



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

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

(11)



1-0035489

(51)⁸ H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2018-02384

(22) 05/11/2015

(86) PCT/CN2015/093925 05/11/2015

(87) WO 2017/075790 11/05/2017

(45) 25/04/2023 421

(43) 25/07/2018 364A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, P.R. China

(72) YU, Feng (CN); YU, Yinghui (CN); WANG, Juan (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ MẠNG, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, PHƯƠNG PHÁP TRUY CẬP NGẪU
NHIÊN VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị, phương pháp, và hệ thống truy cập ngẫu nhiên, để giải quyết vấn đề là các kênh điều khiển trở nên bị hạn chế trong các thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Trong thiết bị mạng theo sáng chế, môđun xử lý được tạo cấu hình để xác định cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó M và N là các số nguyên dương; và môđun truyền được tạo cấu hình để truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối, trong đó bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý được xác định bởi môđun xử lý, bản tin bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối, và thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng sử dụng cùng bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên để chỉ báo cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối. Điều này có thể giảm các tài nguyên kênh điều khiển bị chiếm giữ để truyền các bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên, và giải quyết vấn đề là các kênh điều khiển trở nên bị hạn chế trong các thủ tục truy cập ngẫu nhiên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể, đề cập đến thiết bị, phương pháp và hệ thống truy cập ngẫu nhiên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống tiến hóa dài hạn (LTE - Long Term Evolution), thiết bị người dùng (UE - User Equipment) thiết lập kết nối và được đồng bộ hóa đường lên với tế bào bằng cách sử dụng thủ tục truy cập ngẫu nhiên. UE có thể thực hiện truyền đường lên chỉ sau khi được đồng bộ hóa đường lên.

Một cách tương tự, trong hệ thống giữa máy với máy (M2M - Machine-to-Machine), UE cũng yêu cầu thủ tục truy cập ngẫu nhiên thiết lập kết nối và kết thúc đồng bộ hóa đường lên.

Hơi khác hệ thống LTE, có bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống M2M thêm vào bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Như được thể hiện trên FIG.1, sau khi thu bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi UE, NodeB tiến hóa (eNB - evolved NodeB,) thông báo, bằng cách sử dụng bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, cho UE về việc truy cập, hoặc từ chối truy cập UE bằng cách truyền bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên, và ra lệnh cho UE chờ một khoảng thời gian và sau đó khởi tạo lại thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Cả hai bản tin được truyền trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH - Physical Downlink Control Channel).

Nói chung, có lượng lớn UE trong hệ thống M2M. Ví dụ, mạng theo dõi bao gồm hàng chục nghìn nút theo dõi. Trong một khoảng thời gian, có thể có lượng lớn nút mà khởi tạo truy cập ngẫu nhiên, và các bản tin đáp ứng hoặc từ chối truy cập ngẫu nhiên được truyền trên các PDCCH. Ngoài ra, các tài nguyên PDCCH cũng được sử dụng để truyền bản tin lập lịch hoặc bản tin nhắn tin. Kết quả là, các tài nguyên PDCCH trở nên bị hạn chế.

Ví dụ, trong một số trường hợp khẩn cấp như cảnh báo cháy, nhiều UE có

thể phát hiện sự khẩn cấp. Ví dụ, khi hỏa hoạn xảy ra, lượng lớn UE ngay lập tức khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong khoảng thời gian ngắn, và eNB cần truyền các bản tin đáp ứng hoặc từ chối truy cập ngẫu nhiên đến các UE này trên các PDCCH dựa vào trạng thái tải mạng. Trong trường hợp này, các PDCCH trở nên bị hạn chế hơn.

Tóm lại, trong hệ thống truyền thông không dây hiện thời như hệ thống M2M, các kênh điều khiển có thể trở nên bị hạn chế khi các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bằng các thiết bị đầu cuối cần được xử lý.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị, phương pháp và hệ thống truy cập ngẫu nhiên, để giải quyết vấn đề là các kênh điều khiển trở nên bị hạn chế trong các thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Khía cạnh thứ nhất đề xuất thiết bị mạng, bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó M và N là các số nguyên dương; và

môđun truyền, được tạo cấu hình để truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối mà khởi tạo các thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý được xác định bởi môđun xử lý, bản tin bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối, và thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối.

Khía cạnh thứ hai đề xuất thiết bị mạng, bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó M và N là các số nguyên dương; và

bộ truyền, được tạo cấu hình để truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối mà khởi tạo các thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý được xác định bởi bộ xử lý, bản tin bao gồm thông tin nhận

dạng tập hợp thiết bị đầu cuối, và thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối.

Khía cạnh thứ ba đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm:

môđun thu, được tạo cấu hình để thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên mà được truyền bởi thiết bị mạng để đáp lại thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối; và

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: thu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được bởi môđun thu, trong đó thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, và M và N là các số nguyên dương; và khi xác định là thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối, xác định, dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối.

Khía cạnh thứ tư đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm:

bộ thu, được tạo cấu hình để thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên mà được truyền bởi thiết bị mạng để đáp lại thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để: thu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được bởi bộ thu, trong đó thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, và M và N là các số nguyên dương; và khi xác định là thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối, xác định, dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối.

Khía cạnh thứ năm đề xuất phương pháp truy cập ngẫu nhiên, bao gồm:

xác định, bằng thiết bị mạng, cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó M và N là các số nguyên dương; và

truyền, bằng thiết bị mạng, cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối mà khởi tạo các thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý, bản tin bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối, và thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối.

Khía cạnh thứ sáu đề xuất phương pháp truy cập ngẫu nhiên, bao gồm các bước:

thu, bằng thiết bị đầu cuối, bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên mà được truyền bởi thiết bị mạng để đáp lại thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối;

thu, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, trong đó thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, và M và N là các số nguyên dương; và

khi xác định là thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối, xác định, bằng thiết bị đầu cuối dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối.

Khía cạnh thứ bảy đề xuất hệ thống truyền thông không dây, bao gồm:

thiết bị mạng, được tạo cấu hình để: xác định cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó M và N là các số nguyên dương; và truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối mà khởi tạo các thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý, bản tin bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối, và thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối; và

thiết bị đầu cuối, được tạo cấu hình để: thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên mà được truyền bởi thiết bị mạng để đáp lại thủ tục truy cập

ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối; thu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên; và khi xác định là thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối, xác định, dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối.

Theo sáng chế, thiết bị mạng truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho N thiết bị đầu cuối, bản tin bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối mà được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối; và sau khi thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối thu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin, và khi N thiết bị đầu cuối được nhận dạng bởi thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối, xác định, dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó M và N là các số nguyên dương.

Thiết bị mạng sử dụng cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên để chỉ báo cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối. Điều này có thể giảm các tài nguyên kênh điều khiển bị chiếm giữ để truyền các bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên, và giải quyết vấn đề là các kênh điều khiển trở nên bị hạn chế trong các thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Tham chiếu một khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh trên đây, trong dạng thực hiện có thể thứ nhất, khi $M = 1$, bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được truyền trong vị trí tài nguyên mà tương ứng với cùng tập hợp thiết bị đầu cuối mà N thiết bị đầu cuối thuộc về và trong kênh điều khiển đường xuống.

Các thiết bị đầu cuối trong tập hợp chia sẻ cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống, để giảm sự chiếm giữ của các tài nguyên kênh

điều khiển đường xuống.

Tham chiếu dạng thực hiện có thể thứ nhất, trong dạng thực hiện có thể thứ hai của một khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh trên đây, trước khi cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được truyền đến N thiết bị đầu cuối, thông tin vị trí tài nguyên kênh được phát rộng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng vị trí tài nguyên.

Theo cách này, các thiết bị đầu cuối có thể biết được, từ trước, vị trí tài nguyên bị chiếm giữ bởi bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, để thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên.

Tham chiếu một khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh trên đây, trong dạng thực hiện có thể thứ ba, khi $M \geq 2$, bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được truyền trong cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập hợp thiết bị đầu cuối.

Các thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối chia sẻ cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống, giảm tiếp sự chiếm giữ của các tài nguyên kênh điều khiển đường xuống.

Tham chiếu dạng thực hiện có thể thứ ba, trong dạng thực hiện có thể thứ tư của một khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh trên đây, trước khi cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được truyền đến N thiết bị đầu cuối, thông tin vị trí tài nguyên kênh được phát rộng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng vị trí tài nguyên mà tương ứng với M tập hợp thiết bị đầu cuối và trong kênh điều khiển đường xuống.

Theo cách này, các thiết bị đầu cuối có thể biết được, từ trước, vị trí tài nguyên bị chiếm giữ bởi bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, để thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên.

Tham chiếu một khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh trên đây hoặc dạng thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh bất kỳ, trong dạng thực hiện có thể thứ năm, tất cả các thiết bị đầu cuối trong từng tập hợp thiết bị đầu cuối có ít nhất một trong số các đặc trưng sau:

thuộc về cùng lớp phủ sóng;

các bộ nhận dạng thiết bị thuộc về cùng tập hợp bộ nhận dạng thiết bị; hoặc

thuộc về cùng tập hợp ưu tiên.

Xử lý thống nhất được thực hiện đối với các thiết bị đầu cuối với cùng đặc trưng.

Tham chiếu một khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh trên đây hoặc dạng thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh bất kỳ, trong dạng thực hiện có thể thứ sáu, thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

thông tin loại, trong đó thông tin loại được sử dụng để chỉ báo cùng loại thiết bị đầu cuối mà N thiết bị đầu cuối thuộc về; và

thông tin vùng, trong đó thông tin vùng được sử dụng để chỉ báo cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi N thiết bị đầu cuối trong các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo được định vị.

Nếu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm thông tin loại, loại thiết bị đầu cuối có thể được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối, ra lệnh cho N thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, và xác định kết quả cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Thiết bị đầu cuối có thể xác định là bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được bao gồm kết quả xử lý cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối, chỉ khi loại của thiết bị đầu cuối là loại được chỉ báo bằng thông tin loại.

Nếu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm thông tin vùng, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối, ra lệnh cho N thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, và xác định kết quả cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Thiết bị đầu cuối có thể xác định là bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được bao gồm kết quả xử lý cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối, chỉ khi tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để khởi tạo thủ

tục truy cập ngẫu nhiên ở trong vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được chỉ báo bằng thông tin vùng.

Nếu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm thông tin loại và thông tin vùng, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên và loại thiết bị đầu cuối có thể được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối, ra lệnh cho N thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, và xác định kết quả cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Thiết bị đầu cuối có thể xác định là bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được bao gồm kết quả xử lý cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối, chỉ khi tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên ở trong vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được chỉ báo bằng thông tin vùng và loại của thiết bị đầu cuối là loại được chỉ báo bằng thông tin loại.

Tham chiếu dạng thực hiện có thể thứ sáu của một khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh trên đây, trong dạng thực hiện có thể thứ bảy, thông tin vùng bao gồm số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và thông tin vị trí trong khung;

số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo số khung của khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được định vị;

thông tin vị trí trong khung được sử dụng để chỉ báo vị trí của cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong khung được chỉ báo bằng số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên; và

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, thông tin vị trí kết thúc miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và thông tin vị trí kết thúc miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, băng thông miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và khoảng miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền thời gian,

trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, toàn bộ băng thông bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên, và chiếm giữ, trong miền thời gian, một hoặc nhiều đơn vị thời gian được chỉ báo bằng thông tin vị trí miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền tần số, trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, một hoặc nhiều đơn vị miền tần số được chỉ báo bằng thông tin vị trí miền tần số, và chiếm giữ, trong miền thời gian, toàn bộ khoảng thời gian bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên.

Dạng thực hiện tùy chọn này đề xuất các dạng thực hiện có thể của thông tin vùng.

Tham chiếu dạng thực hiện có thể thứ bảy của một khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh trên đây, trong dạng thực hiện có thể thứ tám, khi thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, trước khi thiết bị mạng truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được phát rộng; hoặc

sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được quy định trước trong giao thức.

Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể biết được, từ trước, sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên trong thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu

cuối được truyền bởi thiết bị mạng, việc bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được có bao gồm kết quả xử lý cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối hay không.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là lưu đồ của thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống M2M;

FIG.2 là sơ đồ cấu trúc mạng giản lược của hệ thống M2M;

FIG.3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế;

FIG.4 là lưu đồ của sự tương tác giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối theo sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ giản lược của tài nguyên PDCCH bị chiếm giữ bởi thiết bị mạng để truyền bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên trong ví dụ 1 theo sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ giản lược của chỉ báo phân đoạn được sử dụng bởi các bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong ví dụ 2 theo sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ giản lược của phần tử thông tin "thời gian chờ" trong ví dụ 2 theo sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ giản lược của thông tin vùng trong ví dụ 2 theo sáng chế;

FIG.9 là lưu đồ của thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong ví dụ 3 theo sáng chế;

FIG.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng thứ nhất theo sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng thứ hai theo sáng chế;

FIG.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối thứ nhất theo sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối thứ hai theo sáng chế;

FIG.14 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên thứ nhất theo sáng chế; và

FIG.15 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên thứ hai theo sáng

ché.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết dưới đây giải thích các mục đích, giải pháp, và ưu điểm của sáng chế. Phần mô tả chi tiết đưa ra các dạng thực hiện khác nhau của thiết bị và/hoặc phương pháp bằng cách sử dụng các hình vẽ kèm theo như các sơ đồ khối, các lưu đồ, và/hoặc ví dụ. Các sơ đồ khối, các lưu đồ, và/hoặc ví dụ này bao gồm một hoặc nhiều chức năng và/hoặc thao tác. Người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật có thể hiểu là từng chức năng và/hoặc thao tác trong các sơ đồ khối, các lưu đồ, và/hoặc ví dụ có thể được thực hiện một cách độc lập và/hoặc kết hợp bằng cách sử dụng phần cứng, phần mềm, và vi chương trình khác nhau, và/hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Theo sáng chế, thiết bị mạng truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho N thiết bị đầu cuối, bản tin bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối mà được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối; và sau khi thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối thu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin, và khi N thiết bị đầu cuối được nhận dạng bởi thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối, xác định, dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó M và N là các số nguyên dương.

Thiết bị mạng sử dụng cùng bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên để chỉ báo cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối. Điều này có thể giảm các tài nguyên kênh điều khiển bị chiếm giữ để truyền các bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên, và giải quyết vấn đề là các kênh điều khiển trở nên bị hạn chế trong các thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Hơn nữa, cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên cho cùng tập hợp

thiết bị đầu cuối có thể được truyền trong cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống. Do đó, các thiết bị đầu cuối trong tập hợp chia sẻ cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống, để giảm sự chiếm giữ của các tài nguyên kênh điều khiển đường xuống.

Theo cách khác, cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên cho M tập hợp thiết bị đầu cuối có thể được truyền trong cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống. Do đó, các thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối chia sẻ cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống, giảm tiếp sự chiếm giữ của các tài nguyên kênh điều khiển đường xuống.

Trong hệ thống M2M hiện thời, bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên đều được truyền trên tài nguyên PDCCH dành riêng cho UE. Sau khi UE truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến trạm cơ sở trên tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH - Random Access CHannel), trạm cơ sở truyền bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên đến UE dựa vào trạng thái tắc nghẽn mạng hiện thời. Truy cập ngẫu nhiên từ lượng lớn UE trong thời gian ngắn dẫn đến việc là khi thiết bị mạng truyền các bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc các bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên đến lượng lớn UE, các tài nguyên PDCCH trở nên bị hạn chế.

Trường hợp ứng dụng điển hình của cách thức, được đề xuất theo sáng chế, chia sẻ vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống được mô tả dưới đây.

Trong hệ thống M2M, thiết bị mạng cần từ chối, do tắc nghẽn mạng, thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, trong hệ thống M2M, do tắc nghẽn mạng, truy cập ngẫu nhiên từ lượng lớn các thiết bị đầu cuối chứ không chỉ một thiết bị đầu cuối cần thường xuyên bị từ chối trong khoảng thời gian. Do đó, khi cách chia sẻ vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống được sử dụng, các phí tổn của kênh điều khiển đường xuống có thể được giảm, các tài nguyên được tiết kiệm có thể được sử dụng để truyền thông tin thích hợp như truyền và lập lịch dữ liệu cho thiết bị đầu cuối, và hiệu

suất truyền dữ liệu có thể được cải thiện hơn nữa.

Hiện thời, ngoài trường hợp trên đây trong hệ thống M2M, khi thiết bị mạng truyền các bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến lượng lớn các thiết bị đầu cuối, vấn đề là các tài nguyên PDCCH trở nên bị hạn chế có thể cũng xảy ra. Sáng chế này có thể cũng giải quyết được vấn đề trong trường hợp này.

Ngoài ra, ngoài hệ thống M2M, đối với trường hợp ứng dụng khác liên quan đến thủ tục truy cập ngẫu nhiên, sáng chế này có thể cũng được sử dụng để tiết kiệm tài nguyên kênh điều khiển đường xuống của thiết bị mạng.

Phần mô tả dưới đây giải thích các khái niệm cơ bản liên quan theo sáng chế. Cần lưu ý là các giải thích này nhằm giúp hiểu rõ hơn sáng chế, và không nên được coi là giới hạn phạm vi bảo hộ được yêu cầu.

1. Thủ tục truy cập ngẫu nhiên

Trong hệ thống truyền thông không dây hiện thời, thủ tục truy cập ngẫu nhiên là khả dụng theo cách dựa vào tranh chấp và không tranh chấp.

Trong truy cập ngẫu nhiên dựa vào không tranh chấp, trạm cơ sở cấp phát phần mở đầu tương ứng (phần mở đầu) và tài nguyên truy cập cho thiết bị đầu cuối. Trong truy cập ngẫu nhiên dựa vào tranh chấp, thiết bị đầu cuối chọn ngẫu nhiên tài nguyên truy cập (ví dụ, đối với hệ thống LTE, tài nguyên truy cập là tài nguyên RACH) để truyền phần mở đầu, sau đó thu đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, truyền Message3 (Message3, MSG3), và thu bản tin giải quyết xung đột tranh chấp.

2. Truyền thông M2M

Truyền thông M2M là truyền thông giữa các máy trong đó các máy chuyển qua lại thông tin và dữ liệu bằng cách sử dụng mạng không dây. Truyền thông M2M là hướng phát triển tiếp theo quan trọng của truyền thông di động. Truyền thông M2M được áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, bao gồm vận chuyển thông minh, hệ thống điều khiển xây dựng, hệ thống điều khiển thông minh gia đình, hệ thống giám sát video, theo dõi trong công nghiệp, và tương tự. Cấu trúc mạng giản lược được thể hiện trên FIG.2. Trên FIG.2, tủ lạnh, đồng hồ điện, ô tô, và tương tự có thể được sử dụng làm thiết bị đầu cuối trong hệ thống

M2M, và truyền thông hai chiều với thiết bị đầu cuối khác bằng cách sử dụng trạm cơ sở, mạng truyền, hoặc tương tự, ví dụ, truyền thông giữa đồng hồ điện và ô tô.

3. Lý do có thể để kích hoạt thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống M2M có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các mục sau.

(1) Thiết bị đầu cuối khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong xử lý truy cập ban đầu.

Ví dụ, khi kết nối không dây được thiết lập trong khi chuyển từ trạng thái nhàn rỗi điều khiển tài nguyên radio (RRC - Radio Resource Control) (RRC_IDLE) sang trạng thái được kết nối RRC (RRC_CONNECTED), thiết bị đầu cuối có thể khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

(2) Thiết bị đầu cuối khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục thiết lập lại kết nối RRC.

(3) Thủ tục truy cập ngẫu nhiên được kích hoạt khi dữ liệu đường xuống đến.

Trạm cơ sở có dữ liệu đường xuống mà cần được truyền đến thiết bị đầu cuối, và xác định là thiết bị đầu cuối ở trong trạng thái được kết nối RRC, nhưng thiết bị đầu cuối ở trong trạng thái không được đồng bộ hóa đường lên. Trong trường hợp này, trạm cơ sở ra lệnh cho thiết bị đầu cuối khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

(4) Thủ tục truy cập ngẫu nhiên được kích hoạt khi dữ liệu đường lên đến.

Thiết bị đầu cuối ở trong trạng thái được kết nối RRC. Khi thiết bị đầu cuối có dữ liệu đường lên cần được truyền đến trạm cơ sở nhưng phát hiện ra là thiết bị đầu cuối ở trong trạng thái không được đồng bộ hóa đường lên, thiết bị đầu cuối khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

4. Bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên

Bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên, và có thể là bản tin đáp ứng được truyền bởi thiết bị mạng cho bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi thiết bị đầu cuối.

Bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo đáp ứng thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối, cụ thể là, cho phép yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị đầu cuối. Bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo sự từ chối của thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối.

5. Tập hợp thiết bị đầu cuối

Tập hợp thiết bị đầu cuối là tập hợp mà bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối. Nói chung, một tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm các thiết bị đầu cuối. Theo sáng chế, các thiết bị đầu cuối trong cùng tập hợp thiết bị đầu cuối có ít nhất một trong số các đặc trưng sau:

- (1) thuộc về cùng lớp phủ sóng;
- (2) các bộ nhận dạng thiết bị thuộc về cùng tập hợp bộ nhận dạng thiết bị; hoặc
- (3) thuộc về cùng tập hợp ưu tiên, ví dụ, ưu tiên dịch vụ, ưu tiên lập lịch, hoặc ưu tiên khẩn tin.

Phần mô tả dưới đây mô tả từng đặc trưng trên đây.

(1) Lớp phủ sóng

Trong vùng phủ sóng của tế bào, thường có các thiết bị đầu cuối. Các khoảng cách giữa các thiết bị đầu cuối và trạm cơ sở có thể là khác nhau, các thiết bị đầu cuối có thể ở trong các môi trường không dây khác nhau, và các vật cản giữa các thiết bị đầu cuối và anten trong tế bào có thể cũng là khác nhau. Kết quả là, khi cùng tín hiệu được truyền bằng anten trong tế bào đến các thiết bị đầu cuối, cường độ tín hiệu là khác nhau. Cụ thể là, đối với các thiết bị đầu cuối khác nhau, cường độ thu tín hiệu là khác nhau, và các tác dụng phủ sóng là khác nhau.

Dựa vào các tác dụng phủ sóng khác nhau, ví dụ, dựa vào sự suy giảm của tín hiệu khi tín hiệu đến thiết bị đầu cuối, các thiết bị đầu cuối trên đây có thể được chia thành các lớp phủ sóng. Đối với các thiết bị đầu cuối thuộc về cùng lớp phủ sóng, đạt được tác dụng phủ sóng tương tự.

(2) Tập hợp bộ nhận dạng thiết bị

Ví dụ, bộ nhận dạng thiết bị chẵn thuộc về một tập hợp bộ nhận dạng thiết bị, và bộ nhận dạng thiết bị lẻ thuộc về tập hợp bộ nhận dạng thiết bị khác.

Ví dụ khác, bộ nhận dạng thiết bị được chia cho 10 (phép toán môđun). Bộ nhận dạng thiết bị với số dư là 1 thuộc về tập hợp bộ nhận dạng thiết bị 1, bộ nhận dạng thiết bị với số dư là 2 thuộc về tập hợp bộ nhận dạng thiết bị 2, và số còn lại có thể được suy ra bằng phép loại suy. Bộ nhận dạng thiết bị với số dư là 0 thuộc về tập hợp bộ nhận dạng thiết bị 10.

Có nhiều phương pháp xác định tập hợp bộ nhận dạng thiết bị, không bị giới hạn ở các ví dụ trên đây.

(3) Tập hợp ưu tiên

Ví dụ, ưu tiên dịch vụ được xác định trước, và các thiết bị đầu cuối với cùng ưu tiên dịch vụ hoặc ưu tiên dịch vụ tương tự thuộc về tập hợp ưu tiên.

Cụ thể là, ví dụ, 10 ưu tiên dịch vụ 1 đến 10 được xác định, và ưu tiên với số nhỏ hơn là cao hơn so với ưu tiên với số lớn hơn. Sau đó, nó có thể được xác định như sau: Tập hợp ưu tiên 1 bao gồm ưu tiên 1 đến ưu tiên 4, tập hợp ưu tiên 2 bao gồm ưu tiên 5 đến ưu tiên 7, và tập hợp ưu tiên 3 bao gồm ưu tiên 8 đến ưu tiên 10.

Ví dụ khác, ưu tiên thiết bị đầu cuối được xác định trước, và thiết bị đầu cuối với ưu tiên cao hơn có xác suất cao hơn để thu được tài nguyên mạng so với thiết bị đầu cuối với ưu tiên thấp hơn.

Cụ thể là, ví dụ, bốn ưu tiên thiết bị đầu cuối 1 đến 4 được xác định, và ưu tiên với số nhỏ hơn là cao hơn so với ưu tiên với số lớn hơn. Sau đó, nó có thể được xác định như sau: tập hợp ưu tiên 1 bao gồm ưu tiên 1 và ưu tiên 2, và tập hợp ưu tiên 2 bao gồm ưu tiên 3 và ưu tiên 4.

Có nhiều phương pháp xác định tập hợp ưu tiên, không bị giới hạn ở các ví dụ trên đây.

6. Kênh điều khiển đường xuống

Bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên cần được truyền bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống. Kênh điều khiển đường xuống có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số kênh logic, kênh truyền, hoặc kênh vật lý.

Ví dụ, kênh điều khiển đường xuống có thể là kênh vật lý. Ví dụ, kênh vật lý có thể là kênh PDCCH trong hệ thống M2M hiện thời.

7. Vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống

Theo sáng chế, khi truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, thiết bị mạng sử dụng kênh điều khiển đường xuống để mang bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên.

M tập hợp thiết bị đầu cuối có thể tương ứng với cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống; hoặc

M tập hợp thiết bị đầu cuối tương ứng với các vị trí tài nguyên khác nhau trong kênh điều khiển đường xuống. Ví dụ, M tập hợp thiết bị đầu cuối tương ứng với M vị trí tài nguyên khác nhau trong kênh điều khiển đường xuống.

8. Hệ thống và mạng

Thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" thường được sử dụng thay thế cho nhau theo sáng chế. Thuật ngữ "và/hoặc" theo sáng chế mô tả chỉ quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng được liên kết và thể hiện là ba quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả hai A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong bản mô tả này thường chỉ quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết.

Phần mô tả trên đây mô tả các khái niệm cơ bản liên quan theo sáng chế. Phần mô tả dưới đây mô tả sáng chế một cách chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

FIG.3 thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.3, hệ thống truyền thông không dây bao gồm thiết bị mạng 301 và N thiết bị đầu cuối 302. N thiết bị đầu cuối 302 thuộc về M tập hợp thiết bị đầu cuối (trên FIG.3, M=2 được sử dụng làm ví dụ, trong đó tập hợp thiết bị đầu cuối 1 và tập hợp thiết bị đầu cuối 2 ở trong). M và N là các số nguyên dương, và M không lớn hơn N.

Trong hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên FIG.3, N thiết bị đầu cuối 302 truyền các bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng

302 và khởi tạo các thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Thiết bị mạng 301 xác định cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối 302, và truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối 302 để chỉ báo cùng kết quả xử lý.

Cần lưu ý là mặc dù chỉ một thiết bị mạng 301 được thể hiện, có thể có các thiết bị mạng 301 trong trường hợp ứng dụng không dây thực.

Ngoài ra, cần lưu ý thêm là M và N là các số nguyên dương thể hiện là các trường hợp sau có thể tồn tại:

thiết bị mạng 301 có thể truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến một thiết bị đầu cuối 302 trong một tập hợp thiết bị đầu cuối;

thiết bị mạng 301 có thể truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến các thiết bị đầu cuối 302 trong một tập hợp thiết bị đầu cuối; và

thiết bị mạng 301 có thể truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến các thiết bị đầu cuối 302 trong các tập hợp thiết bị đầu cuối.

Không quan trọng là trường hợp nào, khi cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được truyền đến từng thiết bị đầu cuối trong một tập hợp thiết bị đầu cuối, các tài nguyên kênh điều khiển được tiết kiệm.

Chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên FIG.3 bao gồm nhưng không bị giới hạn ở: GSM (Global System for Mobile communications), CDMA (Code Division Multiple Access), IS-95, CDMA 2000, TD-SCDMA (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access), WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access), TDD LTE (Time Division Duplex-Long Term Evolution), FDD LTE (Frequency Division Duplex-Long Term Evolution), LTE-Advanced (Long Term Evolution Advanced), PHS (Personal Handyphone System), Wi-Fi (Wireless Fidelity) được quy định bởi các giao thức 802.11, WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), và các hệ thống truyền thông không dây khác nhau liên quan trong tương lai.

Thiết bị đầu cuối 302 có thể là thiết bị đầu cuối không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị cung cấp liên kết tiếng nói và/hoặc dữ liệu cho

người dùng, thiết bị cầm tay với chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể truyền thông hai chiều với một hoặc nhiều mạng lõi bằng cách sử dụng mạng truy cập radio (ví dụ, RAN - Radio Access Network). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động, như điện thoại di động (cũng được gọi là điện thoại "tế bào"), hoặc máy tính với thiết bị đầu cuối di động, ví dụ, có thể là thiết bị di động di chuyển được, để trong túi, cầm tay, lắp sẵn trong máy tính, hoặc trong xe ô tô, mà trao đổi ngôn ngữ và/hoặc dữ liệu với mạng truy cập radio. Ví dụ, thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (PCS - Personal Communications Service), điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (SIP - Session Initiation Protocol), trạm vòng lặp cục bộ không dây (WLL - Wireless Local Loop), hoặc thiết bị hỗ trợ số cá nhân (PDA - Personal Digital Assistant). Thiết bị đầu cuối không dây có thể cũng được gọi là bộ thuê bao (Subscriber Unit), trạm thuê bao (Subscriber Station), trạm di động (Mobile Station), trạm di động (Mobile), trạm từ xa (Remote Station), điểm truy cập (Access Point), thiết bị đầu cuối từ xa (Remote Terminal), thiết bị đầu cuối truy cập (Access Terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (User Terminal), trạm người dùng (User Agent), thiết bị người dùng (User Device), hoặc thiết bị người dùng.

Thiết bị mạng 301 có thể bao gồm trạm cơ sở, hoặc thiết bị quản lý tài nguyên radio được tạo cấu hình để điều khiển trạm cơ sở, hoặc bao gồm trạm cơ sở và thiết bị quản lý tài nguyên radio mà được tạo cấu hình để điều khiển trạm cơ sở. Trạm cơ sở có thể là trạm cơ sở macro hoặc trạm cơ sở micro, ví dụ, tế bào nhỏ (small cell) hoặc tế bào micro (micro cell). Trạm cơ sở có thể cũng là trạm cơ sở chủ, ví dụ, NodeB chủ (HNB - Home NodeB) hoặc eNodeB gia đình (Home eNodeB, HeNB). Trạm cơ sở có thể cũng bao gồm nút chuyển tiếp (relay) và tương tự.

Ví dụ, đối với hệ thống LTE như TDD LTE, FDD LTE, hoặc LTE-A, thiết bị mạng 301 trong hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế có thể là NodeB tiến hóa (eNodeB - evolved NodeB), và thiết bị đầu cuối 302 có thể là

UE. Đối với hệ thống TD-SCDMA hoặc hệ thống WCDMA, thiết bị mạng 301 trong hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế có thể bao gồm NodeB (NodeB) và/hoặc bộ điều khiển mạng radio (RNC - Radio Network Controller), và thiết bị đầu cuối 302 có thể là UE. Đối với hệ thống GSM, thiết bị mạng 101 trong hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế có thể bao gồm trạm truyền thu cơ sở (BTS - Base Transceiver Station) và/hoặc bộ điều khiển trạm cơ sở (BSC - Base Station Controller), và thiết bị đầu cuối 302 có thể là trạm di động (MS - Mobile Station). Đối với hệ thống Wi-Fi, thiết bị mạng 301 có thể bao gồm điểm truy cập (AP - Access Point) và/hoặc bộ điều khiển truy cập (AC - Access Controller), và thiết bị đầu cuối 302 có thể là trạm (STA - STATION).

FIG.4 thể hiện lưu đồ của sự tương tác giữa thiết bị mạng 301 và thiết bị đầu cuối 302. Như được thể hiện trên FIG.4, xử lý này bao gồm các bước sau.

S401. Thiết bị đầu cuối 302 truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng 301, để yêu cầu truy cập hệ thống truyền thông không dây.

Có thể có các thiết bị đầu cuối 302 mà truyền các bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng 301 trong khoảng thời gian.

S402. Sau khi thu các bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi các thiết bị đầu cuối 302, thiết bị mạng 301 xác định kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các thiết bị đầu cuối 302.

Nói chung, các thiết bị đầu cuối 302 không khởi tạo các thủ tục truy cập ngẫu nhiên một cách chính xác tại cùng thời gian. Do đó, sau khi thu bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi một thiết bị đầu cuối 302, thiết bị mạng 301 có thể ngay lập tức xác định kết quả xử lý cho thiết bị đầu cuối 302, và không cần chờ cho đến khi tất cả các bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi các thiết bị đầu cuối 302 được thu và sau đó xác định kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các thiết bị đầu cuối 302.

Ở đây, thiết bị mạng 301 xác định cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối 302 trong M tập hợp thiết bị đầu cuối.

S403. Thiết bị mạng 301 truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu

nhiên đến N thiết bị đầu cuối 302 trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó bản tin mang thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối mà được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối 302.

Thiết bị mạng 301 có thể, sau khi xác định kết quả xử lý cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi một thiết bị đầu cuối 302, chờ, trong khoảng thời gian, các bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi các thiết bị đầu cuối 302 khác, và xác định kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các thiết bị đầu cuối 302 khác, và sau đó chỉ báo, bằng cách sử dụng cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các thiết bị đầu cuối 302.

S404. Sau khi thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối 302 thu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối từ bản tin, và khi các thiết bị đầu cuối được nhận dạng bởi thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối 302, xác định, dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, kết quả xử lý cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối 302.

Một cách tùy chọn, nếu các thiết bị đầu cuối được nhận dạng bởi thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối không bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 302, thiết bị đầu cuối 302 có thể bỏ qua bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên và không thực hiện xử lý tiếp.

Ở bước S402, thiết bị mạng 301 có thể xác định cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối 302 trong M tập hợp thiết bị đầu cuối.

Phần dưới đây mô tả riêng rẽ, dựa vào các giá trị khác nhau của M , các giải pháp mà thiết bị mạng 301 sử dụng để truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên và thiết bị đầu cuối 302 sử dụng để thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên ở bước S403.

1. $M \geq 2$

Như được mô tả trên đây, $M \geq 2$ có nghĩa là thiết bị mạng 301 có thể truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến các thiết bị đầu cuối 302

trong các tập hợp thiết bị đầu cuối.

Dựa vào vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và bị chiếm giữ bởi bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, hơn nữa, có thể có hai trường hợp có thể sau:

Trường hợp 1

Cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được truyền trong cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập hợp thiết bị đầu cuối. Theo cách này, các tài nguyên kênh điều khiển đường xuống được tiết kiệm nhiều.

Do đó, thiết bị đầu cuối 302 có thể thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên trong cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập hợp thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, trước khi thiết bị mạng 301 truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối 302, thiết bị mạng 301 phát rộng thông tin vị trí tài nguyên kênh, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống.

Do đó, thiết bị đầu cuối 302 thu thông tin vị trí tài nguyên kênh được phát rộng bởi thiết bị mạng 301, và xác định, dựa vào thông tin vị trí tài nguyên kênh, cùng vị trí tài nguyên, trong kênh điều khiển đường xuống, trong đó bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được truyền.

Trường hợp 2

Cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên có thể được truyền riêng rẽ trong các vị trí tài nguyên khác nhau mà ở trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập hợp thiết bị đầu cuối, ví dụ, được truyền trong M vị trí tài nguyên khác nhau mà ở trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập hợp thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, trước khi thiết bị mạng 301 truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối 302, thiết bị mạng 301 phát rộng thông tin vị trí tài nguyên kênh, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh

được sử dụng để chỉ báo các vị trí tài nguyên, bị chiếm giữ để truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, mà ở trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng riêng rẽ với M tập hợp thiết bị đầu cuối.

Do đó, thiết bị đầu cuối 302 thu thông tin vị trí tài nguyên kênh được phát rộng bởi thiết bị mạng 301, và xác định, dựa vào thông tin vị trí tài nguyên kênh và tập hợp thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu cuối 302 thuộc về, tài nguyên, trong kênh điều khiển đường xuống, mà bị chiếm giữ bởi bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được truyền đến tập hợp thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu cuối 302 thuộc về.

Trong trường hợp 2, các thiết bị đầu cuối 302 thuộc về các tập hợp thiết bị đầu cuối khác nhau thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên trong các vị trí tài nguyên khác nhau trong kênh điều khiển đường xuống, để thực hiện xử lý đa dạng cho các tập hợp thiết bị đầu cuối khác nhau.

Phần mô tả dưới đây sử dụng ví dụ trong đó các thiết bị đầu cuối 302 trong các lớp phủ sóng khác nhau thuộc về các tập hợp thiết bị đầu cuối khác nhau. Khi ở trong lớp phủ sóng khác nhau, thiết bị đầu cuối 302 có công suất thu khác nhau tín hiệu được truyền bởi thiết bị mạng 301. Do đó, khi giải pháp trong trường hợp 2 được sử dụng, các tài nguyên kênh điều khiển đường xuống khác nhau được cấp phát cho các thiết bị đầu cuối 302 trong các lớp phủ sóng khác nhau. Ví dụ, các tài nguyên kênh điều khiển đường xuống với khả năng chống nhiễu tương đối cao được cấp phát cho các thiết bị đầu cuối 302 với độ phủ sóng tương đối kém. Ví dụ, các tài nguyên này sử dụng cách điều biến bậc thấp và cách mã hóa kênh mạnh. Ví dụ, lượng lớn hơn của các thời gian thu được sử dụng cho các kênh này, để cải thiện chất lượng thu tín hiệu của các thiết bị đầu cuối 302 này.

2. $M = 1$

$M = 1$ có nghĩa là thiết bị mạng 301 có thể truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 302 trong một tập hợp thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng 301 truyền bản tin điều khiển truy cập

ngẫu nhiên trong vị trí tài nguyên mà tương ứng với cùng tập hợp thiết bị đầu cuối mà N thiết bị đầu cuối 302 thuộc về và trong kênh điều khiển đường xuống.

Do đó, thiết bị đầu cuối 302 thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên trong vị trí tài nguyên mà tương ứng với tập hợp thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu cuối 302 thuộc về và trong kênh điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, trước khi thiết bị mạng 301 truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối 302, thiết bị mạng 301 phát rộng thông tin vị trí tài nguyên kênh, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo vị trí tài nguyên mà tương ứng với cùng tập hợp thiết bị đầu cuối và trong kênh điều khiển đường xuống.

Do đó, thiết bị đầu cuối 302 thu thông tin vị trí tài nguyên kênh được phát rộng bởi thiết bị mạng 301, và xác định, dựa vào thông tin vị trí tài nguyên kênh, vị trí tài nguyên mà tương ứng với tập hợp thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu cuối 302 thuộc về.

$M = 1$ có thể được coi là trường hợp 2 trong $M \geq 2$. Cụ thể là, đối với các tập hợp thiết bị đầu cuối khác nhau, thiết bị mạng 301 chiếm giữ các tài nguyên kênh điều khiển đường xuống khác nhau khi truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên.

Ở bước S403, đối với ví dụ trong đó thiết bị mạng 301 truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên trong các vị trí tài nguyên khác nhau trong kênh điều khiển đường xuống, tham chiếu ví dụ 1 trong phần mô tả dưới đây.

Ở bước S403 và bước S404, thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau.

1. Thông tin loại

Thông tin loại được sử dụng để chỉ báo cùng loại thiết bị đầu cuối mà N thiết bị đầu cuối 302 thuộc về.

Theo cách này, thiết bị mạng 301 có thể thông báo, bằng cách sử dụng cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, cho các thiết bị đầu cuối 302 mà thuộc về cùng loại thiết bị đầu cuối, về kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập

ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các thiết bị đầu cuối 302.

Khi thông tin loại được sử dụng với thông tin vùng, điều khiển truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện trên các thiết bị đầu cuối 302 mà của loại thiết bị đầu cuối cụ thể và ở trong cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được định vị.

Ví dụ, trong cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, các thiết bị đầu cuối 302 mà có thể khởi tạo truy cập ngẫu nhiên là thuộc nhiều loại, ví dụ, loại thiết bị đầu cuối báo cáo tình trạng khẩn cấp và loại thiết bị đầu cuối báo cáo tình trạng không khẩn cấp. Trong một số trường hợp, thiết bị mạng 301 có thể cần từ chối chỉ thiết bị đầu cuối 302 mà là loại thiết bị đầu cuối báo cáo tình trạng không khẩn cấp. Trong trường hợp này, thông tin loại được sử dụng để chỉ báo là bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên chỉ cho thiết bị đầu cuối 302 mà là loại thiết bị đầu cuối báo cáo tình trạng không khẩn cấp.

Thông tin loại có thể bao gồm một hoặc nhiều mục thông tin, ví dụ, phần tử thông tin (IE - Information Element) "chỉ báo UE đặc biệt (SpecialUE indication)" trong bảng 2 và bảng 4 trong ví dụ 2, trong đó phần tử thông tin "special UE indication" có thể được sử dụng để chỉ báo loại thiết bị đầu cuối báo cáo tình trạng khẩn cấp và loại thiết bị đầu cuối báo cáo tình trạng không khẩn cấp, và ví dụ khác, IE "bộ chỉ báo ứng dụng (application indicator)" trong bảng 2 và bảng 4, trong đó IE này có thể được sử dụng để chỉ báo nhóm ứng dụng mà thiết bị đầu cuối 302 thuộc về, và bốn bit có thể chỉ báo 16 nhóm ứng dụng.

2. Thông tin vùng

Thông tin vùng được sử dụng để chỉ báo cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi N thiết bị đầu cuối 302 trong các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo được định vị.

Theo cách này, thiết bị mạng 301 có thể thông báo, bằng cách sử dụng cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, cho các thiết bị đầu cuối 302 mà được định vị trong cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, về kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các thiết bị đầu cuối 302.

Thông tin vùng có thể bao gồm số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và thông tin vị trí trong khung.

Số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo số khung của khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được định vị, ví dụ, IE "khung PRACH" trong bảng 1 đến bảng 4 trong ví dụ 2.

Thông tin vị trí trong khung được sử dụng để chỉ báo vị trí của cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong khung được chỉ báo bằng số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, ví dụ, IE "chỉ báo vị trí PRACH" trong bảng 2 và bảng 4 trong ví dụ 2.

Thông tin vị trí trong khung có thể được thực hiện trong một trong số các cách sau.

Cách 1

Thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, thông tin vị trí kết thúc miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và thông tin vị trí kết thúc miền thời gian.

Cách 2

Thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, băng thông miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và khoảng miền thời gian.

Cách 3

Thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền thời gian, trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, toàn bộ băng thông bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên, và chiếm giữ, trong miền thời gian, một hoặc nhiều đơn vị thời gian được chỉ báo bằng thông tin vị trí miền thời gian.

Cách 4

Thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền tần số, trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, một hoặc nhiều đơn vị miền tần số được chỉ báo bằng thông tin vị trí miền tần số, và

chiếm giữ, trong miền thời gian, toàn bộ khoảng thời gian bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên.

Cách 5

Thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 302 để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên.

Nếu thông tin vị trí trong khung được thực hiện theo cách 5, trước bước S403, thiết bị mạng 301 có thể phát rộng sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên; hoặc

sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được quy định trước trong giao thức.

Đối với ví dụ của bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, tham chiếu ví dụ 3 trong phần mô tả dưới đây.

Ngoài ra, các kết quả xử lý khác nhau cho các nhóm thiết bị đầu cuối khác nhau có thể cũng được chỉ báo trong cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên. Ở đây, từng nhóm thiết bị đầu cuối khác nhau bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối, cụ thể là, N thiết bị đầu cuối trên đây. Tuy nhiên, đối với các nhóm khác nhau, N có thể là khác nhau. Đối với ví dụ cụ thể, tham chiếu ví dụ 4 trong phần mô tả dưới đây.

[Ví dụ 1]

Trong ví dụ 1, bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi thiết bị mạng 301 là bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên, kênh điều khiển đường xuống bị chiếm giữ bởi thiết bị mạng 301 để truyền bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên là PDCCH, và các thiết bị đầu cuối trong các tập hợp thiết bị đầu cuối khác nhau thuộc về các lớp phủ sóng khác nhau.

FIG.5 là sơ đồ giản lược của tài nguyên PDCCH bị chiếm giữ bởi thiết bị mạng 301 để truyền bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên trong ví dụ 1.

Như được thể hiện trên FIG.5, thiết bị mạng 301 tạo cấu hình tài nguyên PDCCH chung cho từng lớp phủ sóng. Tài nguyên PDCCH chung có thể được

sử dụng để truyền bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối 302 mà ở trong lớp phủ sóng tương ứng.

Ví dụ, thiết bị mạng 301 có thể tạo cấu hình một số vị trí trong khối tài nguyên PDCCH của từng lớp phủ sóng làm tài nguyên PDCCH chung của lớp phủ sóng, và chỉ báo tài nguyên PDCCH được tạo ra cấu hình trong thông tin hệ thống.

Ví dụ, thiết bị mạng 301 có thể sử dụng phần tử thông tin dịch vị (offset) trong thông tin hệ thống (SI - System Information) để chỉ báo các khe thời gian thứ nhất nào trong tài nguyên PDCCH của từng lớp phủ sóng là tài nguyên PDCCH chung của lớp phủ sóng.

Thông tin hệ thống được truyền trên kênh phát rộng vật lý (PBCH - Physical Broadcast CHannel). Trên FIG.5, CC (Coverage Class) thể hiện lớp phủ sóng, và các số khác nhau thể hiện các lớp phủ sóng khác nhau. Trong tài nguyên PDCCH, các tài nguyên được đánh dấu bằng CC1 đến CC4 là các tài nguyên PDCCH chung được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng 301 cho lớp phủ sóng 1 đến lớp phủ sóng 4.

[Ví dụ 2]

Trong ví dụ 2, hệ thống M2M được sử dụng làm ví dụ để mô tả bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Định dạng của bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống M2M hiện thời có thể được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1 - Ví dụ về bản tin đáp ứng truy cập đường lên trong hệ thống M2M hiện thời

Phần tử thông tin	Kích thước (bit)	Mục đích
ID bản tin	5	Được sử dụng để nhận dạng bản tin (Nhận dạng bản tin).

Phần tử thông tin	Kích thước (bit)	Mục đích
Bộ nhận dạng truy cập trạm di động (bộ nhận dạng truy cập MS)	12	Số ngẫu nhiên trong yêu cầu kênh
Bộ nhận dạng tạm thời mạng radio tế bào (C-RNTI)	20	CellRadioNetworkTemporaryIdentifier-- bộ nhận dạng tạm thời mạng radio tế bào, được sử dụng bởi trạm cơ sở để nhận dạng duy nhất UE trong giao diện vô tuyến của tế bào.
Sóng mang con PUSCH	6	
Vị trí bắt đầu PUSCH	8	Vị trí bắt đầu của tài nguyên đường lên mà bắt đầu từ vị trí kết thúc của PDCCH, với độ hạt 10 ms và tám bit cho phép tối đa 2,56s (vị trí bắt đầu của tài nguyên đường lên từ cuối của PDCCH với độ hạt 10 ms, 8 bit cho phép 2,56s)
Lược đồ điều biến PUSCH và mã hóa (PUSCH MCS)	4	Chỉ số lược đồ điều biến và mã hóa (chỉ số MCS)
PUSCH (PUSCH CBS)	5	Chỉ số kích thước khối mã (chỉ số CBS)
Truyền biến trạng thái VR	1	Giá trị của biến trạng thái truyền của MAC PDU được kỳ vọng thu được bởi trạm cơ sở (giá trị V(R) của MAC PDU được kỳ vọng thu được bởi BS)

Phần tử thông tin	Kích thước (bit)	Mục đích
Tổng số bit (Tổng)	49, 61, hoặc 69	

Định dạng của bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống M2M mà được sử dụng làm ví dụ theo sáng chế có thể được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2 - Ví dụ về bản tin đáp ứng truy cập đường lên trên kênh chung theo sáng chế

Phần tử thông tin	Kích thước (bit)	Mục đích
ID bản tin	5	Được sử dụng để nhận dạng bản tin (Nhận dạng bản tin).
Khung PRACH	2	Khung liên quan đến PDCCH: 00 thể hiện khung hiện thời, 01 thể hiện khung trước, 10 thể hiện khung tồn tại trước hai khung sau cùng, và 11 thể hiện mục dành riêng (Khung liên quan đến PDCCH: 00 = hiện thời, 01 = trước, 10 = 2 khung trước, 11 = RFU)
Chỉ báo vị trí PRACH	10	Được sử dụng để chỉ báo vị trí của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong khung PRACH.
Chỉ báo loại UE (chỉ báo SpecialUE)	3	
Tổng số bit (Tổng)	20	

Như được thể hiện trên FIG.6, theo sáng chế, các bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên có thể sử dụng phương pháp chỉ báo phân đoạn. Trước tiên, bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên chung được sử dụng để chỉ báo đáp ứng các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các thiết bị đầu cuối. Sau đó, bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên dành riêng cho thiết bị đầu cuối được sử dụng để chỉ báo thông tin như tài nguyên đường lên mà có thể được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền Message3 (Message3, Msg3). Ví dụ, trên FIG.6, bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên chung được truyền trên tài nguyên PDCCH chung, chỉ báo là các UE bao gồm UE1, UE2, và UE3 có thể thực hiện truy cập ngẫu nhiên. Sau đó, tài nguyên đường lên mà có thể được sử dụng để truyền Msg3 có thể được chỉ báo riêng rẽ đến UE1, UE2, và UE3 bằng cách sử dụng tài nguyên PDCCH dành riêng cho UE. Nếu các thiết bị đầu cuối được chỉ báo bằng thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên thu được trên tài nguyên PDCCH chung không bao gồm thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể không cần đọc bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được dành riêng. Điều này làm giảm tải xử lý trên thiết bị đầu cuối.

Ưu điểm của thiết kế này là như sau: Thiết bị đầu cuối đọc bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được dành riêng chỉ sau khi xác định, dựa vào bản tin đáp ứng truy cập ngẫu nhiên chung, là thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối được đáp ứng, để giảm tải xử lý trên thiết bị đầu cuối.

Định dạng của bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống M2M hiện thời có thể được thể hiện trong bảng 3.

Bảng - 3 Ví dụ về bản tin từ chối truy cập đường lên

Phần tử thông tin	Kích thước (bit)	Mục đích
ID bản tin	5	
Bộ nhận dạng truy cập	12/20	Bộ nhận dạng ngẫu nhiên hoặc bộ

Phần tử thông tin	Kích thước (bit)	Mục đích
trạm di động (bộ nhận dạng truy cập MS)		nhận dạng tạm thời mạng radio tế bào (Random Id/C-RNTI)
Khung PRACH	2	Khung liên quan đến PDCCH: 00 thể hiện khung hiện thời, 01 thể hiện khung trước, 10 thể hiện khung tồn tại trước hai khung sau cùng, và 11 thể hiện mục được dành riêng (Khung liên quan đến PDCCH: - 00 = hiện thời, 01 = trước, 10 = 2 khung trước, 11 = RFU)
Vị trí bắt đầu PRACH	5	Vị trí của RACH trong khung, khe thời gian 0–31 ms và 40 ms (vị trí RACH trong khung 0-31, khe 40 ms)
Thời gian chờ	5	Khoảng chờ trước khi trạm di động có thể thực hiện nỗ lực khác để truy cập, theo đơn vị khung (Khoảng theo số khung trước khi MS có thể thực hiện nỗ lực khác để truy cập)
Tổng số bit (Tổng)	29 hoặc 37	

ID bản tin chỉ báo loại của bản tin, và chỉ báo bản tin là bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên.

Bộ nhận dạng truy cập MS chỉ báo bộ nhận dạng (UE ID) của thiết bị đầu cuối mà bị từ chối truy cập.

Khung kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH - Physical Random Access CHannel) chỉ báo số khung của khung tài nguyên RACH bị chiếm giữ

bởi bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên bị từ chối.

Vị trí bắt đầu PRACH (vị trí bắt đầu PRACH) chỉ báo vị trí bắt đầu của tài nguyên PRACH trong khung PRACH.

Thời gian chờ chỉ báo thời gian tối thiểu mà thiết bị đầu cuối cần chờ trước khi khởi tạo truy cập ngẫu nhiên.

Định dạng của bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống M2M được sử dụng làm ví dụ theo sáng chế có thể được thể hiện trong bảng 4.

Bảng - 4 Ví dụ về bản tin từ chối truy cập đường lên theo sáng chế

Phần tử thông tin	Kích thước (bit)	Mục đích
ID bản tin	5	
Khung PRACH	2	Khung liên quan đến PDCCH: 00 thể hiện khung hiện thời, 01 thể hiện khung trước, 10 thể hiện khung tồn tại trước hai khung sau cùng, và 11 thể hiện mục được dành riêng (Khung liên quan đến PDCCH: - 00 = hiện thời, 01 = trước, 10 = 2 khung trước, 11 = RFU)
Chỉ báo vị trí PRACH	10	Được sử dụng để chỉ báo vị trí của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong khung PRACH.
Chỉ báo loại UE (chỉ báo SpecialUE)	3	
Thời gian chờ	5	Khoảng chờ trước khi trạm di động có thể thực hiện nỗ lực truy cập khác, theo đơn vị khung hoặc khung

Phần tử thông tin	Kích thước (bit)	Mục đích
		con (Khoảng theo số khung hoặc khung con trước khi MS có thể thực hiện nỗ lực truy cập khác)
Tổng số bit (Tổng)	25	

FIG.7 thể hiện ý nghĩa của "thời gian chờ" IE trong bảng 3 và bảng 4. Thiết bị đầu cuối 302 truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng 301 và khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Thiết bị mạng 301 truyền bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối 302, và bản tin mang "thời gian chờ" IE. Sau khi thu bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối 302 chờ dựa vào "thời gian chờ" trong bản tin. Sau khi thời gian chờ kết thúc, thiết bị đầu cuối 302 truyền lại bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng 301. Ntrans_max trên FIG.7 chỉ báo số lần mà thiết bị đầu cuối 302 truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên. Hiện thời, số lần lớn nhất truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được chỉ báo trong thông tin hệ thống, và không cần được chỉ báo trong bản tin đáp ứng, mà có thể được sử dụng làm IE ứng viên.

Dưới đây sử dụng ví dụ trong đó thông tin vị trí trong khung được thực hiện theo cách 5. Thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 302 để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên.

Tham chiếu FIG.8, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên 1 đến yêu cầu truy cập ngẫu nhiên 10 chỉ báo 10 chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên. Giả định là FIG.8 thể hiện các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên (các tài nguyên RACH) trong khung. Giá trị chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên có thể tăng liên tiếp từ trái sang phải và từ trên xuống dưới.

Ví dụ, nếu thiết bị mạng 301 muốn từ chối các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được truyền trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên với các chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên là 1 và 2 trong khung PRACH, có thể được thiết lập, trong bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên, là chỉ báo vị trí PRACH bao gồm yêu cầu truy cập ngẫu nhiên 1 và yêu cầu truy cập ngẫu nhiên 2.

Ví dụ khác, theo cách 5 trong đó thông tin vị trí trong khung được thực hiện, thông tin vị trí trong khung bao gồm hai IE: chỉ báo vị trí bắt đầu PRACH) và khoảng. Nếu thiết bị mạng 301 muốn từ chối tất cả các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo trong một đoạn của các tài nguyên thời gian-tần số, nó có thể được thực hiện bằng cách thiết lập hai IE này. Ví dụ, chỉ báo vị trí bắt đầu PRACH được thiết lập ở "1", chỉ báo là vị trí bắt đầu của các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên bị chiếm giữ bởi các thủ tục truy cập ngẫu nhiên bị từ chối là tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được chỉ báo bằng chỉ số thứ nhất trong khung, và khoảng được thiết lập là "3", chỉ báo là các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo trên ba tài nguyên truy cập ngẫu nhiên liên tiếp bắt đầu từ vị trí bắt đầu bị từ chối.

Nếu thiết bị mạng 301 muốn từ chối các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi tất cả các thiết bị đầu cuối 302 trong khoảng thời gian trong khung PRACH, cách 3 trong đó thông tin vị trí trong khung được thực hiện có thể được sử dụng. Khi số khe thời gian bắt đầu và số khe thời gian kết thúc trong khung được xác định, nó chỉ báo là các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo trên tất cả các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trên toàn bộ băng thông bị chiếm giữ bởi PRACH trong khoảng thời gian bị từ chối. Theo cách khác, cách 3 vẫn được sử dụng, và sự tương ứng giữa chỉ số vị trí miền thời gian và vị trí miền thời gian bị chiếm giữ bởi tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được xác định trước. Như được thể hiện trên FIG.8, khi thông tin vị trí trong khung được thiết lập để bao gồm các chỉ số vị trí miền thời gian 1 đến 3, nó chỉ báo là tất cả các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo trong khoảng thời gian trong khung PRACH bị từ chối.

Nếu thiết bị mạng 301 muốn từ chối các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được

khởi tạo bởi tất cả các thiết bị đầu cuối 302 trong một đoạn của các tài nguyên miền tần số trong khung PRACH, cách 4 trong đó thông tin vị trí trong khung được thực hiện có thể được sử dụng. Khi vị trí miền tần số bắt đầu và vị trí miền tần số kết thúc trong khung được xác định, nó chỉ báo là các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo trên tất cả các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong khoảng miền tần số trong toàn bộ khoảng thời gian trong đó khung PRACH bị từ chối. Theo cách khác, cách 4 vẫn được sử dụng, và sự tương ứng giữa chỉ số vị trí miền tần số và vị trí miền tần số bị chiếm giữ bởi tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được xác định trước. Như được thể hiện trên FIG.8, khi thông tin vị trí trong khung được thiết lập bao gồm các chỉ số vị trí miền tần số 1 và 3, nó chỉ báo là các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo trên tất cả các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong hai khoảng miền tần số trong toàn bộ khoảng thời gian mà khung PRACH vẫn còn trong đó bị từ chối.

Nếu thiết bị mạng 301 muốn từ chối các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi tất cả các thiết bị đầu cuối 302 trong khoảng thời gian xác định trong một đoạn của các tài nguyên miền tần số trong khung PRACH, cách 1 hoặc cách 2 trong đó thông tin vị trí trong khung được thực hiện có thể được sử dụng. Cách 1 được sử dụng làm ví dụ. Thông tin vị trí trong khung có thể bao gồm bốn IE, cụ thể là, chỉ báo vị trí bắt đầu miền tần số PRACH, chỉ báo vị trí kết thúc miền tần số PRACH, chỉ báo vị trí bắt đầu miền thời gian PRACH, và chỉ báo vị trí kết thúc miền thời gian PRACH.

Tham chiếu FIG.8, nếu chỉ báo vị trí bắt đầu miền tần số PRACH là "1", chỉ báo vị trí kết thúc miền tần số PRACH là "2", chỉ báo vị trí bắt đầu miền thời gian PRACH là "2", và chỉ báo vị trí kết thúc miền thời gian PRACH là "4", nó chỉ báo là tất cả các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên mà ở trong hai hàng trên cùng và trong ba cột ở bên phải trên FIG.8 bị từ chối.

Sau khi bảng 1 và bảng 2 được so sánh và bảng 3 và bảng 4 được so sánh, có thể học được trong ví dụ 2 là, bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên mà được truyền trước trên kênh điều khiển đường xuống dành riêng cho thiết bị đầu cuối

được thay đổi sẽ được truyền trên kênh điều khiển đường xuống chung, đối với định dạng bản tin, "bộ nhận dạng truy cập trạm di động" IE được xóa, "chỉ báo UE đặc biệt" IE được bổ sung, và với tham chiếu chỉ báo vị trí PRACH, các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các UE của loại đặc biệt trên một số tài nguyên truy cập ngẫu nhiên có thể bị từ chối.

Bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được cải thiện. Cụ thể là, bộ nhận dạng truy cập trạm di động được xóa, để giảm chiều dài bản tin và giảm các phí tổn truyền tín hiệu.

[Ví dụ 3]

Trong ví dụ 3, bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên được sử dụng làm ví dụ, để mô tả tiến trình xử lý của các thiết bị đầu cuối 302 và thiết bị mạng 301 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Như được thể hiện trên FIG.9, xử lý này bao gồm các bước sau.

S900. Thiết bị mạng 301 truyền thông tin hệ thống đến từng thiết bị đầu cuối 302 (ở đây, thiết bị đầu cuối 302A đến thiết bị đầu cuối 302D được đưa vào, và các thiết bị đầu cuối 302 khác có thể được đưa vào thêm), để chỉ báo các vị trí của các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên. Các thiết bị đầu cuối 302 đọc thông tin hệ thống được truyền bởi trạm cơ sở, để thu được các vị trí của các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên.

Thiết bị đầu cuối 302A đến thiết bị đầu cuối 302C thuộc về lớp phủ sóng 1, và thiết bị đầu cuối 302D thuộc về lớp phủ sóng 2.

S901. Thiết bị đầu cuối 302A đến thiết bị đầu cuối 302D chọn riêng rẽ tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên.

S902. Sau khi thu bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi từng thiết bị đầu cuối 302, thiết bị mạng 301 xác định, dựa vào trạng thái tắc nghẽn hệ thống, để từ chối các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo trên một số tài nguyên truy cập ngẫu nhiên bằng các thiết bị đầu cuối 302 thuộc về lớp phủ sóng 1 và của loại thiết bị đầu cuối báo cáo tình trạng không khẩn cấp.

S903. Thiết bị mạng 301 truyền bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên mà tương ứng với lớp phủ sóng 1 và ở trong PDCCH, sử dụng "chỉ

báo UE đặc biệt" IE trong bảng 4 để chỉ báo việc từ chối các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các thiết bị đầu cuối 302 của loại thiết bị đầu cuối báo cáo tình trạng không khẩn cấp, và sử dụng "chỉ báo vị trí PRACH" IE trong bảng 4 để chỉ báo việc từ chối các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo trên một số tài nguyên truy cập ngẫu nhiên.

Thiết bị đầu cuối 302A đến thiết bị đầu cuối 302C thu bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi thiết bị mạng 301 trên tài nguyên mà tương ứng với lớp phủ sóng 1 và trong PDCCH.

S904. Thiết bị đầu cuối 302B và thiết bị đầu cuối 302A xác định, dựa vào thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối, các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối 302B và thiết bị đầu cuối 302A bị từ chối.

S905. Thiết bị đầu cuối 302C là loại thiết bị đầu cuối báo cáo tình trạng khẩn cấp. Do đó, các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được chỉ báo trong thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối không bao gồm tài nguyên truy cập ngẫu nhiên bị chiếm giữ bởi thiết bị đầu cuối 302C để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, và thiết bị đầu cuối 302C bỏ qua bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên.

Các thiết bị đầu cuối 302 bị từ chối chờ "thời gian chờ" và sau đó khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Trong ví dụ 1, thiết bị mạng 301 truyền bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên đến nhóm trên PDCCH chung, để từ chối truy cập được khởi tạo trên một số các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên bằng các thiết bị đầu cuối 302 của loại cụ thể. Cụ thể là, từ chối cả loạt tiết kiệm các tài nguyên PDCCH.

[Ví dụ 4]

Giả định là các kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên từ P nhóm thiết bị đầu cuối được chỉ báo trong cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, trong đó P là số nguyên dương. Có thể có P mẫu thông tin chỉ báo, và từng mẫu thông tin chỉ báo tương ứng với một nhóm thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo việc các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi tất cả các thiết bị đầu cuối 302 trong nhóm thiết bị đầu cuối được đáp

ứng hoặc từ chối. Thông tin chỉ báo bao gồm một bit. Khi giá trị của bit là "0", nó chỉ báo là các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi tất cả các thiết bị đầu cuối 302 trong nhóm thiết bị đầu cuối được đáp ứng. Khi giá trị của bit là "1", nó chỉ báo là các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi tất cả các thiết bị đầu cuối 302 trong nhóm thiết bị đầu cuối bị từ chối.

Hơn nữa, một cách tùy chọn, P mẫu thông tin chỉ báo có thể tạo ảnh bit (bitmap). Từng bit trong ảnh bit tương ứng với một vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trước. P bit trong ảnh bit tương ứng với P vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên. Khi bit trong ảnh bit được thiết lập là "0", nó chỉ báo là tất cả các thủ tục truy cập ngẫu nhiên từ vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng được đáp ứng. Khi bit trong ảnh bit được thiết lập là "1", nó chỉ báo là tất cả các thủ tục truy cập ngẫu nhiên từ vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên thiết bị bị từ chối.

FIG.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng thứ nhất theo sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.10, thiết bị mạng bao gồm:

môđun xử lý 1001, được tạo cấu hình để xác định cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó M và N là các số nguyên dương; và

môđun truyền 1002, được tạo cấu hình để truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối mà khởi tạo các thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý được xác định bởi môđun xử lý 1001, bản tin bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối, và thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, môđun truyền 1002 được tạo cấu hình đặc biệt để:

khi $M \geq 2$, truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên trong cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập hợp thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, môđun truyền 1002 còn được tạo cấu hình để:

trước khi truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N

thiết bị đầu cuối, phát rộng thông tin vị trí tài nguyên kênh, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng vị trí tài nguyên.

Một cách tùy chọn, mô đun truyền 1002 được tạo cấu hình đặc biệt để:

khi $M = 1$, truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên trong vị trí tài nguyên mà tương ứng với cùng tập hợp thiết bị đầu cuối mà N thiết bị đầu cuối thuộc về và trong kênh điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, mô đun truyền 1002 còn được tạo cấu hình để:

trước khi truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối, phát rộng thông tin vị trí tài nguyên kênh, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng vị trí tài nguyên mà tương ứng với cùng tập hợp thiết bị đầu cuối và trong kênh điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, tất cả các thiết bị đầu cuối trong từng tập hợp thiết bị đầu cuối có ít nhất một trong số các đặc trưng sau:

thuộc về cùng lớp phủ sóng;

các bộ nhận dạng thiết bị thuộc về cùng tập hợp bộ nhận dạng thiết bị;

hoặc

thuộc về cùng tập hợp ưu tiên.

Một cách tùy chọn, thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

thông tin loại, trong đó thông tin loại được sử dụng để chỉ báo cùng loại thiết bị đầu cuối mà N thiết bị đầu cuối thuộc về; và

thông tin vùng, trong đó thông tin vùng được sử dụng để chỉ báo cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi N thiết bị đầu cuối trong các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo được định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin vùng bao gồm số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và thông tin vị trí trong khung;

số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo số khung của khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được định vị;

thông tin vị trí trong khung được sử dụng để chỉ báo vị trí của cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong khung được chỉ báo bằng số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên; và

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, thông tin vị trí kết thúc miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và thông tin vị trí kết thúc miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, băng thông miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và khoảng miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền thời gian, trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, toàn bộ băng thông bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên, và chiếm giữ, trong miền thời gian, một hoặc nhiều đơn vị thời gian được chỉ báo bằng thông tin vị trí miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền tần số, trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, một hoặc nhiều đơn vị miền tần số được chỉ báo bằng thông tin vị trí miền tần số, và chiếm giữ, trong miền thời gian, toàn bộ khoảng thời gian bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên.

Một cách tùy chọn, môđun truyền 1002 còn được tạo cấu hình để: khi thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, trước khi thiết bị mạng truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, phát rộng sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập

ngẫu nhiên; hoặc

sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được quy định trước trong giao thức.

Đối với dạng thực hiện cụ thể của thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.10, tham chiếu thiết bị mạng 301 nêu trên đây. Môđun xử lý 1001 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xử lý được thực hiện bằng thiết bị mạng 301, và môđun truyền 1002 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động truyền được thực hiện bằng thiết bị mạng 301.

Chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây trong đó thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.10 được định vị có thể là chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên FIG.3. Các dạng thực hiện cụ thể của thiết bị mạng, ví dụ, trạm cơ sở và thiết bị quản lý tài nguyên radio, có thể cũng là các dạng thực hiện khác nhau của thiết bị mạng 301.

Đối với xử lý trong đó thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.10 tương tác với thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây, tham chiếu xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Đối với vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và bị chiếm giữ khi thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.10 truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, tham chiếu trường hợp 1 và trường hợp 2 của vị trí tài nguyên trên đây.

Đối với dạng thực hiện tùy chọn của thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được truyền bởi thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.10, tham chiếu các mô tả về thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối ở bước S403 và bước S404 trong xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Trong thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.10, môđun xử lý 1001 có thể được thực hiện bằng bộ xử lý, và môđun truyền 1002 có thể được thực hiện bằng bộ truyền. Tín hiệu được truyền bằng môđun truyền 1002 có thể được truyền bằng một hoặc nhiều anten.

Đối với định dạng cụ thể của bản tin được truyền bởi thiết bị mạng được

thể hiện trên FIG.10, dạng thực hiện cụ thể của tài nguyên kênh điều khiển đường xuống bị chiếm giữ, và xử lý cụ thể, tham chiếu các mô tả về thiết bị mạng 301 trong ví dụ 1, ví dụ 2, ví dụ 3, và ví dụ 4 trên đây.

Thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.10 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truy cập ngẫu nhiên thứ nhất được thể hiện trên FIG.14.

FIG.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng thứ hai theo sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.11, thiết bị mạng bao gồm:

bộ xử lý 1101, được tạo cấu hình để xác định cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó M và N là các số nguyên dương; và

bộ truyền 1102, được tạo cấu hình để truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối mà khởi tạo các thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý được xác định bởi bộ xử lý 1101, bản tin bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối, và thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối.

Đối với các dạng thực hiện tùy chọn khác nhau của bộ xử lý 1101, tham chiếu môđun xử lý 1001. Đối với các dạng thực hiện tùy chọn khác nhau của bộ truyền 1102, tham chiếu môđun truyền 1002.

Đối với dạng thực hiện cụ thể của thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.11, tham chiếu thiết bị mạng 301 nêu trên đây. Bộ xử lý 1101 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xử lý được thực hiện bằng thiết bị mạng 301, và bộ truyền 1102 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động truyền được thực hiện bằng thiết bị mạng 301.

Chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây trong đó thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.11 được định vị có thể là chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên FIG.3. Các dạng thực hiện cụ thể của thiết bị mạng, ví dụ, trạm cơ sở và thiết bị quản lý tài nguyên radio, có thể cũng là các dạng thực hiện khác nhau của thiết bị mạng 301.

Đối với xử lý trong đó thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.11 tương tác với thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây, tham chiếu xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Đối với vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và bị chiếm giữ khi thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.11 truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, tham chiếu trường hợp 1 và trường hợp 2 của vị trí tài nguyên trên đây.

Đối với dạng thực hiện tùy chọn của thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được truyền bởi thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.11, tham chiếu các mô tả về thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối ở bước S403 và bước S404 trong xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Đối với định dạng cụ thể của bản tin được truyền bởi thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.11, dạng thực hiện cụ thể của tài nguyên kênh điều khiển đường xuống bị chiếm giữ, và xử lý cụ thể, tham chiếu các mô tả về thiết bị mạng 301 trong ví dụ 1, ví dụ 2, ví dụ 3, và ví dụ 4 trên đây.

Thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.11 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truy cập ngẫu nhiên thứ nhất được thể hiện trên FIG.14.

FIG.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối thứ nhất theo sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.12, thiết bị đầu cuối bao gồm:

môđun thu 1201, được tạo cấu hình để thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên mà được truyền bởi thiết bị mạng để đáp lại thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối; và

môđun xử lý 1202, được tạo cấu hình để: thu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được bởi môđun thu 1201, trong đó thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, và M và N là các số nguyên dương; và khi xác định là thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối, xác định, dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, môđun thu 1201 được tạo cấu hình đặc biệt để:

khi $M \geq 2$, thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên trong cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập hợp thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, môđun thu 1201 còn được tạo cấu hình để:

trước khi thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, thu thông tin vị trí tài nguyên kênh được phát rộng bằng thiết bị mạng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng vị trí tài nguyên.

Một cách tùy chọn, môđun thu 1201 được tạo cấu hình đặc biệt để:

khi $M = 1$, thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên trong vị trí tài nguyên mà tương ứng với tập hợp thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu cuối thuộc về và trong kênh điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, môđun thu 1201 còn được tạo cấu hình để:

trước khi thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, thu thông tin vị trí tài nguyên kênh được phát rộng bằng thiết bị mạng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo vị trí tài nguyên mà tương ứng với tập hợp thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu cuối thuộc về và trong kênh điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, tất cả các thiết bị đầu cuối trong từng tập hợp thiết bị đầu cuối có ít nhất một trong số các đặc trưng sau:

thuộc về cùng lớp phủ sóng;

các bộ nhận dạng thiết bị thuộc về cùng tập hợp bộ nhận dạng thiết bị;

hoặc

thuộc về cùng tập hợp ưu tiên.

Một cách tùy chọn, thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

thông tin loại, trong đó thông tin loại được sử dụng để chỉ báo loại thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu cuối thuộc về; và

thông tin vùng, trong đó thông tin vùng được sử dụng để chỉ báo vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó tài nguyên truy cập ngẫu nhiên

được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo được định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin vùng bao gồm số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và thông tin vị trí trong khung;

số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo số khung của khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được định vị;

thông tin vị trí trong khung được sử dụng để chỉ báo vị trí của cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong khung được chỉ báo bằng số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên; và

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, thông tin vị trí kết thúc miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và thông tin vị trí kết thúc miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, băng thông miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và khoảng miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền thời gian, trong đó vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, toàn bộ băng thông bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên, và chiếm giữ, trong miền thời gian, một hoặc nhiều đơn vị thời gian được chỉ báo bằng thông tin vị trí miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền tần số, trong đó vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, một hoặc nhiều đơn vị miền tần số được chỉ báo bằng thông tin vị trí miền tần số, và chiếm giữ, trong miền thời gian, toàn bộ khoảng thời gian bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên.

Một cách tùy chọn, môđun thu 1201 còn được tạo cấu hình để: khi thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, trước khi thiết bị đầu cuối thu bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên, thu sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó sự tương ứng được phát rộng bằng thiết bị mạng; hoặc

sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được quy định trước trong giao thức.

Đối với dạng thực hiện cụ thể của thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.12, tham chiếu thiết bị đầu cuối 302 trên đây. Môđun xử lý 1202 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xử lý được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối 302, và môđun thu 1201 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động thu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối 302.

Chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây trong đó thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.12 được định vị có thể là chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên FIG.3. Các dạng thực hiện cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể cũng là các dạng thực hiện khác nhau của thiết bị đầu cuối 302.

Đối với xử lý trong đó thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.12 tương tác với thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông không dây, tham chiếu xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Đối với vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và được sử dụng khi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.12 thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, tham chiếu trường hợp 1 và trường hợp 2 của vị trí tài nguyên trên đây.

Đối với dạng thực hiện tùy chọn của thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối thu được bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.12, tham chiếu các mô tả về thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối ở bước S403 và bước

S404 trong xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Trong thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.12, môđun xử lý 1202 có thể được thực hiện bằng bộ xử lý, và môđun thu 1201 có thể được thực hiện bằng bộ thu. Môđun thu 1201 có thể thu tín hiệu bằng cách sử dụng một hoặc nhiều anten.

Đối với định dạng cụ thể của bản tin thu được bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.12, dạng thực hiện cụ thể của tài nguyên kênh điều khiển đường xuống bị chiếm giữ bởi bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được, và xử lý cụ thể, tham chiếu các mô tả về thiết bị đầu cuối 302 trong ví dụ 1, ví dụ 2, ví dụ 3, và ví dụ 4 trên đây.

Thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.12 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truy cập ngẫu nhiên thứ hai được thể hiện trên FIG.15.

FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối thứ hai theo sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.13, thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu 1301, được tạo cấu hình để thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên mà được truyền bởi thiết bị mạng để đáp lại thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối; và

bộ xử lý 1302, được tạo cấu hình để: thu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được bởi bộ thu 1301, trong đó thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, và M và N là các số nguyên dương; và khi xác định là thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối, xác định, dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối.

Đối với dạng thực hiện cụ thể của thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.13, tham chiếu thiết bị đầu cuối 302 trên đây. Bộ xử lý 1302 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xử lý được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối 302, và bộ thu 1301 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động thu được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối 302.

Chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây trong đó thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.13 được định vị có thể là chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên FIG.3. Các dạng thực hiện cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể cũng là các dạng thực hiện khác nhau của thiết bị đầu cuối 302.

Đối với xử lý trong đó thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.13 tương tác với thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông không dây, tham chiếu xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Đối với vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và được sử dụng khi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.13 thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, tham chiếu trường hợp 1 và trường hợp 2 của vị trí tài nguyên trên đây.

Đối với dạng thực hiện tùy chọn của thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối thu được bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.13, tham chiếu các mô tả về thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối ở bước S403 và bước S404 trong xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Đối với định dạng cụ thể của bản tin thu được bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.13, dạng thực hiện cụ thể của tài nguyên kênh điều khiển đường xuống bị chiếm giữ bởi bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được, và xử lý cụ thể, tham chiếu các mô tả về thiết bị đầu cuối 302 trong ví dụ 1, ví dụ 2, ví dụ 3, và ví dụ 4 trên đây.

Thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.13 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truy cập ngẫu nhiên thứ hai được thể hiện trên FIG.15.

FIG.14 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên thứ nhất theo sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.14, xử lý này bao gồm các bước sau.

S1401. Thiết bị mạng xác định cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó M và N là các số nguyên dương.

S1402. Thiết bị mạng truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối mà khởi tạo các thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó

bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý, bản tin bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối, và thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, khi $M \geq 2$, việc thiết bị mạng truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối mà khởi tạo các thủ tục truy cập ngẫu nhiên bao gồm:

truyền, bằng thiết bị mạng, bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên trong cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập hợp thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, trước khi thiết bị mạng truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối, phương pháp này còn bao gồm bước:

phát rộng, bằng thiết bị mạng, thông tin vị trí tài nguyên kênh, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng vị trí tài nguyên.

Một cách tùy chọn, khi $M = 1$, việc thiết bị mạng truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối bao gồm:

truyền, bằng thiết bị mạng, bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên trong vị trí tài nguyên mà tương ứng với cùng tập hợp thiết bị đầu cuối mà N thiết bị đầu cuối thuộc về và trong kênh điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, trước khi thiết bị mạng truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối, phương pháp này còn bao gồm bước:

phát rộng, bằng thiết bị mạng, thông tin vị trí tài nguyên kênh, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo vị trí tài nguyên mà tương ứng với cùng tập hợp thiết bị đầu cuối và trong kênh điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, tất cả các thiết bị đầu cuối trong từng tập hợp thiết bị đầu cuối có ít nhất một trong số các đặc trưng sau:

thuộc về cùng lớp phủ sóng;

các bộ nhận dạng thiết bị thuộc về cùng tập hợp bộ nhận dạng thiết bị;

hoặc

thuộc về cùng tập hợp ưu tiên.

Một cách tùy chọn, thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

thông tin loại, trong đó thông tin loại được sử dụng để chỉ báo cùng loại thiết bị đầu cuối mà N thiết bị đầu cuối thuộc về; và

thông tin vùng, trong đó thông tin vùng được sử dụng để chỉ báo cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi N thiết bị đầu cuối trong các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo được định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin vùng bao gồm số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và thông tin vị trí trong khung;

số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo số khung của khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được định vị;

thông tin vị trí trong khung được sử dụng để chỉ báo vị trí của cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong khung được chỉ báo bằng số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên; và

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, thông tin vị trí kết thúc miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và thông tin vị trí kết thúc miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, băng thông miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và khoảng miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền thời gian, trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, toàn bộ băng thông bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên, và chiếm giữ, trong miền thời gian, một hoặc nhiều đơn vị thời gian được chỉ báo bằng thông

tin vị trí miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền tần số, trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, một hoặc nhiều đơn vị miền tần số được chỉ báo bằng thông tin vị trí miền tần số, và chiếm giữ, trong miền thời gian, toàn bộ khoảng thời gian bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên.

Một cách tùy chọn, nếu thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên,

trước khi thiết bị mạng truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, phương pháp này còn bao gồm bước: phát rộng, bằng thiết bị mạng, sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên; hoặc

sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được quy định trước trong giao thức.

Đối với dạng thực hiện cụ thể của phương pháp được thể hiện trên FIG.14, tham chiếu xử lý được thực hiện bằng thiết bị mạng 301 nêu trên đây.

Trong phương pháp được thể hiện trên FIG.14, chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây trong đó thiết bị mạng được định vị có thể là chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên FIG.3. Các dạng thực hiện cụ thể của thiết bị mạng, ví dụ, trạm cơ sở và thiết bị quản lý tài nguyên radio, có thể cũng là các dạng thực hiện khác nhau của thiết bị mạng 301.

Trong phương pháp được thể hiện trên FIG.14, đối với xử lý trong đó

thiết bị mạng tương tác với thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây, tham chiếu xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Trong phương pháp được thể hiện trên FIG.14, đối với vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và bị chiếm giữ khi thiết bị mạng truyền bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, tham chiếu trường hợp 1 và trường hợp 2 của vị trí tài nguyên trên đây.

Trong phương pháp được thể hiện trên FIG.14, đối với dạng thực hiện tùy chọn của thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối, tham chiếu các mô tả về thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối ở bước S403 và bước S404 trong xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Trong phương pháp được thể hiện trên FIG.14, đối với định dạng cụ thể của bản tin được truyền bởi thiết bị mạng, dạng thực hiện cụ thể của tài nguyên kênh điều khiển đường xuống bị chiếm giữ, và xử lý cụ thể, tham chiếu các mô tả về thiết bị mạng 301 trong ví dụ 1, ví dụ 2, ví dụ 3, và ví dụ 4 trên đây.

FIG.15 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên thứ hai theo sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.15, phương pháp này bao gồm các bước sau:

S1501. Thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên mà được truyền bởi thiết bị mạng để đáp lại thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối.

S1502. Thiết bị đầu cuối thu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, trong đó thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, và M và N là các số nguyên dương.

S1503. Khi xác định là thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, khi $M \geq 2$, việc thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên bao gồm:

thu, bằng thiết bị đầu cuối, bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên

trong cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập hợp thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, trước khi thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin vị trí tài nguyên kênh được phát rộng bằng thiết bị mạng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng vị trí tài nguyên.

Một cách tùy chọn, khi $M = 1$, việc thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên bao gồm:

thu, bằng thiết bị đầu cuối, bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên trong vị trí tài nguyên mà tương ứng với tập hợp thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu cuối thuộc về và trong kênh điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, trước khi thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin vị trí tài nguyên kênh được phát rộng bằng thiết bị mạng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo vị trí tài nguyên mà tương ứng với tập hợp thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu cuối thuộc về và trong kênh điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, tất cả các thiết bị đầu cuối trong từng tập hợp thiết bị đầu cuối có ít nhất một trong số các đặc trưng sau:

thuộc về cùng lớp phủ sóng;

các bộ nhận dạng thiết bị thuộc về cùng tập hợp bộ nhận dạng thiết bị;

hoặc

thuộc về cùng tập hợp ưu tiên.

Một cách tùy chọn, thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

thông tin loại, trong đó thông tin loại được sử dụng để chỉ báo loại thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu cuối thuộc về; và

thông tin vùng, trong đó thông tin vùng được sử dụng để chỉ báo vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó tài nguyên truy cập ngẫu nhiên

được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo được định vị.

Một cách tùy chọn, thông tin vùng bao gồm số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và thông tin vị trí trong khung;

số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo số khung của khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong đó cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được định vị;

thông tin vị trí trong khung được sử dụng để chỉ báo vị trí của cùng vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trong khung được chỉ báo bằng số khung tài nguyên truy cập ngẫu nhiên; và

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, thông tin vị trí kết thúc miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và thông tin vị trí kết thúc miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí bắt đầu miền tần số, băng thông miền tần số, thông tin vị trí bắt đầu miền thời gian, và khoảng miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền thời gian, trong đó vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, toàn bộ băng thông bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên, và chiếm giữ, trong miền thời gian, một hoặc nhiều đơn vị thời gian được chỉ báo bằng thông tin vị trí miền thời gian; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm thông tin vị trí miền tần số, trong đó vùng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chiếm giữ, trong miền tần số, một hoặc nhiều đơn vị miền tần số được chỉ báo bằng thông tin vị trí miền tần số, và chiếm giữ, trong miền thời gian, toàn bộ khoảng thời gian bị chiếm giữ bởi kênh truy cập ngẫu nhiên; hoặc

thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên.

Một cách tùy chọn, nếu thông tin vị trí trong khung bao gồm một hoặc nhiều chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó từng chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền bản tin yêu cầu truy cập ngẫu nhiên,

trước khi thiết bị đầu cuối thu bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên, phương pháp này còn bao gồm bước: thu, bằng thiết bị đầu cuối, sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên, trong đó sự tương ứng được phát rộng bằng thiết bị mạng; hoặc

sự tương ứng giữa chỉ số tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên được quy định trước trong giao thức.

Đối với dạng thực hiện cụ thể của phương pháp được thể hiện trên FIG.15, tham chiếu các hoạt động được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối 302 trên đây.

Trong phương pháp được thể hiện trên FIG.15, chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây trong đó thiết bị đầu cuối được định vị có thể là chuẩn truyền thông được sử dụng bởi hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên FIG.3. Các dạng thực hiện cụ thể của thiết bị đầu cuối có thể cũng là các dạng thực hiện khác nhau của thiết bị đầu cuối 302.

Trong phương pháp được thể hiện trên FIG.15, đối với xử lý trong đó thiết bị đầu cuối tương tác với thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông không dây, tham chiếu xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Trong phương pháp được thể hiện trên FIG.15, đối với vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống và được sử dụng khi thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, tham chiếu trường hợp 1 và trường hợp 2 của vị trí tài nguyên trên đây.

Trong phương pháp được thể hiện trên FIG.15, đối với dạng thực hiện tùy chọn của thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối thu được bởi thiết bị đầu cuối, tham chiếu các mô tả về thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối ở bước S403 và bước S404 trong xử lý được thể hiện trên FIG.4.

Trong phương pháp được thể hiện trên FIG.15, đối với định dạng cụ thể

của bản tin thu được bởi thiết bị đầu cuối, dạng thực hiện cụ thể của tài nguyên kênh điều khiển đường xuống bị chiếm giữ bởi bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được, và xử lý cụ thể, tham chiếu các mô tả về thiết bị đầu cuối 302 trong ví dụ 1, ví dụ 2, ví dụ 3, và ví dụ 4 trên đây.

Kết luận, theo sáng chế, thiết bị mạng truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối, trong đó cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho N thiết bị đầu cuối, bản tin bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối mà được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối; và sau khi thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối thu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin, và khi N thiết bị đầu cuối được nhận dạng bởi thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối, xác định, dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên thu được, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó M và N là các số nguyên dương.

Thiết bị mạng sử dụng cùng bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên để chỉ báo cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối. Điều này có thể giảm các tài nguyên kênh điều khiển bị chiếm giữ để truyền các bản tin từ chối truy cập ngẫu nhiên, và giải quyết vấn đề là các kênh điều khiển trở nên bị hạn chế trong các thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Hơn nữa, cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên cho cùng tập hợp thiết bị đầu cuối có thể được truyền trong cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống. Do đó, các thiết bị đầu cuối trong tập hợp chia sẻ cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống, để giảm sự chiếm giữ của các tài nguyên kênh điều khiển đường xuống.

Theo cách khác, cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên cho M tập hợp thiết bị đầu cuối có thể được truyền trong cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống. Do đó, các thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị

đầu cuối chia sẻ cùng vị trí tài nguyên trong kênh điều khiển đường xuống, giảm tiếp sự chiếm giữ của các tài nguyên kênh điều khiển đường xuống.

Người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật cần hiểu là các phương án của sáng chế có thể được đề xuất làm phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể sử dụng dạng của các phương án chỉ phần cứng, các phương án chỉ phần mềm, hoặc các phương án với kết hợp của phần mềm và phần cứng. Hơn nữa, sáng chế có thể sử dụng dạng sản phẩm chương trình máy tính mà được thực hiện trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ sử dụng được bằng máy tính (bao gồm nhưng không giới hạn ở bộ nhớ đĩa, CD-ROM, và bộ nhớ quang) mà bao gồm mã chương trình sử dụng được bằng máy tính.

Sáng chế được mô tả có dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Cần hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện từng xử lý và/hoặc từng khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và kết hợp của xử lý và/hoặc khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý cài sẵn, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình được khác bất kỳ để tạo máy, để các lệnh được thực hiện bằng máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình được khác bất kỳ tạo thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều xử lý trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

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

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được tải vào máy tính hoặc

thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình được khác, để chuỗi các hoạt động và bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị có thể lập trình được khác, để tạo xử lý được thực hiện bằng máy tính. Do đó, các lệnh được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị có thể lập trình được khác cung cấp các bước để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều xử lý trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Mặc dù một số phương án của sáng chế đã được mô tả, người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật có thể thực hiện các thay đổi và cải biến đối với các phương án này khi hiểu khái niệm sáng tạo cơ bản. Do đó, các yêu cầu bảo hộ kèm theo nhằm bao gồm các phương án ưu tiên và tất cả các thay đổi và cải biến trong phạm vi của sáng chế.

Rõ ràng là, người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật có thể thực hiện các cải biến và thay đổi khác nhau đối với các phương án của sáng chế mà không nằm ngoài bản chất và phạm vi của các phương án của sáng chế. Sáng chế nhằm bao gồm các cải biến và thay đổi này với điều kiện là chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bằng các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị mạng, bao gồm:

bộ xử lý;

phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình cần được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình này bao gồm các lệnh để:

thu các bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên từ các thiết bị đầu cuối của M tập thiết bị đầu cuối, trong đó mỗi thiết bị đầu cuối của các thiết bị đầu cuối gửi ít nhất một bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên của các bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó các bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên chỉ báo sự khởi tạo của các quá trình truy nhập ngẫu nhiên bởi các thiết bị đầu cuối, và trong đó M là số nguyên dương; và

xác định cùng một kết quả xử lý cho mỗi quá trình truy nhập ngẫu nhiên của các quá trình truy nhập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các thiết bị đầu cuối, trong đó cùng một kết quả xử lý bao gồm một trong số bản tin truy nhập hoặc bản tin từ chối các bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên; và

bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên đến các thiết bị đầu cuối của M tập thiết bị đầu cuối, trong đó cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên bao gồm cùng một kết quả xử lý và thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối, và trong đó thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối chỉ báo các thiết bị đầu cuối.

2. Thiết bị mạng theo điểm 1, trong đó:

cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên còn bao gồm cùng một vị trí mà nằm trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập thiết bị đầu cuối.

3. Thiết bị mạng theo điểm 2, trong đó bộ truyền còn được tạo cấu hình để:

trước khi gửi cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên đến các thiết bị đầu cuối, thông tin vị trí tài nguyên kênh phát rộng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng một vị trí tài nguyên.

4. Thiết bị mạng theo điểm 1, trong đó:

cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên còn bao gồm vị trí tài nguyên mà tương ứng với cùng một tập thiết bị đầu cuối mà các thiết bị đầu cuối thuộc về và nằm trong kênh điều khiển đường xuống.

5. Thiết bị mạng theo điểm 4, trong đó bộ truyền được tạo cấu hình để:

trước khi gửi cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên đến các thiết bị đầu cuối, thông tin vị trí tài nguyên kênh phát rộng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo vị trí tài nguyên mà tương ứng với cùng một tập thiết bị đầu cuối và nằm trong kênh điều khiển đường xuống.

6. Thiết bị đầu cuối, bao gồm:

bộ thu, được tạo cấu hình để thu bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên mà được gửi bởi thiết bị mạng để phản hồi quá trình truy nhập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối;

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình cần được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình này bao gồm các lệnh để:

thu nhận thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối từ bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên được thu bởi bộ thu, trong đó thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng các thiết bị đầu cuối của M tập thiết bị đầu cuối, và M là số nguyên dương; và

để phản hồi việc xác định các thiết bị đầu cuối được nhận dạng bởi thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối, xác định, dựa trên bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên, kết quả xử lý, được xác định bởi thiết bị mạng, cho quá trình truy nhập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó kết quả xử lý bao gồm một trong số bản tin truy nhập hoặc bản tin từ chối quá trình truy nhập ngẫu nhiên.

7. Thiết bị đầu cuối theo điểm 6, trong đó:

bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên còn bao gồm cùng một vị trí mà nằm trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập thiết bị đầu cuối.

8. Thiết bị đầu cuối theo điểm 7, trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để:

trước khi thu bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên, thu thông tin vị trí tài nguyên kênh được phát rộng bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng một vị trí tài nguyên.

9. Thiết bị đầu cuối theo điểm 6, trong đó:

bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên còn bao gồm vị trí tài nguyên mà tương ứng với tập thiết bị đầu cuối thứ nhất mà thiết bị đầu cuối thuộc về và nằm trong kênh điều khiển đường xuống.

10. Thiết bị đầu cuối theo điểm 9, trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để:

trước khi thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên, thu thông tin vị trí tài nguyên kênh phát rộng bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo vị trí tài nguyên mà tương ứng với tập thiết bị đầu cuối thứ nhất mà thiết bị đầu cuối thuộc về và nằm trong kênh điều khiển đường xuống.

11. Phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, bao gồm:

thu, bởi thiết bị mạng, các bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên từ các thiết bị đầu cuối của M tập thiết bị đầu cuối, trong đó mỗi thiết bị đầu cuối của các thiết bị đầu cuối gửi ít nhất một bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên của các bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó các bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên chỉ báo sự khởi tạo của các quá trình truy nhập ngẫu nhiên bởi các thiết bị đầu cuối, và trong đó M là số nguyên dương;

xác định, bởi thiết bị mạng, cùng một kết quả xử lý cho mỗi quá trình truy nhập ngẫu nhiên của các quá trình truy nhập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các thiết bị đầu cuối của M tập thiết bị đầu cuối, trong đó cùng một kết quả xử lý bao gồm một trong số bản tin truy nhập hoặc bản tin từ chối các bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên; và

gửi, bởi thiết bị mạng, cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên đến các thiết bị đầu cuối của M tập thiết bị đầu cuối, trong đó cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên bao gồm cùng một kết quả xử lý và thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối, và trong đó thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu

cuối chỉ báo các thiết bị đầu cuối.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó:

cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên còn bao gồm cùng một vị trí mà nằm trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập thiết bị đầu cuối.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó trước khi gửi cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên, phương pháp này còn bao gồm:

phát rộng, bởi thiết bị mạng, thông tin vị trí tài nguyên kênh, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng một vị trí tài nguyên.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó:

cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên còn bao gồm vị trí tài nguyên mà tương ứng với cùng một tập thiết bị đầu cuối mà các thiết bị đầu cuối thuộc về và nằm trong kênh điều khiển đường xuống.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó trước khi gửi cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên, phương pháp này còn bao gồm:

phát rộng, bởi thiết bị mạng, thông tin vị trí tài nguyên kênh, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo vị trí tài nguyên mà tương ứng với cùng một tập thiết bị đầu cuối và nằm trong kênh điều khiển đường xuống.

16. Phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, bao gồm:

khởi tạo, bởi thiết bị đầu cuối, quá trình truy nhập ngẫu nhiên;

gửi, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng;

thu, bởi thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng, bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên để phản hồi bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên;

thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối từ bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng các thiết bị đầu cuối của M tập thiết bị đầu cuối, và M là số nguyên dương; và

khi xác định rằng các thiết bị đầu cuối được nhận dạng bởi thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối, xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên, kết quả xử lý mà thiết bị mạng đã xác định cho quá trình truy nhập ngẫu nhiên, trong đó kết quả xử lý bao gồm một trong số bản tin truy nhập hoặc bản tin từ chối quá trình truy nhập ngẫu nhiên.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó:

bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên còn bao gồm cùng một vị trí mà nằm trong kênh điều khiển đường xuống và tương ứng với M tập thiết bị đầu cuối.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó trước khi thu bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên, phương pháp này còn bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin vị trí tài nguyên kênh phát rộng bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo cùng một vị trí tài nguyên.

19. Phương pháp theo điểm 16, trong đó:

bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên còn bao gồm vị trí tài nguyên mà tương ứng với tập thiết bị đầu cuối thứ nhất mà thiết bị đầu cuối thuộc về và nằm trong kênh điều khiển đường xuống.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó trước khi thu bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên, phương pháp này còn bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin vị trí tài nguyên kênh phát rộng bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin vị trí tài nguyên kênh được sử dụng để chỉ báo vị trí tài nguyên mà tương ứng với tập thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu cuối thuộc về và nằm trong kênh điều khiển đường xuống.

21. Hệ thống truyền thông không dây, bao gồm:

thiết bị mạng, được tạo cấu hình để: thu các bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên từ các thiết bị đầu cuối của M tập thiết bị đầu cuối, trong đó mỗi thiết bị đầu cuối của các thiết bị đầu cuối gửi ít nhất một bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên của các bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó các bản tin yêu cầu

truy nhập ngẫu nhiên chỉ báo sự khởi tạo của các quá trình truy nhập ngẫu nhiên bởi các thiết bị đầu cuối, và trong đó M là số nguyên dương; xác định cùng một kết quả xử lý cho mỗi quá trình truy nhập ngẫu nhiên của các quá trình truy nhập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi các thiết bị đầu cuối, trong đó cùng một kết quả xử lý bao gồm một trong số bản tin truy nhập hoặc bản tin từ chối các bản tin yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên; và gửi cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên đến các thiết bị đầu cuối của M tập thiết bị đầu cuối, trong đó cùng một bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên bao gồm cùng một kết quả xử lý và thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối, và thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối chỉ báo các thiết bị đầu cuối; và

thiết bị đầu cuối, được tạo cấu hình để: thu bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên mà được gửi bởi thiết bị mạng để phản hồi quá trình truy nhập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối; thu nhận thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối từ bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên; và khi xác định rằng các thiết bị đầu cuối được nhận dạng bởi thông tin nhận dạng tập thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối, xác định, dựa trên bản tin điều khiển truy nhập ngẫu nhiên, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho quá trình truy nhập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối.

22. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15.

23. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 20.

1/9

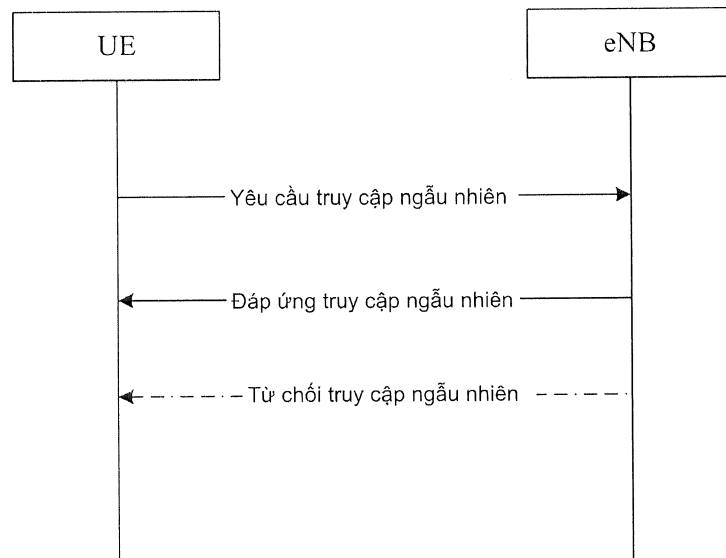


FIG. 1

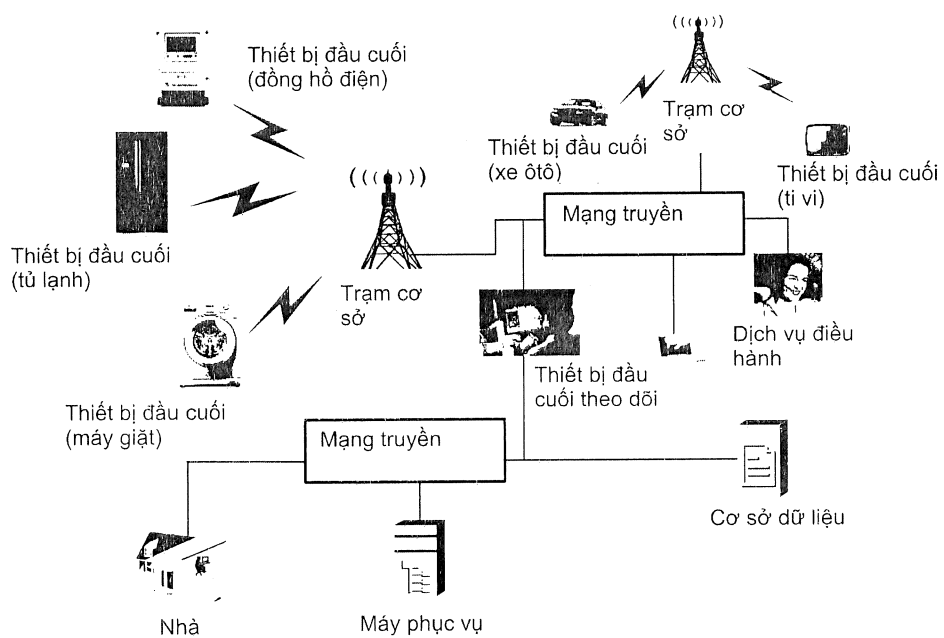


FIG. 2

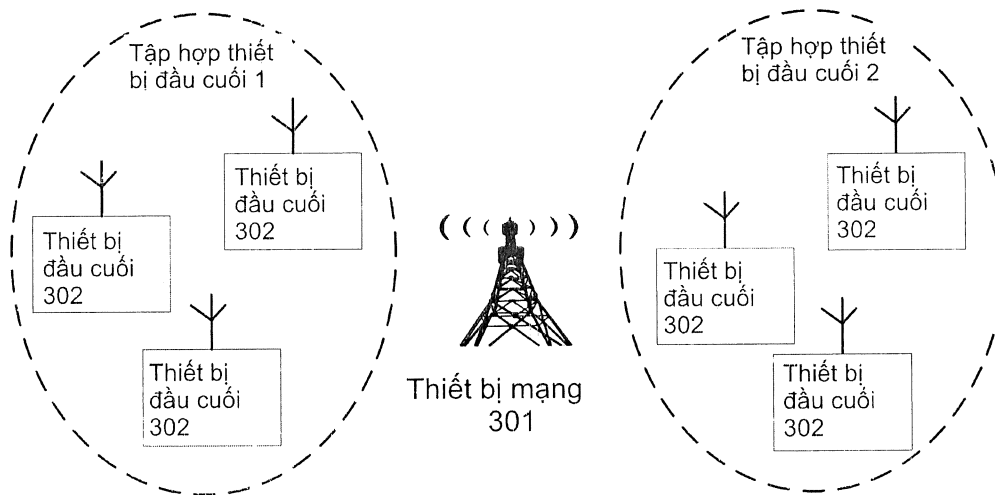


FIG. 3

3/9

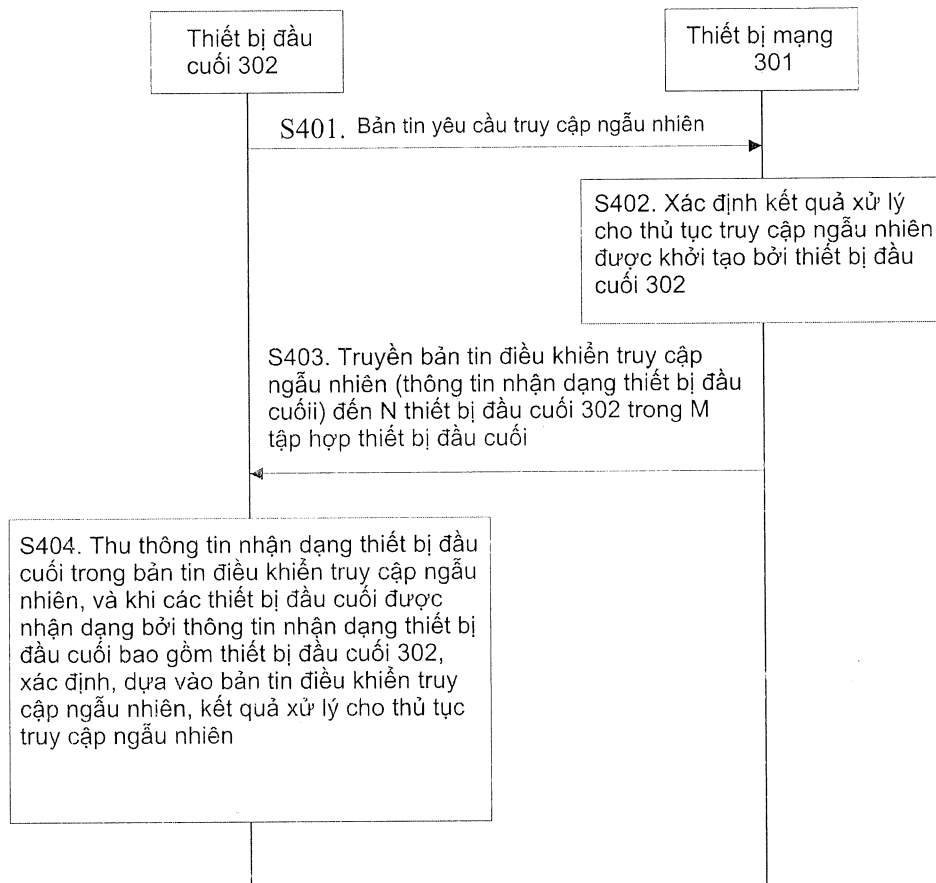


FIG. 4

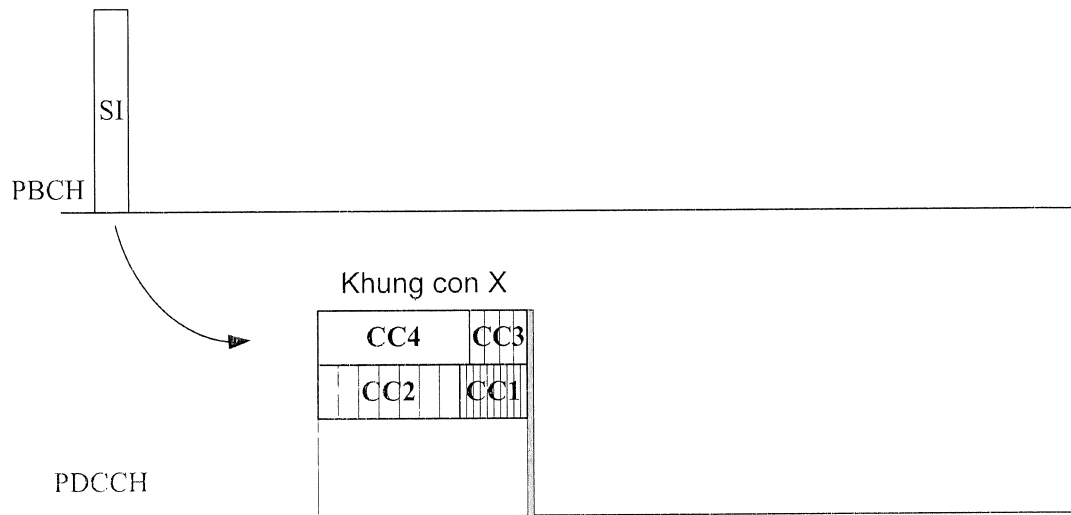


FIG. 5

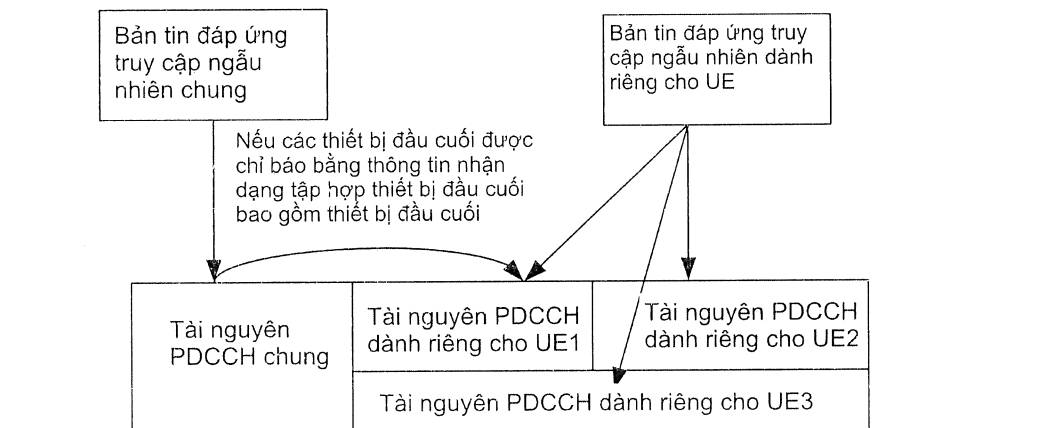


FIG. 6

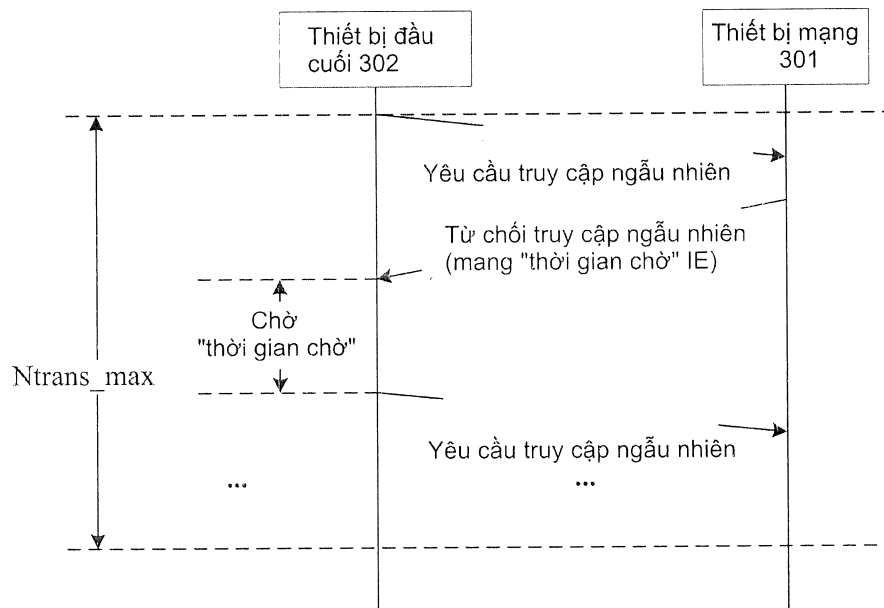


FIG. 7

6/9

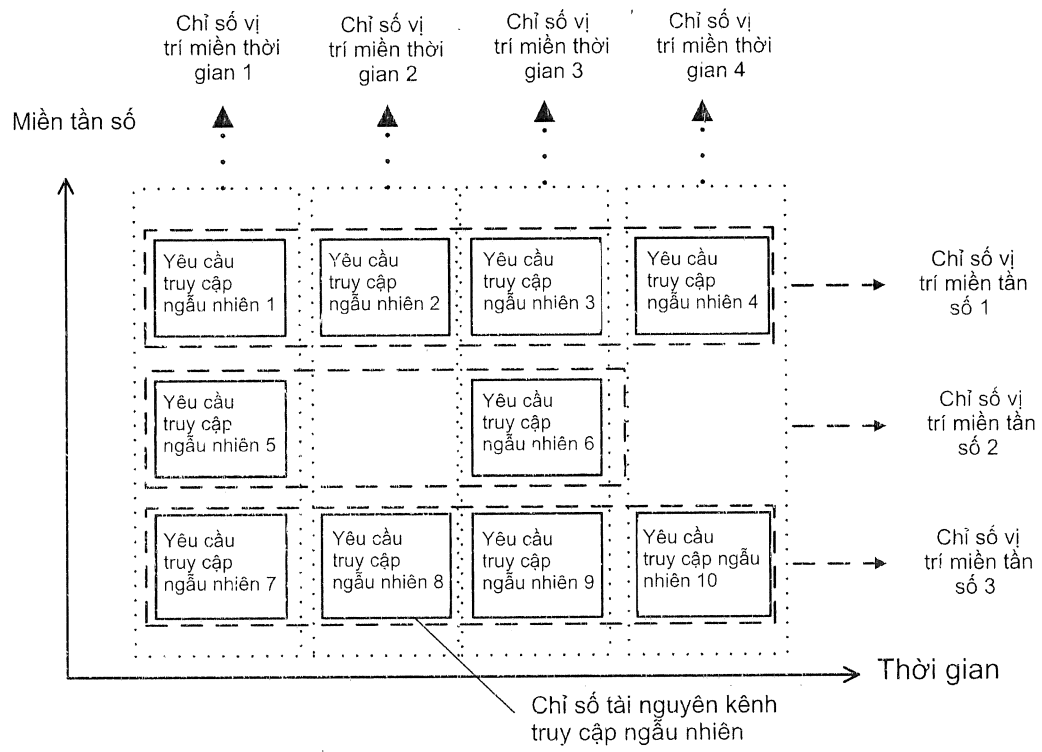


FIG. 8

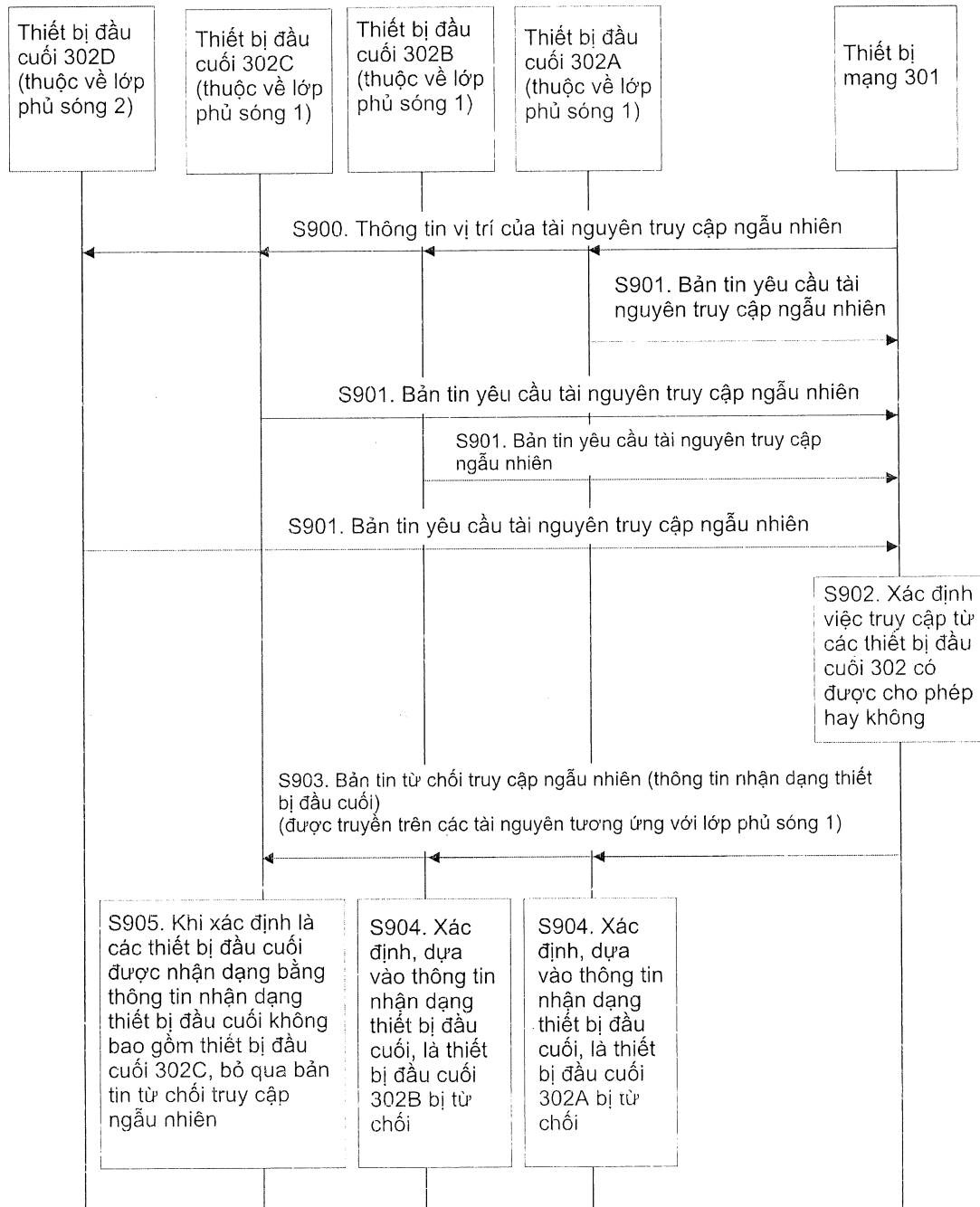


FIG. 9

8/9



FIG. 10



FIG. 11



FIG. 12



FIG. 13

S1401. Thiết bị mạng xác định cùng kết quả xử lý cho các thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối



S1402. Thiết bị mạng truyền cùng bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên đến N thiết bị đầu cuối mà khởi tạo các thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ báo cùng kết quả xử lý, bản tin bao gồm thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối, và thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối

FIG. 14

S1501. Thiết bị đầu cuối thu bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên mà được truyền bởi thiết bị mạng để đáp lại thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối



S1502. Thiết bị đầu cuối thu thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối trong bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, trong đó thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối được sử dụng để nhận dạng N thiết bị đầu cuối trong M tập hợp thiết bị đầu cuối



S1503. Khi xác định là thông tin nhận dạng tập hợp thiết bị đầu cuối bao gồm bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào bản tin điều khiển truy cập ngẫu nhiên, kết quả xử lý mà thiết bị mạng xác định cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên được khởi tạo bởi thiết bị đầu cuối

FIG. 15