



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

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

(11)



1-0037133

(51)<sup>8</sup> H04W 28/02; H04W 74/08; H04W  
48/16; H04W 24/08; H04W 28/04

(13) B

(21) 1-2019-00863

(22) 27/06/2017

(86) PCT/CN2017/090323 27/06/2017

(87) WO 2018/019071 01/02/2018

(30) 201610594750.5 26/07/2016 CN

(45) 25/10/2023 427

(43) 25/04/2019 373A

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

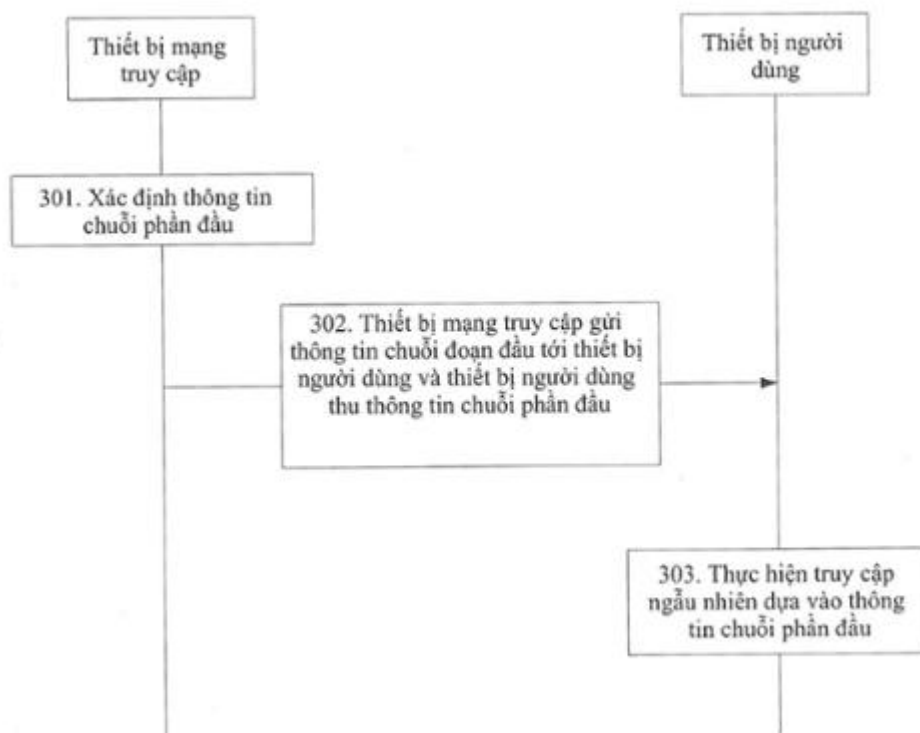
Huawei Administration Building Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong  
518129, P.R. China

(72) WANG, Guijie (CN); WANG, Jian (CN); LIN, Meixin (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TẠO CẤU HÌNH CHUỖI PHẦN ĐẦU, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ THIẾT BỊ MẠNG TRUY CẬP

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu, thiết bị người dùng, và thiết bị mạng truy cập, sao cho thiết bị người dùng có thể truy cập ngẫu nhiên hệ thống mạng truyền thông, làm giảm khả năng truy cập ngẫu nhiên lỗi. Phương pháp trong các phương án của sáng chế bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truy cập ngẫu nhiên.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu, thiết bị người dùng, và thiết bị mạng truy cập.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Hệ thống truyền thông hiện thời phải đối mặt với các thách thức chẳng hạn như lượng kết nối lớn, độ trễ thấp, và truyền với độ tin cậy cao. Ví dụ, trong Internet vạn vật kết nối (Internet of Things - IoT), trường hợp dịch vụ chính là truyền thông loại máy (Machine-Type Communications - MTC) cỡ lớn và/hoặc độ tin cậy cao. Các đặc trưng chính của các MTC cỡ lớn là lượng kết nối lớn, các gói dữ liệu nhỏ, chi phí thấp, và tương tự. Do đó, IoT đưa ra yêu cầu cao hơn đối với tài nguyên truy cập. Trong hệ thống truyền thông di động dạng ô, tài nguyên truy cập là chuỗi phần đầu (Preamble) được lựa chọn ngẫu nhiên bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE) trong quy trình truy cập trước khi thiết bị người dùng bắt đầu truyền thông với mạng. Bởi vì UE lựa chọn ngẫu nhiên chuỗi phần đầu, điều có thể là các UE truyền chuỗi phần đầu giống nhau ở cùng thời điểm, gây ra sự xung đột truy cập ngẫu nhiên (Random Access - RA).

Quy trình RA dựa trên tranh chấp được thể hiện trên Fig.1. Bước 1: UE gửi Msg 1 đến thiết bị mạng truy cập trên kênh RA vật lý (Physical Random Access Channel - PRACH) được định rõ bởi hệ thống mạng truyền thông, mà ở đó Msg 1 là chuỗi phần đầu được sử dụng cho RA. Bước 2: Thiết bị mạng truy cập gửi Msg 2 dựa vào kết quả phát hiện của chuỗi phần đầu thu được, mà ở đó Msg 2 là phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR). Bước 3: UE mà không có xung đột RA chuyển Msg 3 đúng đến thiết bị mạng truy cập, mà ở đó Msg 3 là thông báo quy trình RA, chẳng hạn như cập nhật vùng tìm vết hoặc yêu cầu lập lịch. Bước 4: Thiết bị mạng truy cập giải quyết tranh chấp giữa

các UE, và phản hồi Msg 4 đến UE.

Chuỗi phần đầu có thể được sử dụng để phân biệt các UE khác nhau trên cùng tài nguyên thời gian-tần số PRACH. Nếu nhiều hơn một UE truyền chuỗi phần đầu giống nhau trên cùng tài nguyên thời gian-tần số PRACH, xung đột truy cập ngẫu nhiên xuất hiện, làm cho sự truy cập ngẫu nhiên lỗi.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu, thiết bị người dùng, và thiết bị mạng truy cập, sao cho thiết bị người dùng có thể truy cập ngẫu nhiên hệ thống mạng truyền thông, làm giảm khả năng truy cập ngẫu nhiên lỗi.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truy cập ngẫu nhiên.

Khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, thiết bị người dùng cần phải lựa chọn một chuỗi phần đầu từ trong số các chuỗi phần đầu mà được định rõ bởi thiết bị mạng truy cập và gửi chuỗi phần đầu đến thiết bị mạng truy cập. Trước khi chuỗi phần đầu được gửi đến thiết bị mạng truy cập, thiết bị mạng truy cập xác định thông tin chuỗi phần đầu dựa vào thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu, và gửi thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng, sao cho thiết bị người dùng có thể thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu. Theo cách này, thiết bị người dùng có thể truy cập ngẫu nhiên hệ thống mạng truyền

thông thành công, làm giảm khả năng truy cập ngẫu nhiên lỗi.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

Chuỗi phần đầu đi qua miền thời gian, miền tần số, và miền mã, và khoảng trống chuỗi phần đầu tùy ý bao gồm các lớp khoảng trống miền mã trong miền mã. Ngoài việc bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu, thông tin chuỗi phần đầu được xác định bởi thiết bị mạng truy cập còn bao gồm thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, việc gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng bao gồm các bước:

tạo, bởi thiết bị mạng truy cập, mã CRC dựa vào thông tin mức khoảng trống;

thực hiện, bởi thiết bị mạng truy cập, quy trình xử lý kiểm tra trên MIB dựa vào mã CRC; và

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý kiểm tra.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm khối thông tin hệ thống chính (Master Information Block - MIB) và các SIB, và mã kiểm tra độ dư vòng (Cyclic Redundancy Check - CRC) được tạo ra dựa vào thông tin mức khoảng trống để thực hiện quy

trình xử lý kiểm tra trên MIB. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào mã CRC được loại bỏ. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình kiểm tra, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Dựa vào cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, việc tạo, bởi thiết bị mạng truy cập, mã CRC dựa vào thông tin mức khoảng trống bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mạng truy cập, quy tắc thiết kế CRC tương ứng dựa vào thông tin mức khoảng trống, và tạo ra mã CRC dựa vào quy tắc thiết kế CRC, mà ở đó sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế CRC được biết đến bởi cả thiết bị mạng truy cập và thiết bị người dùng.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, hệ thống truyền thông thiết đặt trước sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế CRC và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập, sao cho các quy tắc thiết kế CRC khác nhau được lựa chọn dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để tạo ra mã CRC. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ, thiết bị người dùng có thể xác định quy tắc thiết kế CRC dựa vào mã CRC được loại bỏ, và do đó thu được thông tin mức khoảng trống chính xác tương ứng với quy tắc thiết kế CRC.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, việc gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng bao gồm các bước:

tạo, bởi thiết bị mạng truy cập, chuỗi mã xáo trộn dựa vào thông tin mức khoảng trống;

thực hiện, bởi thiết bị mạng truy cập, quy trình xử lý xáo trộn trên MIB dựa vào chuỗi mã xáo trộn; và

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý xáo trộn.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, chuỗi mã xáo trộn được tạo ra dựa vào thông tin mức khoảng trống, và quy trình xử lý xáo trộn được thực hiện trên MIB dựa vào chuỗi mã xáo trộn. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình xử lý giải xáo trộn, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Dựa vào cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, việc tạo, bởi thiết bị mạng truy cập, chuỗi mã xáo trộn dựa vào thông tin mức khoảng trống bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mạng truy cập, quy tắc thiết kế giải xáo trộn tương ứng dựa vào thông tin mức khoảng trống, và tạo ra chuỗi mã xáo trộn dựa vào quy tắc thiết kế giải xáo trộn, mà ở đó sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế giải xáo trộn được biết đến bởi cả thiết bị mạng truy cập và thiết bị người dùng.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, hệ thống truyền thông thiết đặt trước sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế giải xáo trộn và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập, sao cho các quy tắc thiết kế giải xáo trộn khác nhau được lựa chọn dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để tạo ra chuỗi mã xáo trộn để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ, thiết bị người dùng có thể xác định quy tắc thiết kế giải xáo trộn dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng, và do đó thu được thông tin mức khoảng trống chính xác tương ứng với quy tắc thiết kế giải xáo trộn.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, việc gửi, bởi

thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng bao gồm các bước:

bổ sung, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu đến SIB; và

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, SIB trên PDSCH.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số thường được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu có thể vẫn được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Theo cách này, SIB 2 mang thông tin mức khoảng trống, và SIB 2 được gửi đến thiết bị người dùng trên PDSCH, sao cho sau khi thu SIB 2, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống bằng cách phân tích trường trong SIB 2.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ nhất, hoặc cách thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin tài nguyên thời gian-tần số, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số được chiếm chỗ bởi khoảng trống chuỗi phần đầu trên PRACH; và

việc gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng còn bao gồm các bước:

bổ sung, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu đến SIB; và

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, SIB trên PDSCH.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, trong

thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số thường được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, để tránh tải làm việc bổ sung, thông tin tài nguyên thời gian-tần số vẫn được mang trong SIB 2.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, hoặc cách thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, trước khi xác định, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu nhận, bởi thiết bị mạng truy cập, thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu, mà ở đó thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu bao gồm tải mạng, thông số hệ thống, và số lượng thiết bị người dùng.

Trước khi xác định thông tin chuỗi phần đầu, thiết bị mạng truy cập cần phải thu được thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu. Thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu bao gồm tải mạng, thông số hệ thống, và số lượng của các thiết bị người dùng. Thông số hệ thống bao gồm ít nhất một trong số độ dài chuỗi người dùng, trị số dung sai khả năng xung đột, trị số dung sai khả năng dư thừa, lỗi đánh giá định thời, lỗi đánh giá kênh, tỷ lệ lỗi bit, kích thước tài nguyên thời gian-tần số khả dụng, kích thước tài nguyên tính toán khả dụng, công suất tín hiệu thu được, và tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu. Do đó, thiết bị mạng truy cập có thể xác định thông tin chuỗi phần đầu dựa vào thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu bao gồm các bước:

thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin chuỗi phần đầu được gửi



bởi thiết bị mạng truy cập, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu.

Khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, thiết bị người dùng cần phải lựa chọn một chuỗi phần đầu từ trong số các chuỗi phần đầu được định rõ bởi thiết bị mạng truy cập và gửi chuỗi phần đầu đến thiết bị mạng truy cập. Trước khi chuỗi phần đầu được gửi đến thiết bị mạng truy cập, thiết bị người dùng thu nhận thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu thu được. Theo cách này, thiết bị người dùng có thể truy cập ngẫu nhiên hệ thống mạng truyền thông thành công, làm giảm khả năng truy cập ngẫu nhiên lỗi.

Dựa vào khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

Chuỗi phần đầu đi qua miền thời gian, miền tần số, và miền mã, và khoảng trống chuỗi phần đầu tùy ý bao gồm các lớp của khoảng trống miền mã trong miền mã. Ngoài việc bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu, thông tin chuỗi phần đầu được xác định bởi thiết bị mạng truy cập còn bao gồm thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai của sáng chế, việc thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập bao gồm các bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB, và xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào mã CRC được loại bỏ trong khi phát hiện mờ.

Thiết bị mạng truy cập tạo ra các mã CRC khác nhau dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý kiểm tra trên MIB. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào mã CRC được loại bỏ. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình kiểm tra, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Dựa vào cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai của sáng chế, việc thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB, và xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào mã CRC được loại bỏ trong khi phát hiện mờ bao gồm các bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB, xác định quy tắc thiết kế CRC dựa vào mã CRC được loại bỏ trong khi phát hiện mờ, và thu nhận thông tin mức khoảng trống tương ứng dựa vào quy tắc thiết kế CRC, mà ở đó sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế CRC được biết đến bởi cả thiết bị mạng truy cập và thiết bị người dùng.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, hệ thống truyền thông thiết đặt trước sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế CRC và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập, sao cho các quy tắc thiết kế CRC khác nhau được lựa chọn dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để tạo ra mã CRC. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ, thiết bị người dùng có thể xác định quy tắc thiết kế CRC dựa vào mã CRC được loại bỏ, và do đó thu được thông tin mức khoảng trống chính xác tương ứng với quy tắc thiết kế CRC.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai của sáng chế,

theo cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ hai của sáng chế, việc thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập bao gồm các bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB, và xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng trong khi phát hiện mờ.

Thiết bị mạng truy cập tạo ra các chuỗi mã xáo trộn khác nhau dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình xử lý giải xáo trộn, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Dựa vào cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ hai của sáng chế, việc thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB, và xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng trong khi phát hiện mờ bao gồm các bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB, xác định quy tắc thiết kế giải xáo trộn dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng trong khi phát hiện mờ, và thu nhận thông tin mức khoảng trống tương ứng dựa vào quy tắc thiết kế giải xáo trộn, mà ở đó sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế giải xáo trộn được biết đến bởi cả thiết bị mạng truy cập và thiết bị người dùng.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, hệ thống truyền thông thiết đặt trước sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế giải xáo trộn và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập, sao cho các quy tắc thiết kế giải xáo trộn khác nhau được lựa chọn dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để tạo ra chuỗi mã xáo trộn để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB. Khi thu nhận

MIB nhờ phát hiện mờ, thiết bị người dùng có thể xác định quy tắc thiết kế giải xáo trộn dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng, và do đó thu được thông tin mức khoảng trống chính xác tương ứng với quy tắc thiết kế giải xáo trộn.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ hai của sáng chế, việc thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng trên PDSCH, SIB được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, mà ở đó SIB mang thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu; và

phân tích, bởi thiết bị người dùng, SIB để thu được thông tin mức khoảng trống.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số thường được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu có thể vẫn được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Theo cách này, SIB 2 mang thông tin chuỗi phần đầu, và thiết bị người dùng thu, trên PDSCH, SIB 2 được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, và thu nhận thông tin mức khoảng trống bằng cách phân tích SIB 2.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai, cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai, cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ hai, cách thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ hai, hoặc cách thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ hai của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin tài nguyên thời gian-tần số, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số được chiếm chỗ bởi khoảng trống chuỗi phần đầu trên PRACH; và

việc thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập còn bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng trên PDSCH, SIB được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, mà ở đó SIB mang thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu; và

phân tích, bởi thiết bị người dùng, SIB để thu được thông tin tài nguyên thời gian-tần số.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện RA, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số thường được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, để tránh tải làm việc bổ sung, thông tin tài nguyên thời gian-tần số vẫn được mang trong SIB 2.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất thiết bị mạng truy cập, bao gồm bộ xử lý và bộ truyền, mà ở đó bộ xử lý được kết nối với bộ truyền;

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định thông tin chuỗi phần đầu, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truy cập ngẫu nhiên.

Khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, thiết bị người dùng cần phải lựa chọn một chuỗi phần đầu từ trong số các chuỗi phần đầu được định rõ bởi thiết bị mạng truy cập và gửi chuỗi phần đầu đến thiết bị mạng truy cập. Trước khi chuỗi phần đầu được gửi đến thiết bị mạng truy cập, bộ xử lý xác định thông tin chuỗi phần đầu dựa vào thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu, và bộ truyền gửi

thông tin chuỗi phân đầu đến thiết bị người dùng, sao cho thiết bị người dùng có thể thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phân đầu. Theo cách này, thiết bị người dùng có thể truy cập ngẫu nhiên hệ thống mạng truyền thông thành công, làm giảm khả năng truy cập ngẫu nhiên lỗi.

Dựa vào khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba của sáng chế, thông tin chuỗi phân đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phân đầu;

bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để tạo ra mã CRC dựa vào thông tin mức khoảng trống;

bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để thực hiện quy trình xử lý kiểm tra trên MIB dựa vào mã CRC; và

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi, trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý kiểm tra.

Thông tin chuỗi phân đầu bao gồm thông tin mức khoảng trống, và sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế CRC và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập được thiết đặt trước, sao cho bộ xử lý tạo ra các mã CRC khác nhau dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý kiểm tra trên MIB. Bộ truyền gửi, trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý kiểm tra. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào mã CRC được loại bỏ. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình kiểm tra, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Dựa vào khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ ba của sáng chế, thông tin chuỗi phân đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phân đầu;

bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để tạo ra chuỗi mã xáo trộn dựa vào thông tin mức khoảng trống;

bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB dựa vào chuỗi mã xáo trộn; và

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi, trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý xáo trộn.

Thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông tin mức khoảng trống, và sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế giải xáo trộn và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập được thiết đặt trước, sao cho bộ xử lý tạo ra các chuỗi mã xáo trộn khác nhau dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB. Bộ truyền gửi, trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý kiểm tra. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình xử lý giải xáo trộn, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Dựa vào khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ ba của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu;

bộ truyền được tạo cấu hình để bổ sung thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu vào SIB; và

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi SIB trên PDSCH.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và trong kỹ thuật trước đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, bộ truyền có thể vẫn chỉ báo thông tin mức

khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Theo cách này, SIB 2 mang thông tin mức khoảng trống, và SIB 2 được gửi đến thiết bị người dùng trên PDSCH, sao cho sau khi thu SIB 2, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống bằng cách phân tích trường trong SIB 2.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba, cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ ba, hoặc cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ ba của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin tài nguyên thời gian-tần số, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số được chiếm chỗ bởi khoảng trống chuỗi phần đầu trên PRACH;

bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để bổ sung thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu vào SIB; và

bộ truyền được tạo cấu hình thêm để gửi SIB trên PDSCH.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và trong kỹ thuật trước đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, để tránh tải làm việc bổ sung, bộ xử lý vẫn bổ sung thông tin tài nguyên thời gian-tần số vào SIB 2, và bộ truyền gửi SIB 2 trên PDSCH.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba, cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ ba, cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ ba, hoặc cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ ba của sáng chế, thiết bị mạng truy cập còn bao gồm bộ thu; và

bộ thu được tạo cấu hình riêng để thu được thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu, mà ở đó thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu



bao gồm tải mạng, thông số hệ thống, và số lượng của các thiết bị người dùng.

Trước khi bộ xử lý xác định thông tin chuỗi phần đầu, bộ thu cần phải thu được thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu. Thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu bao gồm tải mạng, thông số hệ thống, và số lượng của các thiết bị người dùng. Thông số hệ thống bao gồm ít nhất một trong số độ dài chuỗi người dùng, trị số dung sai khả năng xung đột, trị số dung sai khả năng dư thừa, lỗi đánh giá định thời, lỗi đánh giá kênh, tỷ lệ lỗi bit, kích thước tài nguyên thời gian-tần số khả dụng, kích thước tài nguyên tính toán khả dụng, công suất tín hiệu thu được, và tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu, sao cho bộ thu có thể xác định thông tin chuỗi phần đầu dựa vào thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, bao gồm bộ thu và bộ xử lý, mà ở đó bộ thu được kết nối với bộ xử lý;

bộ thu được tạo cấu hình để thu được thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu.

Khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, thiết bị người dùng cần phải lựa chọn một chuỗi phần đầu từ trong số các chuỗi phần đầu được định rõ bởi thiết bị mạng truy cập và gửi chuỗi phần đầu đến thiết bị mạng truy cập. Trước khi chuỗi phần đầu được gửi đến thiết bị mạng truy cập, bộ thu thu nhận thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, và bộ xử lý thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu. Theo cách này, thiết bị người dùng có thể truy cập ngẫu nhiên hệ thống mạng truyền thông thành công, làm giảm khả năng truy cập ngẫu nhiên lỗi.

Dựa vào khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông

tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu; và

bộ thu được tạo cấu hình riêng để: thực hiện phát hiện mờ trên PBCH để thu được khối thông tin hệ thống chính MIB, và xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào mã CRC được loại bỏ trong khi phát hiện mờ.

Thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế CRC và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập được thiết đặt trước, sao cho các mã CRC khác nhau được tạo ra dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý kiểm tra trên MIB. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, bộ thu có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào mã CRC được loại bỏ. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình kiểm tra, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Dựa vào khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ tư của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu; và

bộ thu được tạo cấu hình riêng để: thực hiện phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB, và xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng trong khi phát hiện mờ.

Thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế giải xáo trộn và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập được thiết đặt trước, sao cho các chuỗi mã xáo trộn khác nhau được tạo ra dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào chuỗi giải mã được

sử dụng. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình xử lý giải xáo trộn, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Dựa vào khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ tư của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu;

bộ thu được tạo cấu hình để thu, trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH), khối thông tin hệ thống (SIB) được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, mà ở đó SIB mang thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu; và

bộ thu được tạo cấu hình thêm để phân tích SIB để thu được thông tin mức khoảng trống.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số thường được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu có thể vẫn được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Theo cách này, SIB 2 mang thông tin chuỗi phần đầu, và bộ thu thu, trên PDSCH, SIB 2 được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, và thu nhận thông tin mức khoảng trống bằng cách phân tích SIB 2.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư, cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ tư, hoặc cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ tư của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin tài nguyên thời gian-tần số, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số được chiếm chỗ bởi khoảng trống chuỗi phần đầu trên PRACH;

bộ thu được tạo cấu hình thêm để thu, trên PDSCH, SIB được gửi bởi

thiết bị mạng truy cập, mà ở đó SIB mang thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu; và

bộ thu được tạo cấu hình thêm để phân tích SIB để thu được thông tin tài nguyên thời gian-tần số.

Trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số thường được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, để tránh tải làm việc bổ sung, thông tin tài nguyên thời gian-tần số vẫn được mang trong SIB 2, và bộ thu thu, trên PDSCH, SIB 2 được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, và có thể thu nhận thông tin tài nguyên thời gian-tần số bằng cách phân tích SIB 2.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, phần dưới đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo cần cho sự mô tả các phương án và kỹ thuật trước đó. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây thể hiện chỉ một vài phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần phải nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là lưu đồ truyền tín hiệu giản lược của sự truy cập ngẫu nhiên của thiết bị người dùng;

Fig.2 là sơ đồ giản lược của trường hợp ứng dụng hoặc kiến trúc theo sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ giản lược phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ giản lược của phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu theo phương án khác của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ giản lược của quy trình xử lý MIB;

Fig.6 là lưu đồ giản lược của phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu theo phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ giản lược của quy tắc thiết kế mã PBCH CRC;

Fig.8 là lưu đồ giản lược của phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu theo phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng truy cập theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng truy cập theo phương án khác của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng phương án khác của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu, thiết bị người dùng, và thiết bị mạng truy cập. Thiết bị mạng truy cập xác định thông tin chuỗi phần đầu và thông báo cho thiết bị người dùng, và thiết bị người dùng xác định khoảng trống chuỗi phần đầu tùy ý dựa vào thông tin chuỗi phần đầu, sao cho thiết bị người dùng có thể truy cập ngẫu nhiên hệ thống mạng truyền thông.

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

Đầu tiên, kiến trúc hệ thống hoặc trường hợp được ứng dụng cho sáng chế được mô tả vắn tắt.

Sáng chế được ứng dụng cho hệ thống mạng truyền thông không dây,

và có thể được ứng dụng cho hệ thống LTE. Như được thể hiện trên Fig.2, N thiết bị người dùng truy cập mạng lõi bằng cách sử dụng thiết bị mạng truy cập, và các thiết bị người dùng có thể được kết nối với thiết bị mạng truy cập theo cách không dây. Thiết bị mạng truy cập có thể là thiết bị mạng trong ô, hoặc có thể là trạm gốc trong ô hoặc thiết bị mạng ở trong ô và có chức năng giống như chức năng của trạm gốc, chẳng hạn như bộ định tuyến không dây hoặc điểm truy cập (Access Point - AP) không dây. Thiết bị mạng truy cập có thể là thiết bị mạng cung cấp truy cập không dây và dịch vụ truyền thông cho thiết bị người dùng di động hoặc cố định trong ô. Tất cả các thiết bị người dùng được phục vụ bởi thiết bị mạng truy cập bao gồm thiết bị người dùng được kết nối với thiết bị mạng truy cập, thiết bị người dùng mà lưu trú trên mạng được đưa ra bởi thiết bị mạng truy cập, và tương tự.

Trước khi truyền thông với thiết bị mạng truy cập, thiết bị người dùng UE cần phải thực hiện RA. Trước khi RA, hệ thống LTE cần phải định rõ khoảng trống chuỗi phần đầu tùy ý trên PRACH, sao cho trong quy trình RA, UE lựa chọn, từ khoảng trống chuỗi phần đầu tùy ý, khoảng trống chuỗi phần đầu mang chuỗi phần đầu, và có thể gửi chuỗi phần đầu đến eNB thành công. Chuỗi phần đầu đi qua miền thời gian, miền tần số, và miền mã, và khoảng trống chuỗi phần đầu tùy ý bao gồm khoảng trống tài nguyên thời gian-tần số và khoảng trống miền mã.

Tài nguyên được sử dụng để giải quyết xung đột RA giữa các UE bao gồm cả tài nguyên thời gian-tần số PRACH và chuỗi phần đầu. Trong LTE, PRACH và kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel - PUSCH) và PRACH và kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel - PUCCH) được sử dụng lại trong cả miền thời gian và miền tần số. Các tài nguyên thời gian-tần số PRACH được cấp phát bán tĩnh trong dải PUSCH và được lặp lại định kỳ. Cấu hình tài nguyên PRACH xác định sự cấp phát các tài nguyên được sử dụng cho RA và việc truyền dữ liệu. Nếu nhiều tài nguyên thời gian-tần số được cấp phát đến PRACH, một vài tài nguyên thời

gian-tần số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu. Chuỗi phần đầu có thể được sử dụng để phân biệt các UE khác nhau trên cùng tài nguyên thời gian-tần số PRACH. Nếu nhiều hơn một UE truyền chuỗi phần đầu giống nhau trên cùng tài nguyên thời gian-tần số PRACH, sự xung đột truy cập ngẫu nhiên xuất hiện, làm cho sự truy cập ngẫu nhiên lỗi. Chuỗi phần đầu trong LTE thu được bằng cách thực hiện sự dịch chuyển tuần hoàn trên chuỗi ZC. Ô LTE có 64 chuỗi phần đầu, một vài chuỗi phần đầu được sử dụng cho RA dựa trên không tranh chấp, và ít hơn 64 chuỗi phần đầu được sử dụng cho RA dựa trên tranh chấp. Khi số lượng của các UE được làm tăng, nhất là trong các MTC cỡ lớn của IoT, số gốc của các UE là quá lớn. Giả định rằng tất cả các chuỗi phần đầu được sử dụng cho RA dựa trên tranh chấp; tuy nhiên, 64 chuỗi phần đầu vẫn quá nhỏ so với số lượng của các UE. Do đó, khả năng xung đột RA bị tăng lên. Theo giải pháp hiện thời, các chuỗi phần đầu được lập kế hoạch dựa vào tài nguyên thời gian-tần số. Để làm giảm khả năng xung đột RA, các chuỗi phần đầu có thể cũng được lập kế hoạch trong miền mã trong khi sự chiếm chỗ của tài nguyên thời gian-tần số không được làm tăng. Để cụ thể, chuỗi phần đầu mới đi qua miền thời gian, miền tần số, và miền mã. Giả định rằng có 64 chuỗi phần đầu ở mỗi lớp. Khi khoảng trống miền mã nằm trong số một lớp, có 64 chuỗi phần đầu. Khi khoảng trống miền mã là của hai lớp, có thể là 128 chuỗi phần đầu. Khi khoảng trống miền mã là của bốn lớp, có 256 chuỗi phần đầu. Mỗi khi khoảng trống miền mã tăng lên một lớp, số lượng khả dụng của các chuỗi phần đầu tăng lên 64.

Theo giao thức chuẩn tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) hiện thời, trước khi gửi chuỗi phần đầu, UE yêu cầu khối thông tin hệ thống (System Information Block - SIB) 2 được gửi bởi thiết bị mạng truy cập trên kênh phát rộng (Broadcast Channel - BCH). Thông tin hệ thống thu được bởi UE bằng cách sử dụng SIB 2 bao gồm thông số kênh RA, định dạng chuỗi phần đầu của ô, số lượng của và các số chuỗi của các chuỗi gốc ZC (Zadoff-Chu), chuỗi phần đầu, thông tin ẩn, sự tương ứng giữa thông tin ẩn, bù sự tăng công suất (lớn hơn hoặc bằng 0 dB), và số lượng lớn nhất của số lần truyền lại chuỗi

phần đầu.

UE thu khối thông tin hệ thống (SIB) 2 để thu được thông tin chuỗi phần đầu. Tài nguyên thời gian-tần số PRACH khả dụng của ô tương ứng với thiết bị mạng truy cập được xác định dựa vào các trường prach-ConfigIndex và prach-FrequencyOffset trong SIB 2. Đối với tất cả các UE được kết nối với ô, một khi hai trường được xác định, định dạng chuỗi phần đầu (định dạng) và tài nguyên PRACH tùy ý được xác định. Thông tin cấu hình PRACH trong SIB 2 là như sau:

radioResourceConfigCommon: prach-Config

rootSequenceIndex: 0x7    %: Thông số này được sử dụng để tạo ra chỉ số chuỗi Za-doff logic của chữ ký. Mỗi chỉ số logic tương ứng với một chuỗi ZC vật lý. Trị số này thường được thiết đặt dựa vào cấu hình lập kế hoạch mạng. Hiện thời, thông số này được thiết đặt đến 7, và chuỗi ZC vật lý tương ứng là 629.

prach-ConfigInfo

prach-ConfigIndex: 0x6    %: Trị số và định dạng chuỗi phần đầu được sử dụng cùng nhau để xác định miền tần số/miền thời gian tài nguyên của chuỗi phần đầu. Hiện thời, thông số này được thiết đặt đến 6, định dạng chuỗi phần đầu tương ứng là 0, và tài nguyên của khung con 1 hoặc khung con 6 của khung hệ thống bất kỳ có thể được chiếm chỗ.

highSpeedFlag: FALSE    %: Thông số này chỉ báo cờ ô di động tốc độ cao, để cụ thể, xem liệu trường hợp di động tốc độ cao có được bao gồm hay không. Hiện thời, thông số được thiết đặt là False (lỗi), chỉ báo rằng trường hợp di động tốc độ cao không được bao gồm.

zeroCorrelationZoneConfig: 0x2    %: Thông số này chỉ báo chỉ số cấu hình vùng tương quan tự động không. Chuỗi phần đầu truy cập ngẫu nhiên được tạo ra từ chuỗi ZC có đặc tính sự tương quan tự động không biên độ không đổi (CAZAC). Chuỗi phần đầu truy cập ngẫu nhiên thu được bằng cách thu nhận



chuỗi gốc vật lý bằng cách sử dụng chuỗi gốc logic và sau đó thực hiện sự dịch chuyển tuần hoàn trên chuỗi gốc vật lý. Chỉ số cấu hình vùng tương quan tự động không được làm tương quan trực tiếp với trị số Ncs, và nằm trong dải từ 0 đến 15. Hiện thời, thông số này được thiết đặt là 2, tương ứng với Ncs=15 (tập vô hạn) hoặc Ncs=22 (tập hữu hạn).

**prach-FreqOffset: 0x6**      %: Thông số này chỉ báo trị số dịch vị của vị trí bắt đầu của miền tần số tài nguyên được chiếm chỗ bởi mỗi PRACH trong ô song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplexing - FDD).

Khi UE bắt đầu sự truy cập ngẫu nhiên, chuỗi phần đầu thích hợp được lựa chọn dựa vào kích thước có thể của thông báo quy trình RA, sự thiếu hụt đường dẫn có thể (sự thiếu hụt đường dẫn), và tương tự. SIB 2 có ba phần nội dung, bao gồm thông tin cấu hình tài nguyên radio chung, bộ định thời và hằng số, và thông tin tần số. Ngoài ra, SIB 2 còn bao gồm thông tin liên quan ngoại trừ ô truy cập. Thông trong cấu hình SIB2 RACH hiện thời là như sau:

**radioResourceConfigCommon: rach-ConfigCommon**

**preambleInfo**

**numberOfRA-Preambles: n52**      %: Thông số này chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu được dành riêng cho RA dựa trên tranh chấp. Có tổng cộng 64 chuỗi phần đầu PRACH. Hiện thời, thông số này được thiết đặt là 52, chỉ báo rằng 52 chuỗi phần đầu được sử dụng cho RA dựa trên tranh chấp.

**preambleGroupAConfig**

**sizeofRA-PreamblesGroupA: n28**      %: Thông số này chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu RA trong nhóm A. Các chuỗi phần đầu dùng cho RA dựa trên tranh chấp được phân thành 2 nhóm: nhóm A và nhóm B. Hiện thời, thông số này được thiết đặt đến 28. Có 28 chuỗi phần đầu trong nhóm A, và có  $52-28=24$  chuỗi phần đầu trong nhóm B.

**messageSizeGroupA: b56**      %: Thông số này chỉ báo ngưỡng/bit để xác định kích thước của Msg 3 khi UE lựa chọn nhóm A của các chuỗi phần đầu

trong quy trình truy cập ngẫu nhiên. Hiện thời, thông số này được thiết đặt đến 56. Để cụ thể, khi kích thước của Msg 3 nhỏ hơn 56 bit, nhóm A được lựa chọn.

`messagePowerOffsetGroupB: dB10`      %: Thông số này được sử dụng để lựa chọn nhóm B của các chuỗi phân đầu UERA. Trị số mặc định là 10 dB.

#### `powerRampingParameters`

`powerRampingStep: dB2`      %: Thông số này chỉ báo bước biến đổi công suất của chuỗi phân đầu trong quy trình RA. Hiện thời, thông số được thiết đặt đến dB2, nghĩa là, 2 dB.

`preambleInitialReceivedTargetPower: dBm-104`      %: Thông số này chỉ báo công suất đích được thu ban đầu của chuỗi phân đầu. Khi định dạng phân đầu PRACH là 0, mức công suất đích được mong muốn bởi eNB đáp ứng hiệu suất phát hiện phân đầu. Hiện thời, thông số được thiết đặt đến -104 dBm, nghĩa là, trị số công suất mong muốn, và được sử dụng để tính toán công suất truyền ban đầu của chuỗi phân đầu.

#### `ra-SupervisionInfo`

`preambleTransMax: n10`      %: Thông số này chỉ báo số lượng lớn nhất của số lần truyền lại của chuỗi phân đầu RA. Hiện thời, thông số này được thiết đặt đến 10. Nói cách khác, số lượng lớn nhất của số lần truyền lại là 10.

`ra-ResponseWindowSize: sf10`      %: Thông số này chỉ báo cửa sổ dùng để thu phản hồi ngẫu nhiên. Nếu RAR không được thu trong khoảng cửa sổ, sự đồng bộ đường lên lỗi. Hiện thời, thông số được thiết đặt đến sf10, nghĩa là, độ dài của 10 khung con.

`mac-ContentionResolutionTimer: sf64`      %: Thông số này chỉ báo khoảng thời gian chờ hiệu quả để thu Msg 4 bởi UE trong quy trình RA. Khi UE bắt đầu truyền hoặc truyền lại Msg 3, bộ định thời bắt đầu. Nếu UE thu phản hồi NACK của Msg 4 hoặc Msg 3 trước khi hết giờ, bộ định thời dừng lại. Nếu bộ định thời hết giờ, RA lỗi, và UE thực hiện lại RA. Hiện thời, thông số được thiết

đặt đến sf64, nghĩa là, độ dài của 64 khung con.

maxHARQ-Msg3Tx: 0x5      %: Thông số này chỉ báo số lượng lớn nhất của số lần truyền yêu cầu lặp lại tự động lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) của Msg 3. Hiện thời, thông số được thiết đặt đến 5, nghĩa là, 5 lần.

Có thể biết được từ phần nêu trên rằng UE thu khối thông tin hệ thống (SIB) 2 để thu được thông tin chuỗi phần đầu, và tài nguyên thời gian-tần số PRACH khả dụng (nói cách khác, khoảng trống chuỗi phần đầu tùy ý) của ô tương ứng với eNB được xác định dựa vào các trường prach-ConfigIndex và prach-FrequencyOffset trong SIB 2. Có thể biết được rằng hệ thống LTE không thể thông báo cho UE về thông tin chuỗi phần đầu theo cách bất kỳ. Do đó, UE không thể gửi chuỗi phần đầu qua miền thời gian, miền tần số, và miền mã.

Phần dưới đây mô tả, bằng cách sử dụng các phương án, phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu được trao đổi giữa thiết bị mạng truy cập và thiết bị người dùng trong kiến trúc hệ thống hoặc trường hợp nêu trên.

Dựa vào Fig.3, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

#### 301. Thiết bị mạng truy cập xác định thông tin chuỗi phần đầu.

Trong phương án này, trước khi truy cập thiết bị mạng truy cập, thiết bị người dùng cần phải thực hiện RA. Trước khi RA, thiết bị mạng truy cập xác định thông tin chuỗi phần đầu dựa vào thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu. Thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu.

#### 302. Thiết bị mạng truy cập gửi thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng, và thiết bị người dùng thu thông tin chuỗi phần đầu.

Theo phương án này, sau khi thiết bị mạng truy cập xác định thông tin chuỗi phần đầu, thiết bị người dùng không biết thông tin chuỗi phần đầu, và không thể gửi chuỗi phần đầu trong quy trình RA. Do đó, thiết bị mạng truy cập

cần phải gửi thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng trên kênh chẳng hạn như PBCH hoặc PDSCH, và thiết bị người dùng thu nhận, bằng cách sử dụng kênh chẳng hạn như PBCH hoặc PDSCH, thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập.

303. Thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu.

Theo phương án này, thiết bị người dùng có thể lựa chọn, dựa vào thông tin chuỗi phần đầu thu được, một chuỗi phần đầu từ số lượng được định rõ của các chuỗi phần đầu và gửi chuỗi phần đầu đến thiết bị mạng truy cập để truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án này của sáng chế, khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, thiết bị người dùng cần phải lựa chọn một chuỗi phần đầu từ số lượng của các chuỗi phần đầu được định rõ bởi thiết bị mạng truy cập và gửi chuỗi phần đầu đến thiết bị mạng truy cập. Trước khi chuỗi phần đầu được gửi đến thiết bị mạng truy cập, thiết bị mạng truy cập xác định thông tin chuỗi phần đầu dựa vào thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu, và gửi thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng, sao cho thiết bị người dùng có thể thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu. Theo cách này, thiết bị người dùng có thể truy cập ngẫu nhiên hệ thống mạng truyền thông thành công, làm giảm khả năng truy cập ngẫu nhiên lỗi.

Theo phương án nêu trên, thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu. Thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu. Có thể biết được dựa vào các phần mô tả của kiến trúc hệ thống hoặc trường hợp nêu trên rằng, trong kỹ thuật trước đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu được truyền bằng

cách sử dụng SIB 2. Thông tin mức khoảng trống có thể được chứa trong SIB 2 và được gửi đến thiết bị người dùng theo cách rõ ràng, hoặc có thể được thông báo đến thiết bị người dùng theo cách ẩn. Điều này không bị giới hạn cụ thể.

Phần dưới đây mô tả riêng biệt việc chuyển rõ ràng và việc chuyển ẩn thông tin mức khoảng trống bằng cách sử dụng các phương án.

Theo cách thực hiện cụ thể, cách chuyển rõ ràng có thể là cách truyền tín hiệu bổ sung đến SIB 2. Dựa vào Fig.4, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

401. Thiết bị mạng truy cập thu nhận thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu.

Theo phương án này, trước khi xác định khoảng trống chuỗi phần đầu, thiết bị mạng truy cập cần phải biết kích thước của khoảng trống chuỗi phần đầu. Nói cách khác, số lượng của các chuỗi phần đầu trong khoảng trống chuỗi phần đầu, và do đó cần phải thu được thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu. Cụ thể là, thiết bị mạng truy cập có thể thu thập thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu trong khoảng thời gian cụ thể. Thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu bao gồm tải mạng, thông số hệ thống, và số lượng của các thiết bị người dùng, và có thể còn bao gồm các thông số chẳng hạn như số lượng của người dùng truy cập, thông số hiệu suất hệ thống, và chuỗi phần đầu độ dài. Một cách tùy chọn, khoảng thời gian có thể là khoảng thời gian phát rộng.

402. Thiết bị mạng truy cập xác định thông tin chuỗi phần đầu.

Để chi tiết, dựa vào bước 301. Thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống.

403. Thiết bị mạng truy cập bổ sung thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu đến SIB.

Theo phương án này, sau khi thiết bị mạng truy cập xác định thông tin chuỗi phần đầu, thiết bị người dùng không biết thông tin chuỗi phần đầu, và

không thể gửi chuỗi phần đầu trong quy trình RA. Do đó, thiết bị mạng truy cập cần phải thông báo thiết bị người dùng của thông tin chuỗi phần đầu. Trong kỹ thuật trước đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số của khoảng trống chuỗi phần đầu được chỉ báo bằng cách sử dụng các trường prach-ConfigIndex và prach-FrequencyOffset trong SIB 2. Do đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số vẫn được chỉ báo bằng cách sử dụng các trường prach-ConfigIndex và prach-FrequencyOffset trong SIB 2, và trường này được bổ sung đến SIB 2 để chỉ báo thông tin mức khoảng trống (nghĩa là, số lượng của các lớp khoảng trống miền mã). Theo phương án này, thông tin cấu hình RACH trong SIB 2 là như sau:

radioResourceConfigCommon: rach-ConfigCommon

preambleInfo

numberOfRA-PreamblesCode: nxx      %: xx=1, 2, 3, ..., N lớp khoảng trống miền mã.

numberOfRA-Preambles: n52      %: Thông số này chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu được dành riêng cho sự truy cập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp. Có tổng cộng 64 chuỗi phần đầu PRACH.

preambleGroupAConfig

sizeofRA-PreamblesGroupA: n28      %: Thông số này chỉ báo số lượng truy cập ngẫu nhiên các chuỗi phần đầu trong nhóm A.

messageSizeGroupA: b56      %: Thông số này chỉ báo ngưỡng/bit để xác định kích thước của Msg 3 khi UE lựa chọn nhóm A của các phần đầu trong quy trình truy cập ngẫu nhiên.

messagePowerOffsetGroupB: dB10      %: Thông số này được sử dụng để lựa chọn nhóm B của sự truy cập ngẫu nhiên các phần đầu cho UE.

powerRampingParameters

powerRampingStep: dB2      %: Thông số này chỉ báo bước biến đổi công suất của chuỗi phần đầu trong quy trình truy cập ngẫu nhiên. Hiện thời,

thông số được thiết đặt đến dB2, nghĩa là, 2 dB.

preambleInitialReceivedTargetPower: dBm-104      %: Thông số này chỉ báo công suất đích được thu ban đầu của chuỗi phần đầu.

ra-SupervisionInfo

preambleTransMax: n10      %: Thông số này chỉ báo số lần lớn nhất mà chuỗi phần đầu truy cập ngẫu nhiên được truyền lại.

ra-ResponseWindowSize: sf10      %: Thông số này chỉ báo cửa sổ để thu phản hồi ngẫu nhiên.

mac-ContensionResolutionTimer: sf64      %: Thông số này chỉ báo khoảng thời gian chờ hiệu quả để thu Msg 4 bởi UE trong quy trình RA.

maxHARQ-Msg3Tx: 0x5      %: Thông số này chỉ báo số lần lớn nhất mà HARQ của Msg 3 được truyền. Hiện thời, thông số này được thiết đặt đến 5, nghĩa là, 5 lần.

"numberOfRA-PreamblesCode: nxx" trong đường thứ ba được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã, n chỉ báo số thập phân, và xx chỉ báo số lượng cụ thể của các lớp khoảng trống. Số lượng của các mức khoảng trống được chỉ báo bằng cách sử dụng số thập phân, và không có sự mã hóa nào được thực hiện trong khi chỉ báo. Khi xx=1, xx được chỉ báo là 00 theo dạng nhị phân, tương ứng với khoảng trống ở mức 0. Giả định rằng mỗi mức của khoảng trống bao gồm 64 chuỗi phần đầu tùy ý, 00 tương ứng với 64 chuỗi phần đầu tùy ý. Khi xx=2, xx được chỉ báo là 01 theo dạng nhị phân, và số lượng của các chuỗi phần đầu tùy ý tương ứng là  $64 \times 2 = 128$ . Tương tự, khi xx=4, xx được chỉ báo là 11 theo dạng nhị phân, và số lượng của các chuỗi phần đầu tùy ý tương ứng là  $64 \times 4 = 256$ .

Cần lưu ý rằng việc bổ sung trường vào SIB 2 để chỉ báo thông tin mức khoảng trống chỉ là một giải pháp của sáng chế. Theo cách khác, thông tin chuỗi phần đầu có thể được mang theo dạng khác của SIB. Điều này không bị giới hạn cụ thể.

404. Thiết bị mạng truy cập gửi SIB trên PDSCH, và thiết bị người dùng thu SIB trên PDSCH.

Theo phương án này, sau khi bổ sung thông tin mức khoảng trống đến SIB 2, thiết bị mạng truy cập gửi SIB 2 trên PDSCH, và thiết bị người dùng thu, trên PDSCH, SIB được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, để thu được SIB2 trong SIB.

405. Thiết bị người dùng phân tích SIB để thu được thông tin mức khoảng trống.

Theo phương án này, thiết bị người dùng phân tích trường trong SIB 2, để thu được thông tin chuỗi phần đầu.

406. Thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu.

Để chi tiết, dựa vào bước 303.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng truy cập có thể chỉ báo thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu bằng cách sử dụng trường trong SIB 2, để bổ sung thông tin chuỗi phần đầu đến SIB 2, và gửi SIB 2 đến thiết bị người dùng trên PDSCH, sao cho thiết bị người dùng có thể phân tích trường trong SIB 2 sau khi thu SIB 2 trong SIB, để thu nhận thuận tiện và nhanh chóng thông tin chuỗi phần đầu.

Theo phương án nêu trên, thiết bị mạng truy cập thông báo cho thiết bị người dùng bằng cách bổ sung thông tin mức khoảng trống đến SIB. Theo cách này, mặc dù thiết bị người dùng có thể thu nhận thuận tiện và nhanh chóng thông tin mức khoảng trống, chi phí truyền tín hiệu bị tăng lên ở cùng thời điểm bởi vì trường được bổ sung đến SIB 2 để chỉ báo thông tin mức khoảng trống. Để tránh việc làm tăng chi phí truyền tín hiệu trong khi truyền thông tin mức khoảng trống, việc chuyển thông tin có thể được thực hiện chỉ trong khi xử lý MIB trong thông tin hệ thống. Fig.5 thể hiện các bước xử lý mà trước khi thiết bị mạng truy cập gửi MIB. Các chi tiết của nó là như sau:



Bước 501: Trong hệ thống LTE, thiết bị mạng truy cập truyền, đến thiết bị người dùng trên PBCH, thông tin cơ bản được yêu cầu bởi hệ thống, mà ở đó thông tin cơ bản được chứa trong MIB, và do đó thiết bị mạng truy cập cần phải tạo ra MIB. Điều này thuộc về kỹ thuật trước đó, và do đó không mô tả chi tiết các phần này. MIB bao gồm số lượng giới hạn của các thông số truyền được sử dụng quan trọng và thường xuyên nhất.

Bước 502: Sử dụng thiết đặt trước mã CRC để thực hiện quy trình xử lý kiểm tra trên MIB, để cụ thể, bổ sung mã CRC sau MIB, để đảm bảo rằng dữ liệu của MIB là đúng trong quy trình truyền, và thiết bị người dùng cần phải loại bỏ chính xác mã CRC trong khi phát hiện mờ, để thu được MIB.

Bước 503: Trong hệ thống LTE, thường sử dụng 1:3 cách chập để xử lý MIB, nói cách khác, tỷ lệ của số lượng của các bit trước khi mã hóa trên số lượng của các bit sau khi mã hóa là 1/3, để làm tăng bit dư thừa, và nâng cao hiệu suất kiểm tra.

Bước 504: Dựa vào kênh mang thực tế có khả năng của PBCH, tốc độ gửi MIB cần phải được điều chỉnh, để so khớp với kênh mang có khả năng của PBCH.

Bước 505: Sử dụng thiết đặt trước chuỗi mã xáo trộn để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB để mã hóa, và thiết bị người dùng có thể thu nhận MIB bằng cách sử dụng chuỗi giải mã tương ứng.

Bước 506: Sử dụng cách điều biến khóa dịch chuyển pha vuông góc (Quadrature Phase Shift Keying - QPSK) để thực hiện sự điều biến số trên MIB.

Bước 507: Đặt MIB mà đã trải qua điều biến QPSK ở vị trí tài nguyên thời gian-tần số tương ứng trên PBCH.

Bước 508: Tạo nên cuối cùng ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM), nói cách khác, MIB được chứa trong ký hiệu OFDM để gửi.

Có thể biết được từ việc phân tích các bước nêu trên rằng mã CRC và

chuỗi giải mã/chuỗi mã xáo trộn được sử dụng tương ứng ở bước 502 và bước 505 có thể được thay đổi bằng tay, và có thể được sử dụng để truyền thông tin mức khoảng trống theo cách ẩn.

Việc truyền thông tin mức khoảng trống bằng cách sử dụng mã CRC và chuỗi giải mã/chuỗi mã xáo trộn được mô tả chi tiết riêng biệt dưới đây.

(1) Thông tin mức khoảng trống được truyền bằng cách sử dụng mã CRC.

Dựa vào Fig.6, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

601. Thiết bị mạng truy cập thu nhận thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu.

Để chi tiết, dựa vào bước 401.

602. Thiết bị mạng truy cập xác định thông tin chuỗi phần đầu.

Để chi tiết, dựa vào bước 402. Thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin tài nguyên thời gian-tần số.

603. Thiết bị mạng truy cập bổ sung thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu đến SIB.

Theo kỹ thuật trước đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số của khoảng trống chuỗi phần đầu được chỉ báo bằng cách sử dụng các trường prach-ConfigIndex và prach-FrequencyOffset trong SIB 2. Theo phương án này, thông tin tài nguyên thời gian-tần số vẫn được chỉ báo bằng cách sử dụng các trường prach-ConfigIndex và prach-FrequencyOffset trong SIB 2, và sử dụng cách hiện thời có thể tránh tải làm việc bổ sung của thiết bị mạng truy cập.

604. Thiết bị mạng truy cập tạo ra mã CRC dựa vào thông tin mức khoảng trống.

Theo phương án này, mã CRC hiện thời được thể hiện trên Fig.7. Có ba loại mã CRC chính lần lượt tương ứng với một cổng anten, hai cổng anten, và

bốn cổng anten. Khi quy tắc thiết kế CRC được đề ra, tốt hơn là thiết kế mã CRC vẫn là 16 bit, để làm dễ dàng việc mã hóa kênh và các thao tác so khớp tốc độ tiếp theo. Tuy nhiên, mã CRC không giới hạn ở 16 bit. Cần phải có sự tương ứng giữa quy tắc thiết kế CRC và thông tin mức khoảng trống, và sự tương ứng được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập. Ví dụ, thông tin mức khoảng trống chỉ báo rằng có bốn lớp khoảng trống miền mã, và mã CRC được tạo ra theo quy tắc thiết kế CRC tương ứng là (0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1); hoặc có ba lớp khoảng trống miền mã, và mã CRC tương ứng là (0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0). Mã CRC có thể theo các dạng thể hiện cụ thể. Có thể có tổng cộng  $2^{16}$  loại mã CRC 16 bit, và do đó quy tắc thiết kế CRC có thể được lựa chọn từ  $2^{16}$  cách. Thiết bị mạng truy cập xác định quy tắc thiết kế CRC tương ứng dựa vào thông tin mức khoảng trống, và tạo ra mã CRC theo quy tắc thiết kế CRC.

605. Thiết bị mạng truy cập thực hiện quy trình xử lý kiểm tra trên MIB dựa vào mã CRC.

Theo phương án này, thiết bị mạng truy cập thực hiện quy trình xử lý kiểm tra trên MIB, và bổ sung mã CRC sau khi MIB.

606. Thiết bị mạng truy cập gửi, trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý kiểm tra, và thiết bị người dùng thực hiện phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB.

Theo phương án này, thiết bị mạng truy cập thực hiện sự xử lý nêu trên của các bước từ bước 503 đến bước 508 trên MIB mà đã trải qua quy trình xử lý kiểm tra, bổ sung MIB đến ký hiệu OFDM, và gửi ký hiệu OFDM trên PBCH, và thiết bị người dùng thực hiện phát hiện mờ trên ký hiệu OFDM trên PBCH để thu được MIB.

607. Thiết bị người dùng xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào mã CRC được loại bỏ trong khi phát hiện mờ.

Theo phương án này, cần phải sự tương ứng giữa quy tắc thiết kế CRC

và thông tin mức khoảng trống, và sự tương ứng được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập. Do đó, khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên ký hiệu OFDM trên PBCH, thiết bị người dùng có thể xác định quy tắc thiết kế CRC tương ứng dựa vào mã CRC được loại bỏ, và có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống dựa vào sự tương ứng giữa quy tắc thiết kế CRC và thông tin mức khoảng trống.

608. Thiết bị mạng truy cập gửi SIB trên PDSCH, và thiết bị người dùng thu, trên PDSCH, SIB được gửi bởi thiết bị mạng truy cập.

Theo phương án này, thiết bị mạng truy cập gửi SIB trên PDSCH, mà ở đó SIB bao gồm SIB 2, và thiết bị người dùng thu, trên PDSCH, SIB được gửi bởi thiết bị mạng truy cập.

609. Thiết bị người dùng phân tích SIB để thu được thông tin tài nguyên thời gian-tần số.

Theo phương án này, sau khi thu SIB, thiết bị người dùng phân tích SIB 2 trong SIB, để thu được thông tin tài nguyên thời gian-tần số.

610. Thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phân đầu.

Để chi tiết, dựa vào bước 303.

Theo kỹ thuật trước đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo bằng cách sử dụng các trường trong SIB 2. Theo phương án này của sáng chế, thông tin tài nguyên thời gian-tần số vẫn được mang trong SIB 2, và sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế CRC và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập được thiết đặt trước. Theo cách này, các mã CRC khác nhau được tạo ra dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý kiểm tra trên MIB. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào mã CRC được loại bỏ. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình

kiểm tra, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Cần lưu ý rằng một loạt các bước từ bước 606 và bước 608 là không giới hạn; tuy nhiên, bước 607 cần phải được thực hiện sau bước 606, và bước 609 cần phải được thực hiện sau bước 608.

(2) Thông tin mức khoảng trống được truyền bằng cách sử dụng chuỗi giải mã/chuỗi mã xáo trộn.

Dựa vào Fig.8, phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu theo một phương án của sáng chế bao gồm các bước sau đây.

801. Thiết bị mạng truy cập thu nhận thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu.

Để chi tiết, dựa vào bước 601.

802. Thiết bị mạng truy cập xác định thông tin chuỗi phần đầu.

Để chi tiết, dựa vào bước 602.

803. Thiết bị mạng truy cập bổ sung thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu đến SIB.

Để chi tiết, dựa vào bước 603.

804. Thiết bị mạng truy cập tạo ra chuỗi mã xáo trộn dựa vào thông tin mức khoảng trống.

Theo phương án này, trong LTE hiện thời, mã xáo trộn là mã Gold có thứ tự là 31 và được tạo ra bằng cách sử dụng ô ID làm trị số ban đầu. Chuỗi có các pha mã khác nhau được sử dụng làm chuỗi mã xáo trộn. Có bốn pha mã (0, 1, 2, và 3) tương ứng với bốn đoạn 40 ms. Bốn pha mã ban đầu tương ứng với khoảng trống miền mã ở mức 0. Khi quy tắc thiết kế giải xáo trộn được đề ra, pha mã của chuỗi mã xáo trộn được tạo ra không chỉ tương ứng với khoảng thời gian gửi PBCH là 40 ms, mà còn tương ứng với thông tin mức khoảng trống. Sự tương ứng giữa sơ đồ thiết kế pha mã và thông tin mức khoảng trống được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

|                   |                   |                                                                               |
|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Pha mã ban đầu    | 0, 1, 2, và 3     | Khoảng trống ở mức 0, và 64 chuỗi phần đầu tùy ý                              |
| Thiết kế pha mã 1 | 4, 5, 6, và 7     | Khoảng trống ở mức 0 và mức 1, và 128 chuỗi phần đầu tùy ý                    |
| Thiết kế pha mã 2 | 8, 9, 10, và 11   | Khoảng trống ở mức 0, mức 1, và mức 2, và 192 các chuỗi phần đầu tùy ý        |
| Thiết kế pha mã 3 | 12, 13, 14, và 15 | Khoảng trống ở mức 0, mức 1, mức 2, và mức 3, và 256 các chuỗi phần đầu tùy ý |
| ...               | ...               | ...                                                                           |

Sơ đồ pha mã ban đầu chỉ báo rằng, trong kỹ thuật trước đó, chuỗi mã xáo trộn có bốn pha mã ban đầu (0, 1, 2, và 3) và thông tin mức khoảng trống tương ứng là khoảng trống ở mức 0 (để cụ thể, có chỉ một lớp khoảng trống miền mã). Thiết kế pha mã 1 chỉ báo rằng chuỗi mã xáo trộn trong sáng chế có bốn pha mã (4, 5, 6, và 7) và thông tin mức khoảng trống tương ứng với bốn pha mã là khoảng trống ở mức 0 và mức 1 (để cụ thể, có hai lớp khoảng trống miền mã). Cũng vậy, thiết kế pha mã 2 chỉ báo rằng thông tin mức khoảng trống là ba lớp khoảng trống miền mã, và thiết kế pha mã 3 chỉ báo rằng thông tin mức khoảng trống là bốn lớp khoảng trống miền mã. Sơ đồ thiết kế pha mã là quy tắc thiết kế giải xáo trộn.

Như được thể hiện trong bảng 2, có cách thiết kế pha mã khác. Sự giống nhau giữa cách này và cách thiết kế pha mã trong bảng 1 là chuỗi mã xáo trộn có bốn pha mã khác nhau được thiết kế trong khoảng thời gian gửi PBCH là 40 ms, để chỉ báo các thông tin mức khoảng trống khác nhau.

Thiết bị mạng truy cập xác định sơ đồ thiết kế pha mã tương ứng dựa vào số lượng của các lớp khoảng trống miền mã được chỉ báo bởi thông tin mức khoảng trống, mà ở đó sơ đồ thiết kế pha mã là quy tắc thiết kế giải xáo trộn, tạo

ra, dựa vào quy tắc thiết kế giải xáo trộn, chuỗi mã xáo trộn có bốn pha mã khác nhau, mà ở đó quy tắc thiết kế giải xáo trộn được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập.

Ngoài các quy tắc thiết kế giải xáo trộn của hai cách thiết kế pha mã nêu trên, các cách thiết kế pha mã khác có thể được sử dụng. Điều này không bị giới hạn cụ thể.

Bảng 2

|                   |                |                                                                               |
|-------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Pha mã ban đầu    | 0, 1, 2, và 3  | Khoảng trống ở mức 0, và 64 chuỗi phần đầu tùy ý                              |
| Thiết kế pha mã 1 | 0, 2, 4, và 6  | Khoảng trống ở mức 0 và mức 1, và 128 chuỗi phần đầu tùy ý                    |
| Thiết kế pha mã 2 | 0, 3, 6, và 9  | Khoảng trống ở mức 0, mức 1, và mức 2, và 192 các chuỗi phần đầu tùy ý        |
| Thiết kế pha mã 3 | 0, 4, 8, và 12 | Khoảng trống ở mức 0, mức 1, mức 2, và mức 3, và 256 các chuỗi phần đầu tùy ý |
| ...               | ...            | ...                                                                           |

805. Thiết bị mạng truy cập thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB dựa vào chuỗi mã xáo trộn.

Theo phương án này, thiết bị mạng truy cập thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB dựa vào chuỗi mã xáo trộn được tạo ra. Quy trình thực hiện quy trình xử lý xáo trộn dựa vào chuỗi mã xáo trộn là giống như quy trình trong kỹ thuật trước đó, và do đó không có các phần mô tả cụ thể của nó được đưa ra ở đây.

806. Thiết bị mạng truy cập gửi, trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý xáo trộn, và thiết bị người dùng thực hiện phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB.

Theo phương án này, thiết bị mạng truy cập thực hiện sự xử lý của các

bước từ bước 506 đến bước 508 trên MIB mà đã trải qua quy trình xử lý xáo trộn, bổ sung MIB mà đã trải qua quy trình xử lý xáo trộn đến ký hiệu OFDM, và gửi ký hiệu OFDM trên PBCH, và thiết bị người dùng thực hiện phát hiện mờ trên ký hiệu OFDM trên PBCH để thu được MIB.

807. Thiết bị người dùng xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng trong khi phát hiện mờ.

Theo phương án này, cần phải có sự tương ứng giữa quy tắc thiết kế giải xáo trộn và thông tin mức khoảng trống, và sự tương ứng được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập. Do đó, khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên ký hiệu OFDM trên PBCH, thiết bị người dùng có thể xác định quy tắc thiết kế giải xáo trộn tương ứng dựa vào chuỗi giải mã (tương ứng với chuỗi mã xáo trộn ở bước 804) được sử dụng trong khi phát hiện mờ, và có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống dựa vào sự tương ứng giữa quy tắc thiết kế giải xáo trộn và thông tin mức khoảng trống.

808. Thiết bị mạng truy cập gửi SIB trên PDSCH, và thiết bị người dùng thu, trên PDSCH, SIB được gửi bởi thiết bị mạng truy cập.

Để chi tiết, dựa vào bước 608.

809. Thiết bị người dùng phân tích SIB để thu được thông tin tài nguyên thời gian-tần số.

Để chi tiết, dựa vào bước 609.

810. Thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu.

Để chi tiết, dựa vào bước 303.

Theo kỹ thuật trước đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Theo phương án này của sáng chế, thông tin tài nguyên thời gian-tần số vẫn được mang trong SIB 2, và sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế giải xáo trộn và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập được thiết đặt trước.



Theo cách này, các chuỗi mã xáo trộn khác nhau được tạo ra dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng trong khi phát hiện mờ. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình xử lý giải xáo trộn, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Cần lưu ý rằng các bước 806 và bước 808 là không giới hạn; tuy nhiên, bước 707 cần phải được thực hiện sau bước 806, và bước 809 cần phải được thực hiện sau bước 808.

Cần lưu ý rằng mã CRC và chuỗi giải mã/chuỗi mã xáo trộn được sử dụng lần lượt trong mục (1) và (2), để truyền thông tin mức khoảng trống. Trong quy trình thực hiện cụ thể, mã CRC và chuỗi giải mã/chuỗi mã xáo trộn có thể cũng được sử dụng ở cùng thời điểm để truyền thông tin mức khoảng trống. Nói cách khác, có sự tương ứng giữa quy tắc thiết kế CRC và thông tin mức khoảng trống và giữa quy tắc thiết kế giải xáo trộn và thông tin mức khoảng trống. Ví dụ, thông tin mức khoảng trống là khoảng trống ở mức 0, mức 1, và mức 2 (ba lớp), mã CRC được tạo ra là (1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1), và bốn pha mã của chuỗi mã xáo trộn là (0, 1, 3, và 5). Khi thực hiện phát hiện mờ, thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống tương ứng dựa vào mã CRC được loại bỏ và chuỗi giải mã.

Trong các phương án nêu trên, phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu được mô tả. Trong các phương án dưới đây, thiết bị mạng truy cập và thiết bị người dùng được mô tả riêng biệt.

Dựa vào Fig.9, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mạng truy cập, bao gồm:

bộ xử lý 901, được tạo cấu hình để xác định thông tin chuỗi phần đầu, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và

bộ truyền 902, được tạo cấu hình để gửi thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý 901 xác định thông tin chuỗi phần đầu dựa vào thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và bộ truyền 902 gửi thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng, sao cho thiết bị người dùng có thể thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu. Theo cách này, thiết bị người dùng có thể truy cập ngẫu nhiên hệ thống mạng truyền thông thành công, làm giảm khả năng truy cập ngẫu nhiên lỗi.

Một cách tùy chọn, trong một số phương án của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

Bộ xử lý 901 được tạo cấu hình thêm để tạo ra mã CRC dựa vào thông tin mức khoảng trống.

Bộ xử lý 901 được tạo cấu hình thêm để thực hiện quy trình xử lý kiểm tra trên MIB dựa vào mã CRC.

Bộ truyền 902 được tạo cấu hình để gửi, trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý kiểm tra.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông tin mức khoảng trống, và sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế CRC và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập được thiết đặt trước, sao cho bộ xử lý 901 tạo ra các mã CRC khác nhau dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý kiểm tra trên MIB, bộ truyền 902 gửi, trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý kiểm tra. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH,

thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào mã CRC được loại bỏ. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình kiểm tra, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Một cách tùy chọn, trong một số phương án của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

Bộ xử lý 901 được tạo cấu hình thêm để tạo ra chuỗi mã xáo trộn dựa vào thông tin mức khoảng trống.

Bộ xử lý 901 được tạo cấu hình thêm để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB dựa vào chuỗi mã xáo trộn.

Bộ truyền 902 được tạo cấu hình để gửi, trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý xáo trộn.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông tin mức khoảng trống, và sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế giải xáo trộn và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập được thiết đặt trước, sao cho bộ xử lý 901 tạo ra các chuỗi mã xáo trộn khác nhau dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB, bộ truyền 902 gửi, trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý kiểm tra. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình xử lý giải xáo trộn, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Một cách tùy chọn, trong một số phương án của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

Bộ truyền 902 được tạo cấu hình để bổ sung thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phân đầu vào SIB.

Bộ truyền 902 được tạo cấu hình để gửi SIB trên PDSCH.

Theo phương án này của sáng chế, trước khi thiết bị người dùng thực hiện RA, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và trong kỹ thuật trước đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, bộ truyền 902 có thể vẫn chỉ báo thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phân đầu bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Theo cách này, thông tin mức khoảng trống được mang trong SIB 2, và SIB 2 được gửi đến thiết bị người dùng trên PDSCH, sao cho sau khi thu SIB 2, thiết bị người dùng có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống bằng cách phân tích trường trong SIB 2.

Một cách tùy chọn, trong một số phương án của sáng chế, thông tin chuỗi phân đầu bao gồm thông tin tài nguyên thời gian-tần số, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số được chiếm chỗ bởi khoảng trống chuỗi phân đầu trên PRACH.

Bộ xử lý 901 được tạo cấu hình để bổ sung thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phân đầu vào SIB.

Bộ truyền 902 được tạo cấu hình để gửi SIB trên PDSCH.

Theo phương án này của sáng chế, trước khi thiết bị người dùng thực hiện RA, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và trong kỹ thuật trước đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, để tránh tải làm việc bổ sung, bộ xử lý 901 vẫn bổ sung thông tin tài nguyên thời gian-tần số vào SIB 2, và bộ truyền 902 gửi SIB 2 trên PDSCH.

Một cách tùy chọn, trong một số phương án của sáng chế, thiết bị

mạng truy cập còn bao gồm bộ thu 903.

Bộ thu 903 được tạo cấu hình riêng để thu được thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu. Thông số cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu bao gồm tải mạng, thông số hệ thống, và số lượng của các thiết bị người dùng.

Cần lưu ý rằng, như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị mạng truy cập 1000 có thể bao gồm bộ xử lý 1001, bộ truyền 1002, bộ thu 1003, và bộ nhớ 1004. Bộ nhớ 1004 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ mã cần được thực hiện bởi bộ xử lý 1001, và tương tự.

Các thành phần của thiết bị mạng truy cập 1000 được liên kết bằng cách sử dụng hệ thống kênh truyền 1005. Hệ thống kênh truyền 1005 không chỉ bao gồm kênh truyền dữ liệu, mà còn bao gồm kênh truyền phân phối điện áp, kênh truyền điều khiển, và kênh truyền tín hiệu trạng thái.

Thiết bị mạng truy cập 900 được thể hiện trên Fig.9 hoặc thiết bị mạng truy cập 1000 được thể hiện trên Fig.10 có thể thực hiện các quy trình được thực hiện bởi thiết bị mạng truy cập trong phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu của các phương án nêu trên. Để tránh lặp lại, các chi tiết của nó không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng phương pháp của các phương án nêu trên trong sáng chế có thể được ứng dụng cho bộ xử lý hoặc được thực hiện bởi bộ xử lý. Bộ xử lý có thể là chip mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quy trình thực hiện, các bước của phương pháp của các phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý hoặc lệnh theo dạng phần mềm. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA), hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực hiện tất cả các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được bộc lộ trong các phương án của sáng chế.

Bộ xử lý mục đích chung có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bởi bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng sự kết hợp của các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ hoàn chỉnh trong trường chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được đặt trong bộ nhớ. Bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn thành các bước của các phương pháp nêu trên dựa vào phần cứng của bộ xử lý.

Có thể hiểu rằng bộ nhớ trong các phương án của sáng chế có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất khả biến, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất khả biến. Bộ nhớ bất khả biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (programmable ROM - PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (erasable PROM - EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically EPROM - EEPROM), hoặc bộ nhớ chớp. Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) và được sử dụng như bộ nhớ đệm tốc độ cao ngoại vi. Cần được lưu ý là một ví dụ nhưng không giới hạn việc có một lượng lớn các dạng RAM là khả dụng, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (static RAM - SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic RAM - DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (synchronous DRAM - SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ nhân đôi tốc độ dữ liệu (double data rate SDRAM - DDR SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ nâng cao (enhanced SDRAM - ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ liên kết (synchlink DRAM, SLDRAM), và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên kênh truyền bộ nhớ trực tiếp (direct rambus RAM - DR RAM). Cần lưu ý rằng bộ nhớ trong hệ thống và phương pháp mà được mô tả trong bản mô tả này nhằm để bao gồm nhưng không giới hạn ở các bộ nhớ

này và các loại bộ nhớ ứng dụng được khác.

Dựa vào Fig.11, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, bao gồm:

bộ thu 1101, được tạo cấu hình để thu được thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và

bộ xử lý 1102, được tạo cấu hình để thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu.

Theo phương án này của sáng chế, trước khi thiết bị người dùng thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên, bộ thu 1101 thu nhận thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, mà ở đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu, và bộ xử lý 1102 thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu. Theo cách này, thiết bị người dùng có thể truy cập ngẫu nhiên hệ thống mạng truyền thông thành công, làm giảm khả năng truy cập ngẫu nhiên lỗi.

Một cách tùy chọn, trong một số phương án của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

Bộ thu 1101 được tạo cấu hình riêng để: thực hiện phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB, và xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào mã CRC được loại bỏ trong khi phát hiện mờ.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế CRC và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập được thiết đặt trước, sao cho các mã CRC khác nhau được tạo ra dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý kiểm tra trên MIB. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, bộ

thu 1101 có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào mã CRC được loại bỏ. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình kiểm tra, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Một cách tùy chọn, trong một số phương án của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

Bộ thu 1101 được tạo cấu hình riêng để: thực hiện phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB, và xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng trong khi phát hiện mờ.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin mức khoảng trống, và sự tương ứng giữa thông tin mức khoảng trống và quy tắc thiết kế giải xáo trộn và được biết đến bởi cả thiết bị người dùng và thiết bị mạng truy cập được thiết đặt trước, sao cho các chuỗi mã xáo trộn khác nhau được tạo ra dựa vào các thông tin mức khoảng trống khác nhau để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB. Khi thu nhận MIB nhờ phát hiện mờ trên PBCH, bộ thu 1101 có thể thu nhận thông tin mức khoảng trống chính xác dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng. Do đó, thông tin mức khoảng trống có thể được truyền bằng cách sử dụng quy trình xử lý giải xáo trộn, làm giảm chi phí truyền tín hiệu.

Một cách tùy chọn, trong một số phương án của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông tin mức khoảng trống, và thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng của các lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

Bộ thu 1101 được tạo cấu hình để thu, trên PDSCH, SIB được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, mà ở đó SIB mang thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu.

Bộ thu 1101 được tạo cấu hình thêm để phân tích SIB để thu được



thông tin mức khoảng trống.

Theo phương án này của sáng chế, trước khi thiết bị người dùng thực hiện RA, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và trong kỹ thuật trước đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, thông tin mức khoảng trống trong thông tin chuỗi phần đầu có thể vẫn được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Theo cách này, SIB 2 mang thông tin chuỗi phần đầu, và bộ thu 1101 thu, trên PDSCH, SIB 2 được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, và thu nhận thông tin mức khoảng trống và thông tin tài nguyên thời gian-tần số bằng cách phân tích SIB 2. Do đó, thông tin chuỗi phần đầu có thể thu được thuận tiện và nhanh chóng.

Một cách tùy chọn, trong một số phương án của sáng chế, thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin tài nguyên thời gian-tần số, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số được chiếm chỗ bởi khoảng trống chuỗi phần đầu trên PRACH.

Bộ thu 1101 được tạo cấu hình để thu, trên PDSCH, SIB được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, mà ở đó SIB mang thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu.

Bộ thu 1101 được tạo cấu hình thêm để phân tích SIB để thu được thông tin tài nguyên thời gian-tần số.

Theo phương án này của sáng chế, trước khi thiết bị người dùng thực hiện RA, trong thông báo hệ thống được gửi bởi thiết bị mạng truy cập đến thiết bị người dùng, thông tin hệ thống bao gồm MIB và các SIB. Có nhiều loại SIB, và trong kỹ thuật trước đó, thông tin tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo bằng cách sử dụng trường trong SIB 2. Do đó, để tránh tải làm việc bổ sung, thông tin tài nguyên thời gian-tần số vẫn được mang trong SIB 2, và bộ thu 1101 thu, trên PDSCH, SIB 2 được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, và có thể thu nhận thông tin tài nguyên thời gian-tần số nhờ phân tích.

Cần lưu ý rằng, như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị người dùng 1200 có thể bao gồm bộ xử lý 1202, bộ thu 1201, bộ nhớ 1203, màn hình 1204, loa 1205, bộ truyền 1206, thiết bị đầu vào 1207, và tương tự. Bộ nhớ 1203 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ mã cần được thực hiện bởi bộ xử lý 1202, và tương tự.

Các thành phần của thiết bị người dùng 1200 được liên kết bằng cách sử dụng hệ thống kênh truyền 1208. Hệ thống kênh truyền 1208 không chỉ bao gồm kênh truyền dữ liệu, mà còn bao gồm kênh truyền phân phối điện áp, kênh truyền điều khiển, và kênh truyền tín hiệu trạng thái.

Thiết bị mạng truy cập 1100 được thể hiện trên Fig.11 hoặc thiết bị mạng truy cập 1200 được thể hiện trên Fig.12 có thể thực hiện các quy trình được thực hiện bởi thiết bị người dùng trong phương pháp tạo cấu hình khoảng trống chuỗi phần đầu của các phương án nêu trên. Để tránh lặp lại, các chi tiết của nó không được mô tả lại ở đây.

Cần hiểu rằng các số trình tự của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện trong các phương án khác nhau của sáng chế. Trình tự thực hiện của các quy trình cần được xác định theo các chức năng và tính logic nội tại của các quy trình, và không nên được hiểu là có giới hạn bất kỳ nào đối với các quy trình thực hiện của các phương án của sáng chế.

Tóm lại, các phương án nêu trên chỉ nhằm để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng họ có thể vẫn có thể thực hiện các cải biến đối với các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc thực hiện các thay đổi tương đương đối với một vài dấu hiệu kỹ thuật của các phương án này, mà không chệch khỏi phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu, trong đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng, trong đó thông tin chuỗi phần đầu được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truy cập ngẫu nhiên;

trong đó thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm chỉ báo của số lượng lớp miền mã của các chuỗi phần đầu, và trong đó mỗi lớp khoảng trống miền mã cung cấp 64 chuỗi phần đầu và mỗi khi các khoảng trống miền mã tăng thêm một lớp, số lượng chuỗi phần đầu khả dụng tăng thêm 64 chuỗi phần đầu trên mỗi lớp.

### 2. Phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu theo điểm 1, trong đó việc gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng bao gồm các bước:

tạo, bởi thiết bị mạng truy cập, chuỗi mã xáo trộn dựa vào thông tin mức khoảng trống, trong đó thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu;

thực hiện, bởi thiết bị mạng truy cập, quy trình xử lý xáo trộn trên MIB dựa vào chuỗi mã xáo trộn; và

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý xáo trộn.

### 3. Phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu theo điểm 1, trong đó việc gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng bao gồm các bước:

bổ sung, bởi thiết bị mạng truy cập, chỉ báo của số lượng lớp miền mã của

các chuỗi phần đầu trong thông tin chuỗi phần đầu đến khối thông tin hệ thống (SIB); và

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, SIB trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH).

4. Phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu theo điểm 3, trong đó thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin tài nguyên thời gian-tần số, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số được chiếm chỗ bởi khoảng trống chuỗi phần đầu trên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH); và

việc gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng còn bao gồm các bước:

bổ sung, bởi thiết bị mạng truy cập, thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu đến SIB; và

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập, SIB trên PDSCH.

5. Phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu bao gồm các bước:

thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, trong đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu;

trong đó thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm chỉ báo của số lượng lớp miền mã của các chuỗi phần đầu, và trong đó mỗi lớp khoảng trống miền mã cung cấp 64 chuỗi phần đầu và mỗi khi các khoảng trống miền mã tăng thêm một lớp, số lượng chuỗi phần đầu khả dụng tăng thêm 64 chuỗi phần đầu trên mỗi lớp.

6. Phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu theo điểm 5, trong đó việc thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập bao gồm các bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, phát hiện mờ trên PBCH để thu được MIB, và xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào chuỗi giải mã được sử dụng trong khi phát hiện mờ, trong đó thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

7. Phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu theo điểm 5, trong đó việc thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH), khối thông tin hệ thống (SIB) được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, trong đó SIB mang chỉ báo của số lượng lớp miền mã của các chuỗi phần đầu trong thông tin chuỗi phần đầu; và

phân tích, bởi thiết bị người dùng, SIB để thu được thông tin mức khoảng trống.

8. Phương pháp tạo cấu hình chuỗi phần đầu theo điểm 7, trong đó thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin tài nguyên thời gian-tần số, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số được chiếm chỗ bởi khoảng trống chuỗi phần đầu trên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH); và

việc thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập còn bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng trên PDSCH, SIB được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, trong đó SIB mang thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu; và

phân tích, bởi thiết bị người dùng, SIB để thu được thông tin tài nguyên thời gian-tần số.

9. Thiết bị mạng truy cập, bao gồm bộ xử lý và bộ truyền, trong đó bộ xử lý được kết nối với bộ truyền;

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định thông tin chuỗi phần đầu, trong đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi thông tin chuỗi phần đầu đến thiết bị người dùng, trong đó thông tin chuỗi phần đầu được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truy cập ngẫu nhiên;

trong đó thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm chỉ báo của số lượng lớp miền mã của các chuỗi phần đầu, và trong đó mỗi lớp khoảng trống miền mã cung cấp 64 chuỗi phần đầu và mỗi khi các khoảng trống miền mã tăng thêm một lớp, số lượng chuỗi phần đầu khả dụng tăng thêm 64 chuỗi phần đầu trên mỗi lớp.

#### 10. Thiết bị mạng truy cập theo điểm 9, trong đó

bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để tạo ra chuỗi mã xáo trộn dựa vào thông tin mức khoảng trống, trong đó thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu;

bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để thực hiện quy trình xử lý xáo trộn trên MIB dựa vào chuỗi mã xáo trộn; và

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi, trên PBCH, MIB mà đã trải qua quy trình xử lý xáo trộn.

#### 11. Thiết bị mạng truy cập theo điểm 9, trong đó

bộ truyền được tạo cấu hình để bổ sung chỉ báo của số lượng lớp miền mã của các chuỗi phần đầu trong thông tin chuỗi phần đầu vào khối thông tin hệ thống (SIB); và

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi SIB trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH).

12. Thiết bị mạng truy cập theo điểm 11, trong đó thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin tài nguyên thời gian-tần số, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số được chiếm chỗ

bởi khoảng trống chuỗi phần đầu trên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH);

bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để bổ sung thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu vào SIB; và

bộ truyền được tạo cấu hình thêm để gửi SIB trên PDSCH.

13. Thiết bị người dùng, bao gồm bộ thu và bộ xử lý, trong đó bộ thu được kết nối với bộ xử lý;

bộ thu được tạo cấu hình để thu được thông tin chuỗi phần đầu được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, trong đó thông tin chuỗi phần đầu bao gồm thông báo được sử dụng để chỉ báo số lượng của các chuỗi phần đầu; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện sự truy cập ngẫu nhiên dựa vào thông tin chuỗi phần đầu;

trong đó thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm chỉ báo của số lượng lớp miền mã của các chuỗi phần đầu, và trong đó mỗi lớp khoảng trống miền mã cung cấp 64 chuỗi phần đầu và mỗi khi các khoảng trống miền mã tăng thêm một lớp, số lượng chuỗi phần đầu khả dụng tăng thêm 64 chuỗi phần đầu trên mỗi lớp.

14. Thiết bị người dùng theo điểm 13, trong đó

bộ thu được tạo cấu hình riêng để: thực hiện phát hiện mờ trên kênh phát rộng vật lý (PBCH) để thu được khối thông tin hệ thống chính (MIB), và xác định thông tin mức khoảng trống dựa vào mã kiểm tra độ dư vòng (CRC) được loại bỏ trong khi phát hiện mờ, trong đó thông tin mức khoảng trống được sử dụng để chỉ báo số lượng lớp khoảng trống miền mã của khoảng trống chuỗi phần đầu.

15. Thiết bị người dùng theo điểm 13, trong đó

bộ thu được tạo cấu hình để thu, trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH), khối thông tin hệ thống (SIB) được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, trong đó SIB mang chỉ báo của số lượng lớp miền mã của các chuỗi phần đầu

trong thông tin chuỗi phần đầu; và

bộ thu được tạo cấu hình thêm để phân tích SIB để thu được thông tin mức khoảng trống.

16. Thiết bị người dùng theo điểm 15, trong đó thông tin chuỗi phần đầu còn bao gồm thông tin tài nguyên thời gian-tần số, và thông tin tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số được chiếm chỗ bởi khoảng trống chuỗi phần đầu trên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH);

bộ thu được tạo cấu hình thêm để thu, trên PDSCH, SIB được gửi bởi thiết bị mạng truy cập, trong đó SIB mang thông tin tài nguyên thời gian-tần số trong thông tin chuỗi phần đầu; và

bộ thu được tạo cấu hình thêm để phân tích SIB để thu được thông tin tài nguyên thời gian-tần số.



1/10

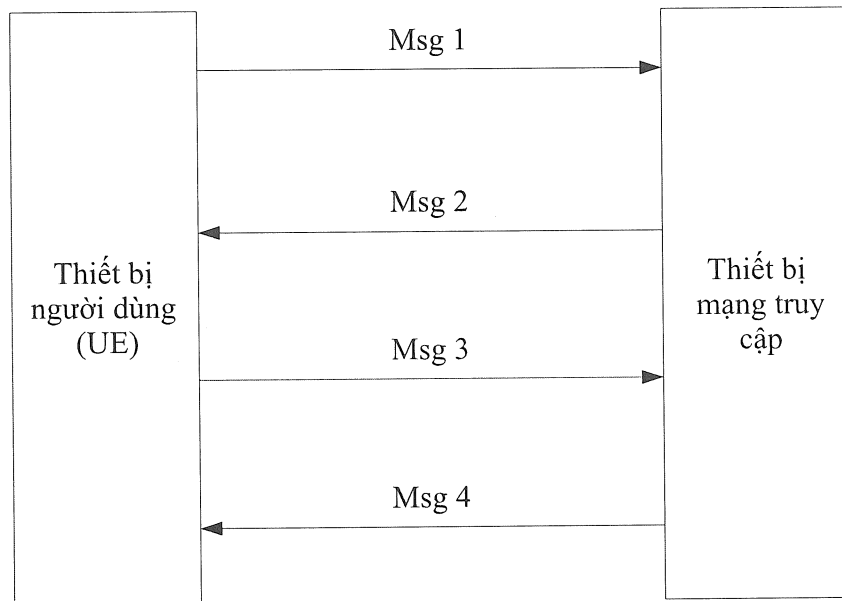


Fig.1

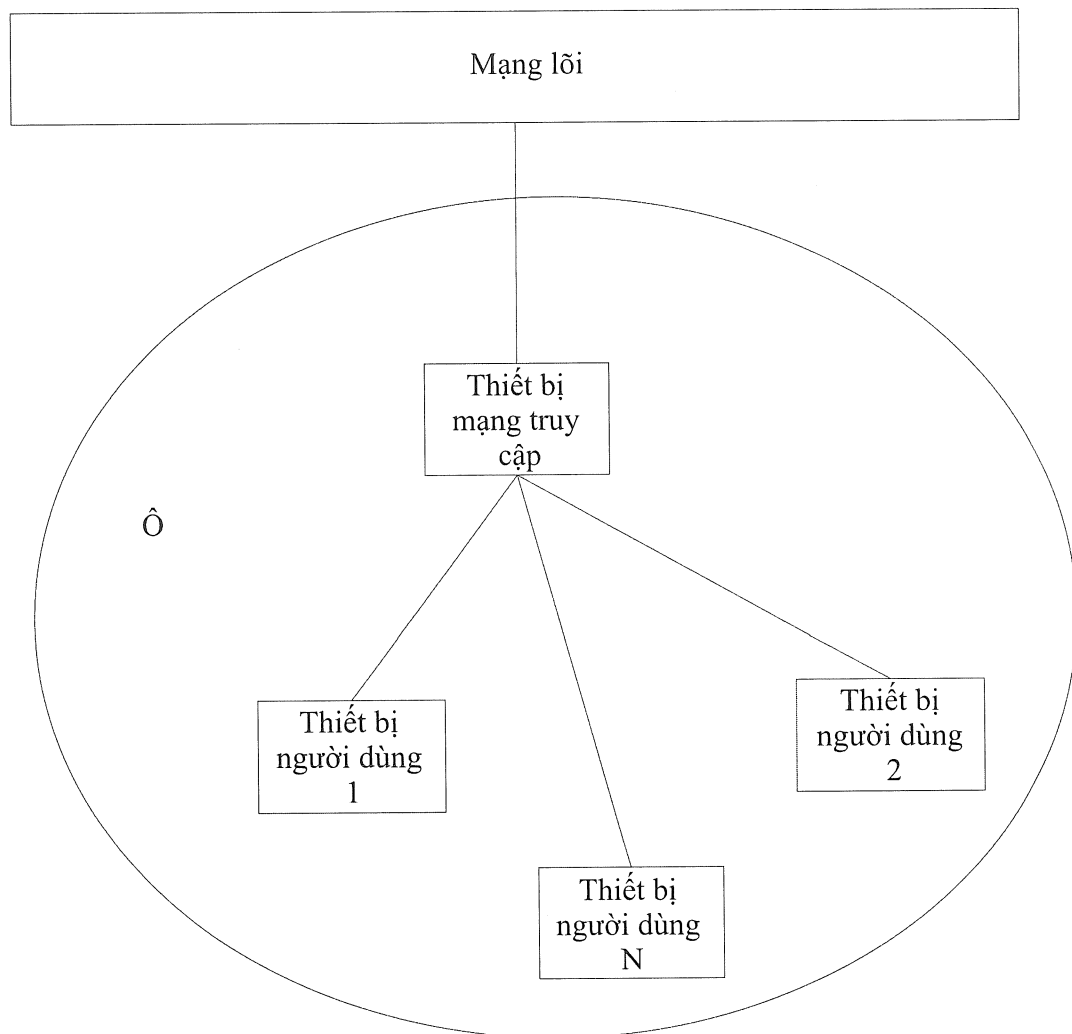


Fig.2

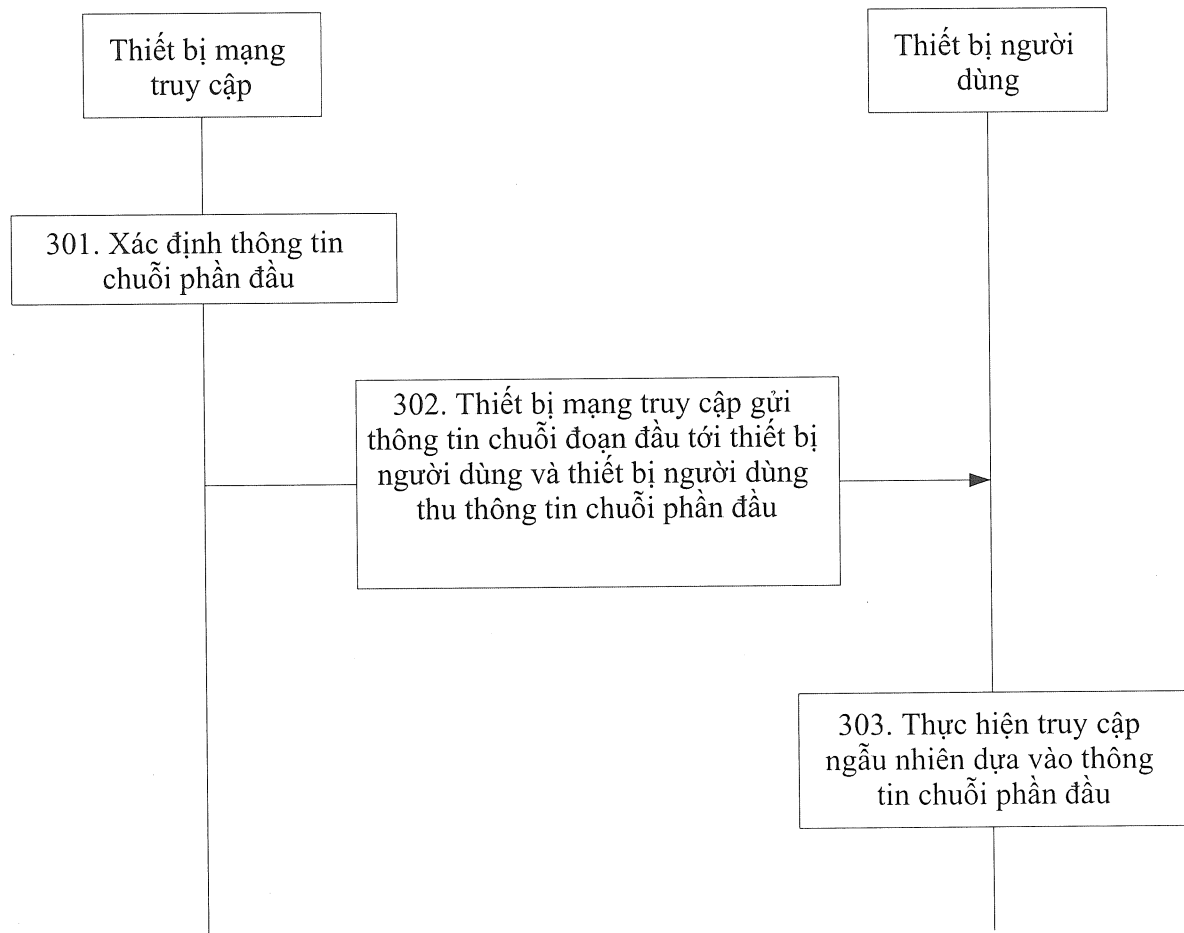


Fig.3

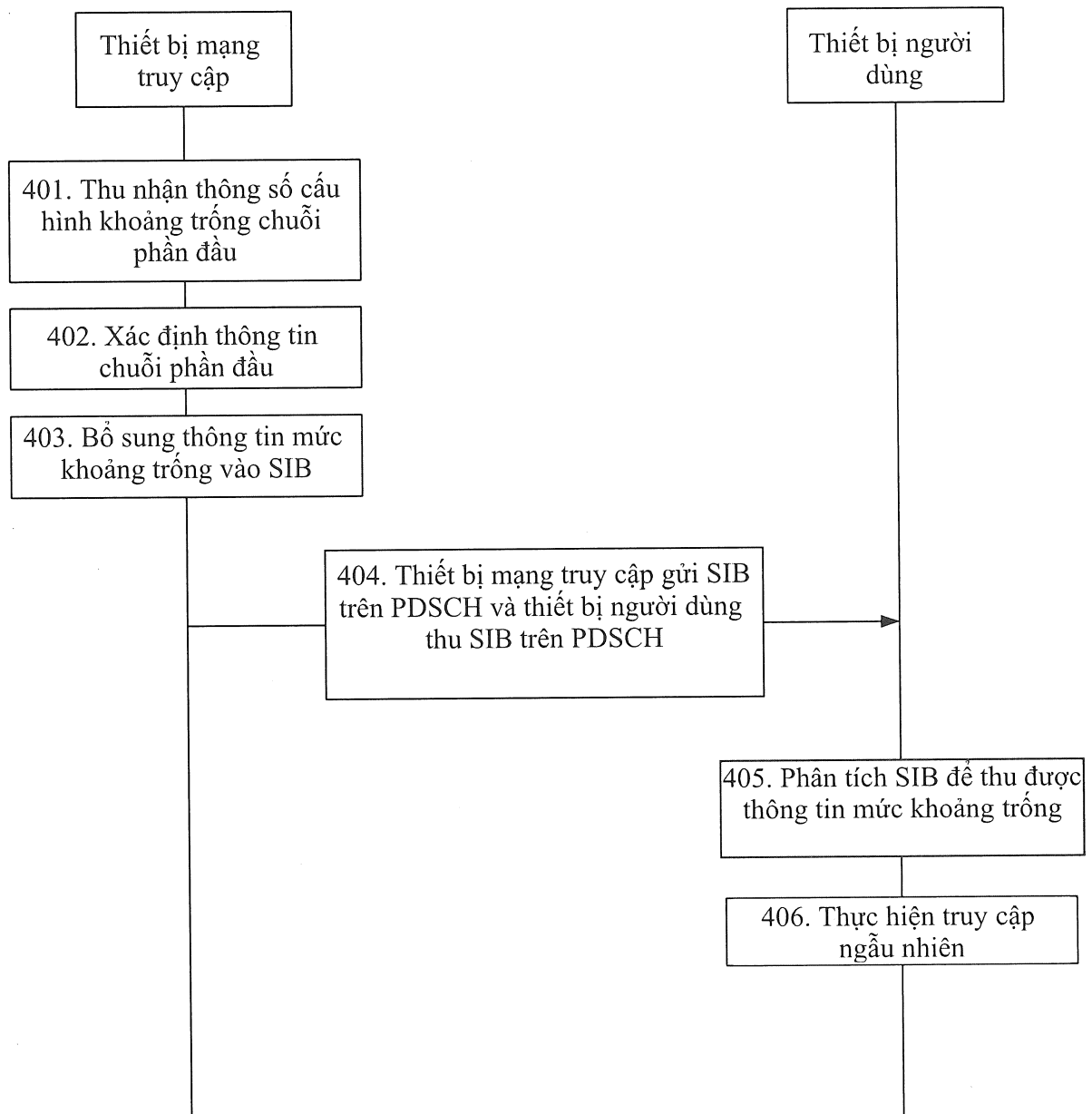


Fig.4

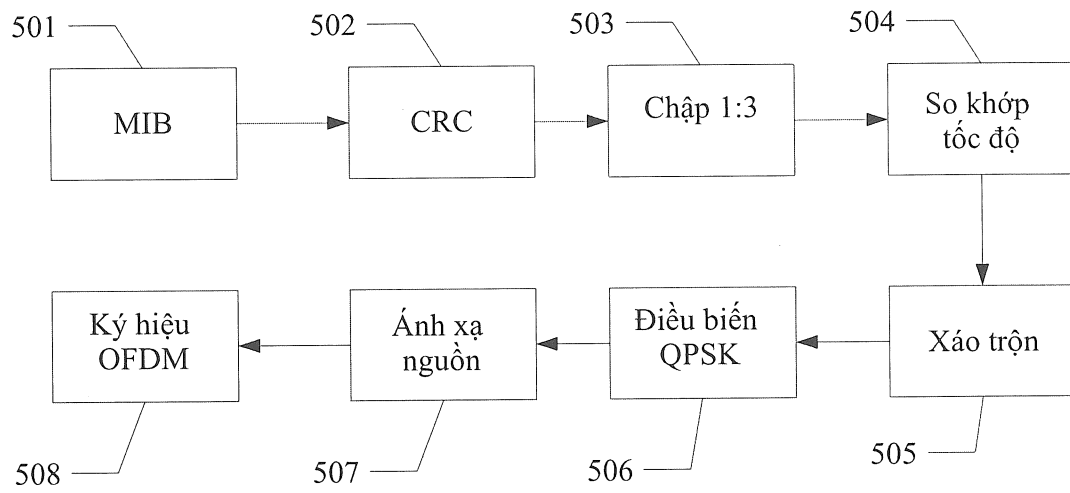


Fig.5

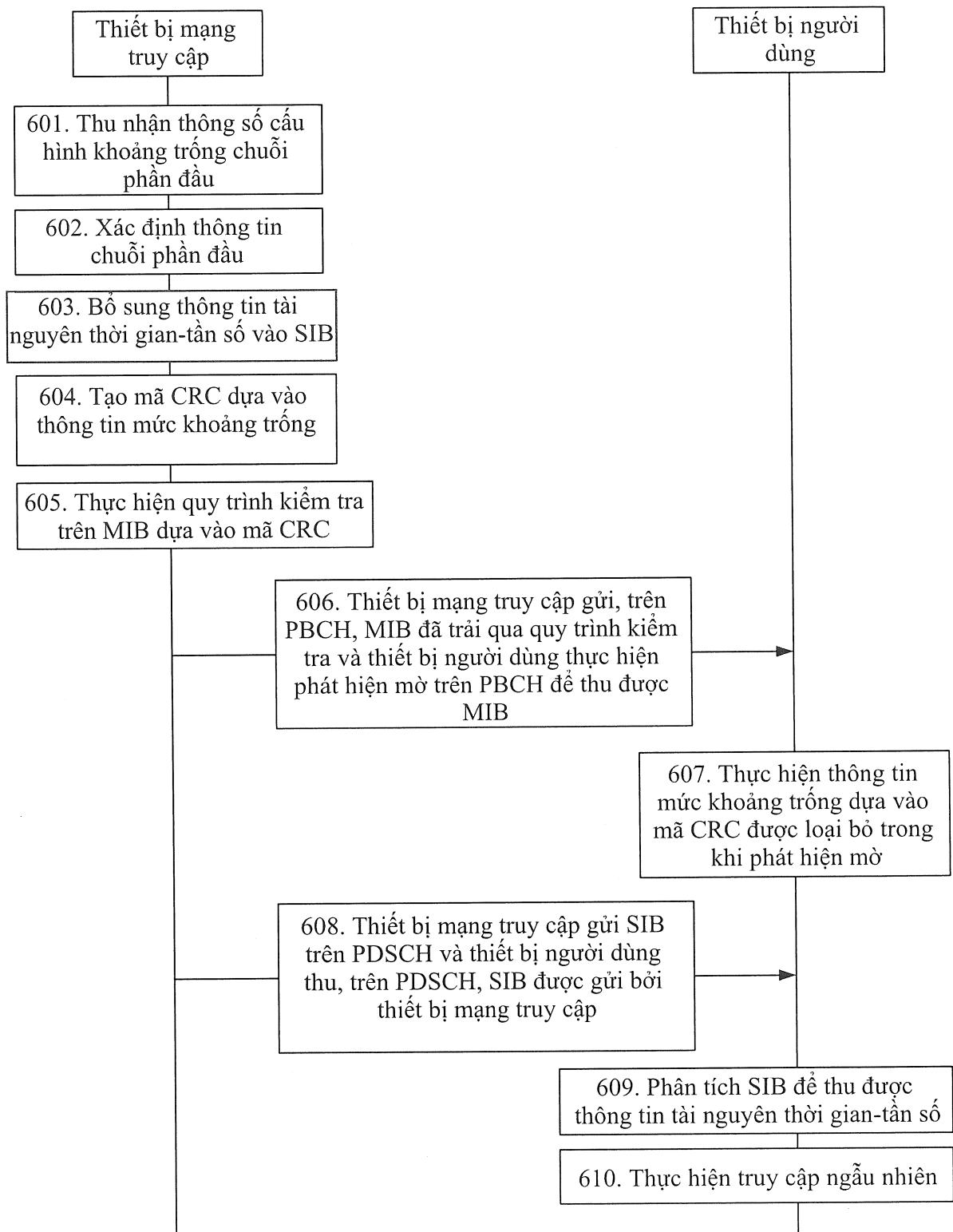


Fig.6

| Số lượng các cổng anten<br>eNB | Mã PBCH CRC<br>( $X_{\text{ant}, 0}, X_{\text{ant}, 1}, X_{\text{ant}, 2}, X_{\text{ant}, 3}, \dots, X_{\text{ant}, 15}$ ) |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                              | (0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0)                                                                                          |
| 2                              | (1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1)                                                                                          |
| 4                              | (0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1)                                                                                          |

Fig.7

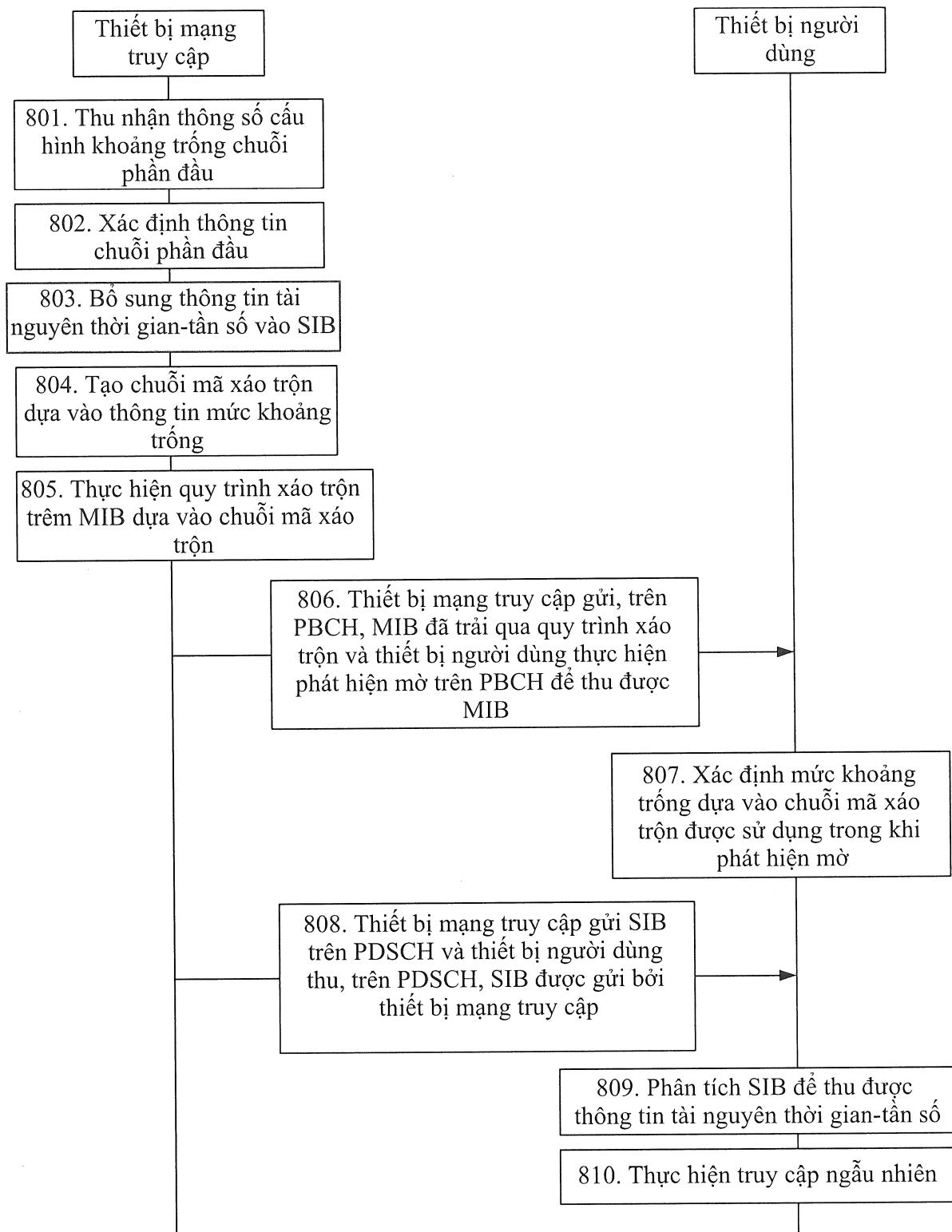


Fig.8



9/10

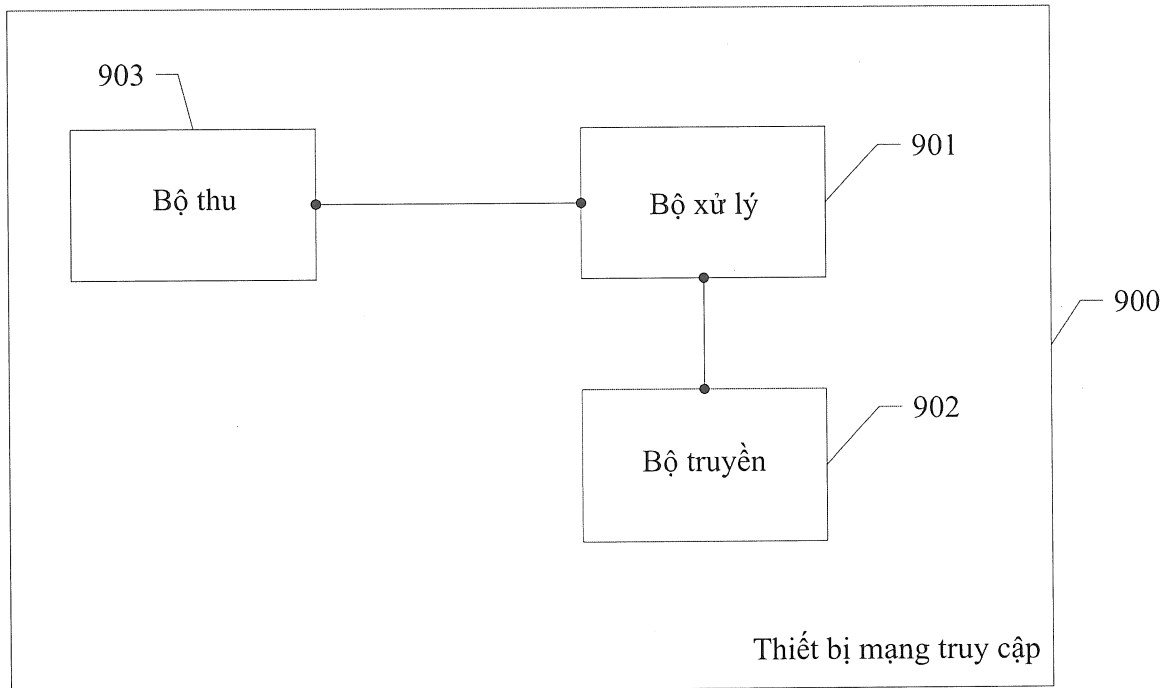


Fig.9

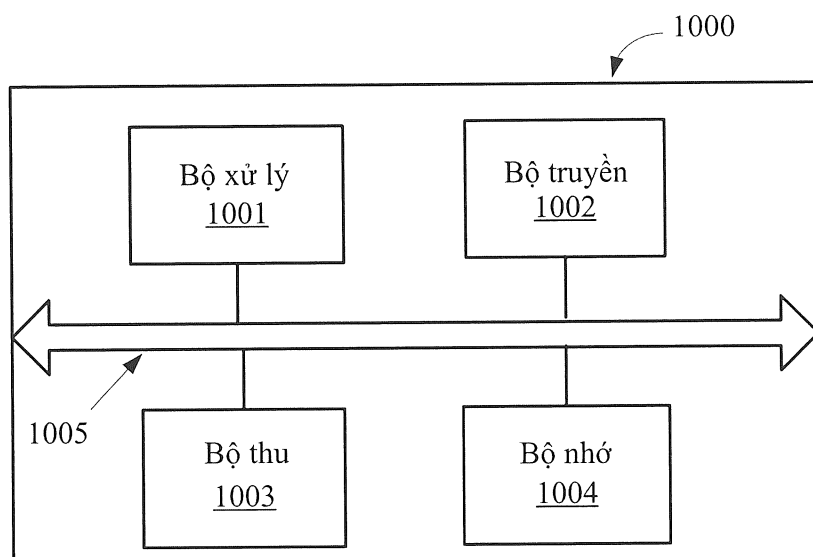


Fig.10

10/10

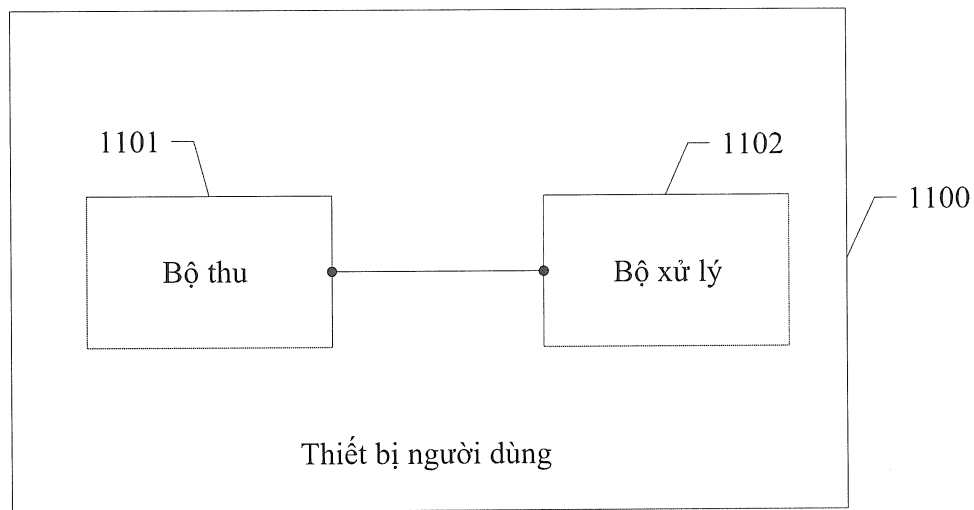


Fig.11

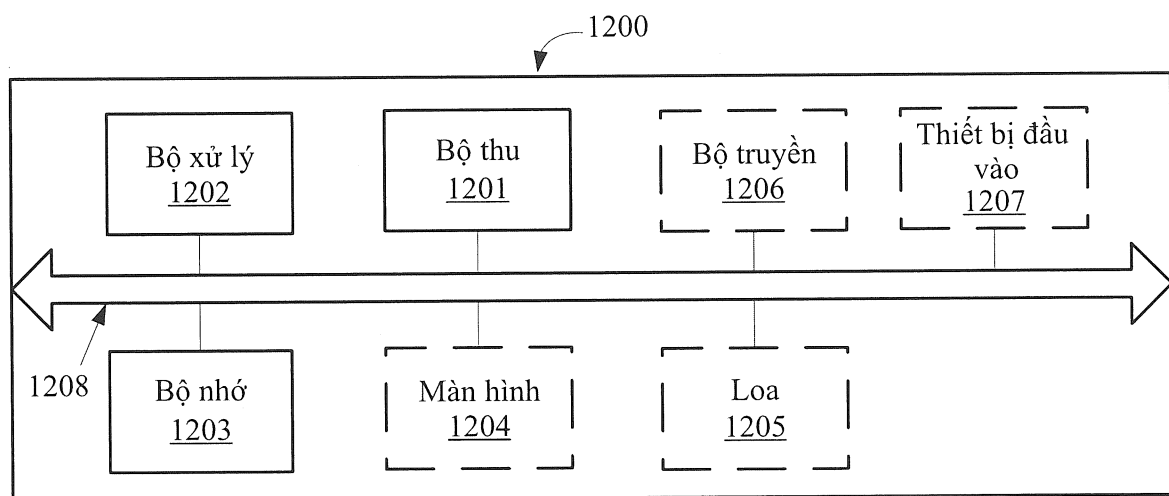


Fig.12