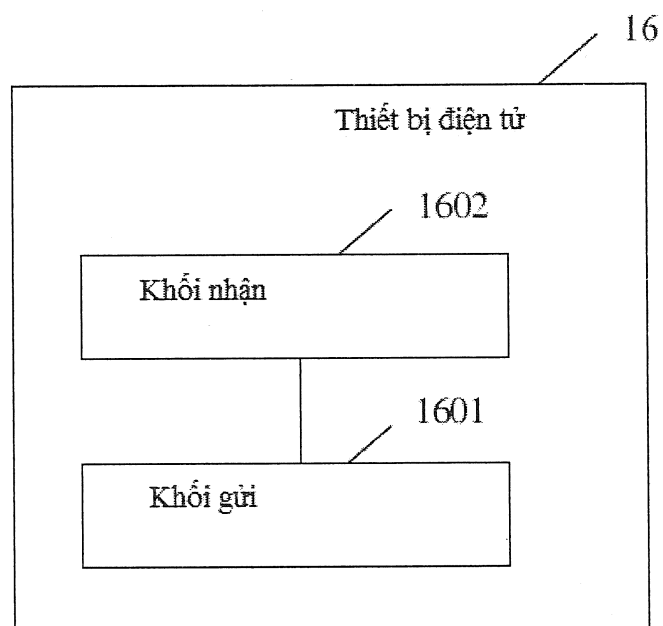


Fig.16

15/15

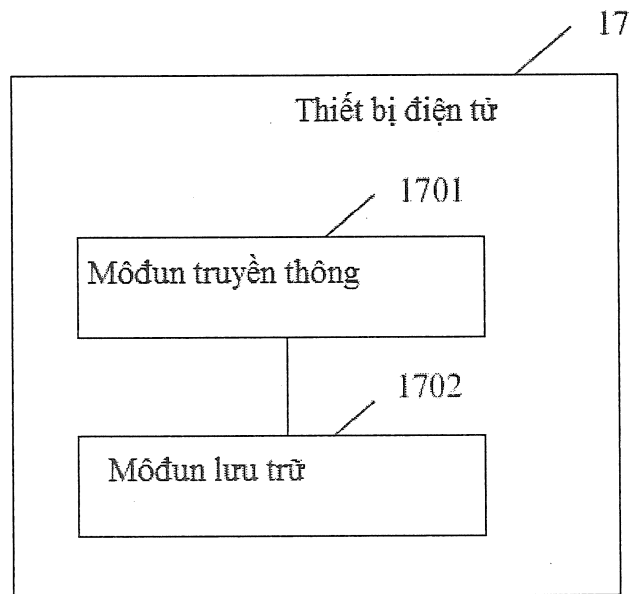


Fig.17

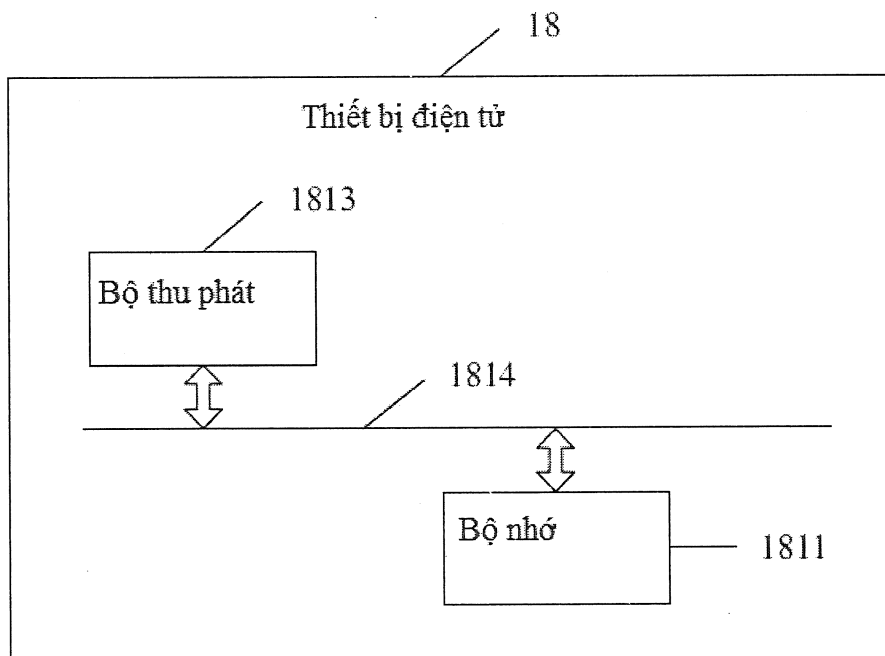


Fig.18