(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) **1-0042881**

(51)[2020.01] **H04W 74/08**

(13) **B**

(21) 1-2020-03133
(22) 06/11/2018
(86) PCT/CN2018/114133 06/11/2018
(87) WO 2019/086039 09/05/2019
(30) 201711079615.8 06/11/2017 CN
(45) 27/01/2025 442
(43) 25/08/2020 389
(73) Huawei Technologies Co., Ltd. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China
(72) WANG, Lei (CN); CHEN, Yan (CN); XU, Xiuqiang (CN); WU, Yiqun (CN); WANG, Yi (CN).
(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI BẤT KHẢ BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-03133

(57) Sáng chế này đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông và vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính. Phương pháp này bao gồm các bước: truyền, bằng thiết bị đầu cuối, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển, và dữ liệu người dùng, thiết bị đầu cuối đang ở trạng thái không hoạt động, và thông tin điều khiển ít nhất là có thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực; thu, bằng thiết bị đầu cuối, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị mạng; và thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Sáng chế này còn đề cập đến thiết bị tương ứng. Theo giải pháp của sáng chế này, thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động bảo đảm việc thực hiện phiên truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và phía mạng bằng cách tạo cấu hình thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

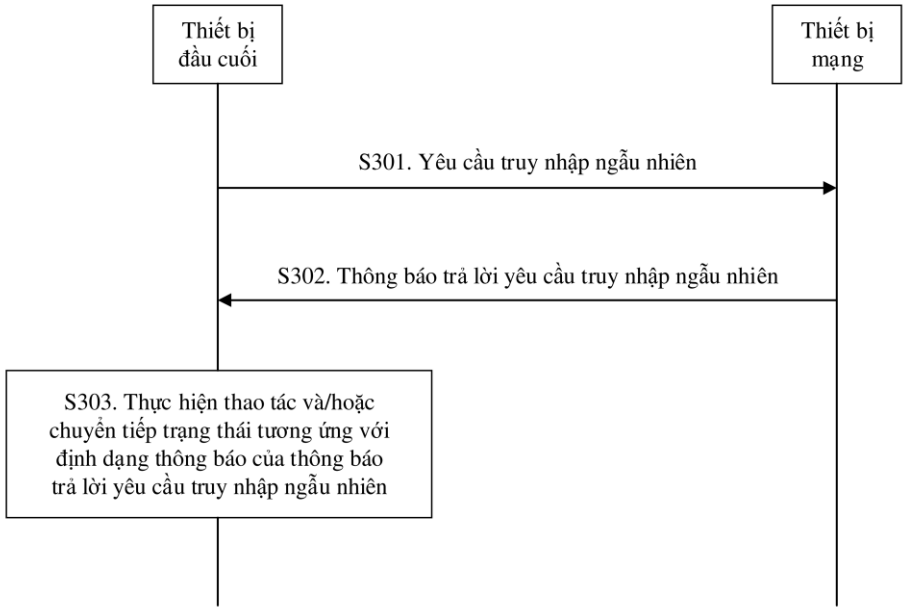

FIG.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông và vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông theo tiêu chuẩn phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) thường có hai trạng thái: trạng thái kết nối (connected state) và trạng thái rỗi (idle state). Trong hệ thống truyền thông không dây thế hệ kế tiếp, đó là, hệ thống truyền thông truy nhập vô tuyến mới (New Radio, NR) như hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (the 5th Generation, 5G), một trạng thái mới, đó là, trạng thái không hoạt động (inactive), được bổ sung. Ở trạng thái không hoạt động, cả thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng đều lưu trữ thông tin ngữ cảnh tầng truy nhập (Access Stratum context, AS context) của kết nối RRC ở trạng thái kết nối. Khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái không hoạt động sang trạng thái kết nối, thủ tục truy nhập ngẫu nhiên cần phải được thực hiện, và kết nối ban đầu cần phải được khôi phục từ thông tin đã lưu trữ. Sau khi chuyển sang trạng thái kết nối, thiết bị đầu cuối có thể truyền dữ liệu đến thiết bị mạng. Fig.1 là sơ đồ thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE. Thiết bị đầu cuối trước tiên chuyển từ trạng thái rỗi sang trạng thái kết nối thông qua bốn lần tương tác, và sau đó truyền

dữ liệu. Ở trạng thái không hoạt động, không có giải pháp tương ứng về việc làm thế nào để thiết bị đầu cuối thực hiện phiên truyền thông dữ liệu với phía mạng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này đề xuất phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông, để bảo đảm việc thực hiện phiên truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động và phía mạng.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế này, phương pháp truyền thông được đề xuất và bao gồm các bước: truyền, bằng thiết bị đầu cuối, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng, trong đó yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển, và dữ liệu người dùng, thiết bị đầu cuối đang ở trạng thái không hoạt động, và thông tin điều khiển ít nhất là có thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực; thu, bằng thiết bị đầu cuối, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị mạng; và thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động bổ sung thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực vào yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, để bảo đảm việc thực hiện phiên truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và phía mạng. Nếu thiết bị mạng không thu được thông tin nhận dạng kết nối hoặc thông tin nhận dạng xác thực, thì thiết bị mạng không thể biết được thiết bị truyền của dữ liệu người dùng trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và bỏ qua dữ liệu người dùng. Trong trường hợp như vậy, phiên truyền thông dữ liệu hiện thời được khởi động bằng thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động là phiên truyền

thông dữ liệu không hợp lệ, nói cách khác, phiên truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng không thành công.

Theo phương án thực hiện sáng chế, bước thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một trong số các bước sau đây: chuyển, bằng thiết bị đầu cuối, sang trạng thái kết nối dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất; duy trì, bằng thiết bị đầu cuối, trạng thái không hoạt động và điều chỉnh thông tin định thời liên kết lên dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai; duy trì, bằng thiết bị đầu cuối, trạng thái không hoạt động dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba, trong đó dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba được truyền thành công; duy trì, bằng thiết bị đầu cuối, trạng thái không hoạt động hoặc chuyển sang trạng thái rỗi dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư, trong đó dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư được truyền không thành công; truyền, bằng thiết bị đầu cuối, yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) đến thiết bị mạng dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm; và truyền lại, bằng thiết bị đầu cuối, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu. Theo phương án này, các thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo các định dạng thông báo khác nhau ra lệnh cho thiết bị đầu

cuối thực hiện các phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái khác nhau.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, phương pháp này còn bao gồm bước: thu nhận, bằng thiết bị đầu cuối, thông số truyền, trong đó thông số truyền này có ít nhất một trong số các thông số sau đây: tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, thông số sơ đồ điều biến và mã hoá, thông số mã hoá, độ dài tiền tố tuần hoàn, và thông số tín hiệu tham chiếu; và bước truyền, bằng thiết bị đầu cuối, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng bao gồm bước: truyền, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng thông số truyền.

Theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, phương pháp này còn bao gồm bước: thu nhận, bằng thiết bị đầu cuối, thông số truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông số truy nhập ngẫu nhiên này có ít nhất một trong số các thông số sau đây: thông số tạo ra dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên và tài nguyên thời gian-tần số tương ứng, thông số cửa sổ thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông số liên quan đến chùm, cách phân chia ra thành các tập hợp con của dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, và thông số chờ để truyền.

Theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, phương pháp này còn bao gồm bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào trường định dạng thông báo trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Theo phương án này, trường định dạng thông báo được thiết lập trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và thiết bị đầu cuối có thể biết rõ định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu

truy nhập ngẫu nhiên dựa vào trường định dạng thông báo.

Theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, phương pháp này còn bao gồm các bước: thu nhận, bằng thiết bị đầu cuối, kích thước khối vận chuyển tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên; và xác định, bằng thiết bị đầu cuối, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào kích thước khối vận chuyển, trong đó mỗi định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với một kích thước khối vận chuyển, và các định dạng thông báo khác nhau tương ứng với các kích thước khối vận chuyển khác nhau. Theo phương án này, thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào kích thước khối vận chuyển tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, cho nên lượng thông tin thủ tục truyền tín hiệu ở mức ít.

Theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, phương pháp này còn bao gồm các bước: thu, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển liên kết xuống tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống này mang thông tin về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên; và xác định, bằng thiết bị đầu cuối, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào thông tin điều khiển liên kết xuống. Theo phương án này, thông tin về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được mang trong thông tin điều khiển liên kết xuống, và thiết bị đầu cuối có thể biết rõ định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào thông tin về định dạng thông báo.

Theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, phương pháp này còn bao gồm bước: xác định, bằng thiết bị đầu cuối, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào cửa sổ thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối thu được thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó mỗi định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với một cửa sổ thời gian, và các định dạng thông báo khác nhau tương ứng với các cửa sổ thời gian khác nhau. Theo phương án này, thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên trong các cửa sổ thời gian khác nhau, và thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào cửa sổ thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối thu được thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, cho nên lượng thông tin thủ tục truyền tín hiệu ở mức ít.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế này, phương pháp truyền thông được đề xuất và bao gồm các bước: thu, bằng thiết bị mạng, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối, trong đó yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển, và dữ liệu người dùng, thiết bị đầu cuối đang ở trạng thái không hoạt động, và thông tin điều khiển ít nhất là có thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực; và truyền, bằng thiết bị mạng, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có ít nhất hai định dạng thông báo, và mỗi định dạng thông báo tương ứng với một phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái. Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị mạng thu nhận yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối ở trạng thái không

hoạt động, và yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực, cho nên việc thực hiện phiên truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và phía mạng được bảo đảm. Nếu thiết bị mạng không thu được thông tin nhận dạng kết nối hoặc thông tin nhận dạng xác thực, thì thiết bị mạng không thể biết được thiết bị truyền của dữ liệu người dùng trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và bỏ qua dữ liệu người dùng. Trong trường hợp như vậy, phiên truyền thông dữ liệu hiện thời được khởi động bằng thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động là phiên truyền thông dữ liệu không hợp lệ, nói cách khác, phiên truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng không thành công.

Theo phương án thực hiện sáng chế, phương pháp này còn bao gồm bước: xác định, bằng thiết bị mạng, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào ít nhất một trong số các yếu tố sau đây: kết quả dò tìm của phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, kết quả giải mã và phân tích cú pháp của thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, và tình trạng mạng hiện thời. Theo phương án này, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được xác định dựa vào ít nhất một yếu tố trong số kết quả dò tìm của phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, kết quả giải mã và phân tích cú pháp của thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, và tình trạng mạng hiện thời.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, thiết bị mạng chỉ báo định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số các cách sau đây: thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có trường định dạng thông báo, và trường định dạng thông báo này được sử dụng để chỉ báo định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên;

thiết bị mạng còn truyền thông tin điều khiển liên kết xuống thứ nhất tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống thứ nhất có tài nguyên thời gian-tần số và sơ đồ điều biến và mã hoá tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, tài nguyên thời gian-tần số và sơ đồ điều biến và mã hoá này được sử dụng để xác định kích thước khối vận chuyển tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và mỗi kích thước khối vận chuyển tương ứng với một định dạng thông báo; và thiết bị mạng còn truyền thông tin điều khiển liên kết xuống thứ hai tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống thứ hai có thông tin về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Theo phương án này, trường định dạng thông báo được thiết lập trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và thiết bị đầu cuối có thể biết rõ định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào trường định dạng thông báo; hoặc thiết bị đầu cuối có thể xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào kích thước khối vận chuyển tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, cho nên lượng thông tin thủ tục truyền tín hiệu ở mức ít; hoặc thông tin về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được mang trong thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI), và thiết bị đầu cuối có thể biết rõ định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào thông tin về định dạng thông báo.

Theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, bước thu, bằng thiết bị

mạng, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối bao gồm bước: thu, bằng thiết bị mạng, nhiều yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền riêng biệt bằng thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng nhiều chùm; phương pháp này còn bao gồm bước: chọn, bằng thiết bị mạng, một yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên trong số nhiều yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào điều kiện về chất lượng tín hiệu đã xác định; và bước truyền, bằng thiết bị mạng, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối bao gồm bước: truyền, bằng thiết bị mạng, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đã chọn. Theo phương án này, thiết bị đầu cuối truyền nhiều yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng nhiều chùm, và thiết bị mạng có thể chọn, trong số nhiều yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đáp ứng điều kiện về chất lượng tín hiệu, nhờ đó nâng cao độ tin cậy của thủ tục truy nhập ngẫu nhiên.

Đối với khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai, theo phương án thực hiện sáng chế, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên cụ thể là một trong số các định dạng thông báo sau đây: định dạng thông báo thứ nhất, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô, và thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến; định dạng thông báo thứ hai, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối và thông tin định thời sớm liên kết lên; định dạng thông báo thứ

ba, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba có ít nhất là thông tin nhận dạng kết nối; định dạng thông báo thứ tư, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối và thông tin chỉ báo từ chối kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến; định dạng thông báo thứ năm, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin lập lịch biểu liên kết lên, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô, và thông tin chỉ báo chờ để truyền; và định dạng thông báo thứ sáu, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên và thông tin chỉ báo chờ để truyền. Theo phương án này, có nhiều định dạng thông báo khác nhau của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và các thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên của các định dạng thông báo khác nhau tương ứng với các phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái khác nhau.

Đối với khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai, theo phương án khác để thực hiện sáng chế, thông tin nhận dạng kết nối được sử dụng để nhận dạng kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến trước khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động; hoặc thông tin nhận dạng kết nối được sử dụng để nhận dạng thông tin ngữ cảnh tầng truy nhập là của kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến và được lưu trữ khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang

trạng thái không hoạt động. Theo phương án này, thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động bổ sung thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực vào yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, cho nên kênh truyền dữ liệu có thể được thiết lập trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, nhờ đó thực hiện phiên truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và phía mạng.

Đối với khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai, theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, thông tin nhận dạng xác thực được thiết bị mạng sử dụng để thực hiện việc xác thực thông tin nhận dạng trên thiết bị đầu cuối.

Đối với khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai, theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, thông tin điều khiển có thể còn có ít nhất một trong số các thông tin sau đây: lý do truyền dữ liệu và yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế này, thiết bị truyền thông được đề xuất, và có thể thực hiện phương pháp truyền thông nêu trên. Ví dụ, thiết bị truyền thông này có thể là chip (như chip dải gốc hoặc chip truyền thông) hoặc thiết bị (như thiết bị đầu cuối). Phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm hoặc phần cứng, hoặc bằng cách sử dụng phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng.

Theo phương án có thể thực hiện được của sáng chế, bộ xử lý và bộ nhớ có trong cấu trúc của thiết bị truyền thông. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp truyền thông nêu trên. Bộ nhớ được tạo cấu hình sao cho được kết nối với bộ xử lý, và lưu trữ chương trình (lệnh) và/hoặc dữ liệu cần thiết cho thiết bị. Theo phương án tuỳ

chọn, thiết bị truyền thông có thể còn có giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị này và một phần tử mạng khác.

Theo phương án khác có thể thực hiện được của sáng chế, thiết bị truyền thông này có thể bao gồm bộ phận truyền, bộ phận thu, và bộ phận xử lý. Bộ phận truyền và bộ phận thu được tạo cấu hình tương ứng để thực hiện chức năng truyền và chức năng thu trong phương pháp nêu trên, và bộ phận xử lý được tạo cấu hình để thực hiện chức năng xử lý trong phương pháp nêu trên. Ví dụ, bộ phận truyền được tạo cấu hình để truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng, trong đó yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển, và dữ liệu người dùng, thiết bị truyền thông đang ở trạng thái không hoạt động, và thông tin điều khiển ít nhất là có thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực; và bộ phận thu được tạo cấu hình để thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị mạng; và bộ phận xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

Theo phương án tuỳ chọn, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên cụ thể là một trong số các định dạng thông báo sau đây: định dạng thông báo thứ nhất, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô, và thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến; định dạng thông báo thứ hai, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập

ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối và thông tin định thời sớm liên kết lên; định dạng thông báo thứ ba, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba có ít nhất là thông tin nhận dạng kết nối; định dạng thông báo thứ tư, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối và thông tin chỉ báo từ chối kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến; định dạng thông báo thứ năm, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin lập lịch biểu liên kết lên, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô, và thông tin chỉ báo chờ để truyền; và định dạng thông báo thứ sáu, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên và thông tin chỉ báo chờ để truyền.

Theo phương án tuỳ chọn, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau đây: chuyển trạng thái của thiết bị truyền thông sang trạng thái kết nối dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất; duy trì trạng thái của thiết bị truyền thông ở trạng thái không hoạt động và điều chỉnh thông tin định thời liên kết lên dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai; duy trì trạng thái của thiết bị truyền thông ở trạng thái không hoạt động

dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba, trong đó dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba được truyền thành công; duy trì trạng thái của thiết bị truyền thông ở trạng thái không hoạt động hoặc chuyển trạng thái của thiết bị truyền thông sang trạng thái rỗi dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư, trong đó dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư được truyền không thành công; tạo ra yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm; và tái tạo yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu.

Theo phương án tuỳ chọn, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để thu nhận thông số truyền, trong đó thông số truyền này có ít nhất một trong số các thông số sau đây: tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, thông số sơ đồ điều biến và mã hoá, thông số mã hoá, độ dài tiền tố tuần hoàn, và thông số tín hiệu tham chiếu; và bộ phận truyền cụ thể là được tạo cấu hình để truyền thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng thông số truyền.

Theo phương án tuỳ chọn, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để thu nhận thông số truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông số truy nhập ngẫu nhiên này có ít nhất một trong số các thông số sau đây: thông số tạo ra dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên và tài nguyên thời gian-tần số tương ứng, thông số cửa sổ thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông số liên quan đến chùm, cách phân

chia ra thành các tập hợp con của dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, và thông số chờ để truyền.

Theo phương án tuỳ chọn, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào trường định dạng thông báo trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

Theo phương án tuỳ chọn, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để: thu nhận kích thước khối vận chuyển tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên; và xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào kích thước khối vận chuyển, trong đó mỗi định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với một kích thước khối vận chuyển, và các định dạng thông báo khác nhau tương ứng với các kích thước khối vận chuyển khác nhau.

Theo phương án tuỳ chọn, bộ phận thu còn được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển liên kết xuống tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống này mang thông tin về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên; và bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào thông tin điều khiển liên kết xuống.

Theo phương án tuỳ chọn, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào cửa sổ thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối thu được thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó mỗi định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu

cầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với một cửa sổ thời gian, và các định dạng thông báo khác nhau tương ứng với các cửa sổ thời gian khác nhau.

Theo phương án tuỳ chọn, thông tin nhận dạng kết nối được sử dụng để nhận dạng kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến trước khi thiết bị truyền thông chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động; hoặc thông tin nhận dạng kết nối được sử dụng để nhận dạng thông tin ngữ cảnh tầng truy nhập là của kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến và được lưu trữ khi thiết bị truyền thông chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động.

Theo phương án tuỳ chọn, thông tin nhận dạng xác thực được thiết bị mạng sử dụng để thực hiện việc xác thực thông tin nhận dạng trên thiết bị truyền thông.

Theo phương án tuỳ chọn, thông tin điều khiển có thể còn có ít nhất một trong số các thông tin sau đây: lý do truyền dữ liệu và yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối.

Khi thiết bị truyền thông là chip, bộ phận thu có thể là bộ phận nhập như mạch nhập hoặc giao diện truyền thông, và bộ phận truyền có thể là bộ phận xuất, như mạch xuất hoặc giao diện truyền thông. Khi thiết bị truyền thông là thiết bị, thì bộ phận thu có thể là bộ thu, và bộ phận truyền có thể là bộ truyền.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế này, thiết bị truyền thông được đề xuất, và có thể thực hiện phương pháp truyền thông nêu trên. Ví dụ, thiết bị truyền thông này có thể là chip (như chip dải gốc hoặc chip truyền thông) hoặc thiết bị (như thiết bị mạng hoặc bảng mạch dải gốc). Phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm hoặc phần cứng, hoặc bằng cách sử dụng phần

cứng thực hiện phần mềm tương ứng.

Theo phương án có thể thực hiện được của sáng chế, bộ xử lý và bộ nhớ có trong cấu trúc của thiết bị truyền thông. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp truyền thông nêu trên. Bộ nhớ được tạo cấu hình sao cho được kết nối với bộ xử lý, và lưu trữ chương trình (lệnh) và/hoặc dữ liệu cần thiết cho thiết bị. Theo phương án tuỳ chọn, thiết bị truyền thông có thể còn có giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị này và một phần tử mạng khác.

Theo phương án khác có thể thực hiện được của sáng chế, thiết bị truyền thông này có thể bao gồm bộ phận thu và bộ phận truyền. Bộ phận truyền và bộ phận thu được tạo cấu hình tương ứng để thực hiện chức năng truyền và chức năng thu trong phương pháp nêu trên. Ví dụ, bộ phận thu được tạo cấu hình để thu nhận yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối, trong đó yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển, và dữ liệu người dùng, thiết bị đầu cuối đang ở trạng thái không hoạt động, và thông tin điều khiển ít nhất là có thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực; và bộ phận truyền được tạo cấu hình để truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có ít nhất hai định dạng thông báo, và mỗi định dạng thông báo tương ứng với một phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái.

Khi thiết bị truyền thông là chip, bộ phận thu có thể là bộ phận nhập như mạch nhập hoặc giao diện truyền thông, và bộ phận truyền có thể là bộ phận xuất, như mạch xuất hoặc giao diện truyền thông. Khi thiết bị truyền thông là thiết bị, thì

bộ phận thu có thể là bộ thu, và bộ phận truyền có thể là bộ truyền.

Theo phương án tuỳ chọn, thiết bị truyền thông này còn bao gồm bộ phận xử lý, trong đó bộ phận xử lý được tạo cấu hình để xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào ít nhất một trong số các yếu tố sau đây: kết quả dò tìm của phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, kết quả giải mã và phân tích cú pháp của thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, và tình trạng mạng hiện thời.

Theo phương án tuỳ chọn, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được chỉ báo theo ít nhất một trong số các cách sau đây: thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có trường định dạng thông báo, và trường định dạng thông báo này được sử dụng để chỉ báo định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên; bộ phận truyền còn được tạo cấu hình để truyền thông tin điều khiển liên kết xuống thứ nhất tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống thứ nhất có tài nguyên thời gian-tần số và sơ đồ điều biến và mã hoá tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, tài nguyên thời gian-tần số và sơ đồ điều biến và mã hoá này được sử dụng để xác định kích thước khối vận chuyển tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và mỗi kích thước khối vận chuyển tương ứng với một định dạng thông báo; và bộ phận truyền còn được tạo cấu hình để truyền thông tin điều khiển liên kết xuống thứ hai tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống thứ hai có thông tin về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

Theo phương án tuỳ chọn, bộ phận thu cụ thể là được tạo cấu hình để thu nhiều yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền riêng biệt bằng thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng nhiều chùm; bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để chọn một yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên trong số nhiều yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào điều kiện về chất lượng tín hiệu đã xác định; và bộ phận truyền cụ thể là được tạo cấu hình để truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đã chọn.

Theo phương án tuỳ chọn, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên cụ thể là một trong số các định dạng thông báo sau đây: định dạng thông báo thứ nhất, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô, và thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến; định dạng thông báo thứ hai, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối và thông tin định thời sớm liên kết lên; định dạng thông báo thứ ba, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba có ít nhất là thông tin nhận dạng kết nối; định dạng thông báo thứ tư, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối và thông tin chỉ báo từ chối kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến; định dạng thông báo thứ năm, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm có ít nhất một trong số các trường sau

đây: thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin lập lịch biểu liên kết lên, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô, và thông tin chỉ báo chờ để truyền; và định dạng thông báo thứ sáu, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên và thông tin chỉ báo chờ để truyền.

Theo phương án tuỳ chọn, thông tin nhận dạng kết nối được sử dụng để nhận dạng kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến trước khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động; hoặc thông tin nhận dạng kết nối được sử dụng để nhận dạng thông tin ngữ cảnh tầng truy nhập là của kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến và được lưu trữ khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động.

Theo phương án tuỳ chọn, thông tin nhận dạng xác thực được thiết bị truyền thông sử dụng để thực hiện việc xác thực thông tin nhận dạng trên thiết bị đầu cuối.

Theo phương án tuỳ chọn, thông tin điều khiển có thể còn có ít nhất một trong số các thông tin sau đây: lý do truyền dữ liệu và yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế này, vật ghi đọc được bằng máy tính được đề xuất. Vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ lệnh, và khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện các phương pháp theo

các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế này, sản phẩm chương trình máy tính có lệnh được đề xuất. Khi sản phẩm chương trình máy tính này được chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế này hoặc các giải pháp kỹ thuật đã biết sẽ được mô tả rõ ràng hơn, phần mô tả vắn tắt các hình vẽ dưới đây mô tả một cách vắn tắt các hình vẽ kèm theo cần dùng để mô tả các phương án thực hiện sáng chế này hoặc các giải pháp kỹ thuật đã biết.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.3 là lưu đồ tương tác thể hiện phương pháp truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên;

Fig.5 là lưu đồ tương tác thể hiện một phương pháp truyền thông khác theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.6a đến Fig.6c là các sơ đồ thể hiện định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên;

Fig.7a đến Fig.7e là các lưu đồ tương tác thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trong các ví dụ cụ thể;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện các môđun của thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc đơn giản hoá thể hiện thiết bị đầu cuối;

Fig.10 là sơ đồ thể hiện các môđun của một thiết bị truyền thông khác theo phương án thực hiện sáng chế này; và

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc đơn giản hoá thể hiện thiết bị mạng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sáng chế dưới đây mô tả các phương án thực hiện sáng chế này dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án thực hiện sáng chế này.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế này. Hệ thống truyền thông này có thể có ít nhất một thiết bị mạng 100 (trên hình vẽ chỉ thể hiện một thiết bị mạng) và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 200 được kết nối với thiết bị mạng 100.

Thiết bị mạng 100 có thể là một thiết bị, thiết bị này có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối 200. Thiết bị mạng 100 có thể là một thiết bị bất kỳ có chức năng truyền/thu không dây. Thiết bị mạng 100 bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, trạm cơ sở (ví dụ, trạm cơ sở (NodeB), trạm cơ sở cải tiến (evolved NodeB, eNodeB), trạm cơ sở trong hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm (the fifth Generation, 5G), trạm cơ sở hoặc thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông trong tương lai, nút truy nhập trong hệ thống truyền thông không dây WiFi, nút chuyển

tiếp vô tuyến, hoặc nút liên kết hành trình ngược không dây) và các thiết bị mạng khác. Thiết bị mạng 100 có thể theo cách khác là bộ điều khiển vô tuyến trong trường hợp mạng truy nhập vô tuyến đám mây (Cloud Radio Access Network, CRAN). Thiết bị mạng 100 có thể theo cách khác là thiết bị mạng trong mạng 5G hoặc thiết bị mạng trong mạng cải tiến trong tương lai, hoặc có thể là thiết bị đeo được, thiết bị lắp đặt trên phương tiện giao thông, hoặc các thiết bị mạng khác. Thiết bị mạng 100 có thể theo cách khác là ô cỡ nhỏ, điểm tham chiếu truyền (Transmission Reference Point, TRP), hoặc các thiết bị mạng khác. Chắc chắn là, thiết bị mạng theo sáng chế này không chỉ giới hạn ở các loại thiết bị mạng được nêu trong sáng chế này.

Thiết bị đầu cuối 200 là một thiết bị, thiết bị này có chức năng truyền/thu không dây và có thể được triển khai trên mặt đất, bao gồm thiết bị trong nhà hoặc ngoài trời, thiết bị cầm tay, thiết bị đeo được, hoặc thiết bị lắp đặt trên phương tiện giao thông, hoặc có thể được triển khai trên mặt nước (như trên tàu thuyền), hoặc có thể được triển khai trên không (ví dụ, trên máy bay, khinh khí cầu, hoặc vệ tinh). Thiết bị đầu cuối có thể là máy điện thoại di động (mobile phone), máy tính dạng bảng (Pad), máy tính có chức năng truyền/thu không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (Virtual Reality, VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (Augmented Reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây trên xe tự lái (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong dịch vụ y tế từ xa (remote medical), thiết bị đầu cuối không dây trong mạng lưới thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây trong an toàn giao thông (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây trong đô thị thông

minh (smart city), thiết bị đầu cuối không dây trong căn nhà thông minh (smart home), hoặc các thiết bị khác. Trường hợp ứng dụng không chỉ giới hạn ở phương án này của sáng chế. Thiết bị đầu cuối đôi khi có thể được gọi là thiết bị người dùng (User Equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy nhập, đơn vị UE, trạm UE, trạm di động, bàn điều khiển di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối UE, thiết bị đầu cuối, đầu cuối (terminal), thiết bị truyền thông không dây, bộ phận UE, thiết bị UE, hoặc các tên gọi khác.

Cần lưu ý rằng các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" theo các phương án thực hiện sáng chế này có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau. "Nhiều" có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai, và theo quan điểm này, "nhiều" cũng có thể được hiểu là "ít nhất hai" trong các phương án thực hiện sáng chế này. Cụm từ "và/hoặc" thể hiện mối quan hệ liên quan để mô tả các đối tượng liên quan và biểu thị rằng có thể có ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu thị ba trường hợp sau đây: chỉ có A, có cả A và B, và chỉ có B. Ngoài ra, ký hiệu "/" thường thể hiện mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan. Ngoài ra, để làm cho các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế này trở nên dễ hiểu, trong các phương án thực hiện sáng chế, các từ như "thứ nhất" và "thứ hai" được sử dụng để phân biệt giữa các phần tử giống nhau hoặc các phần tử có các chức năng tương tự với nhau và các chức năng về cơ bản là giống nhau. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng các từ như "thứ nhất" và "thứ hai" không giới hạn số lượng và trình tự thực hiện, và các từ như "thứ nhất" và "thứ hai" không nhất thiết là phải khác nhau.

Fig.3 là lưu đồ tương tác thể hiện phương pháp truyền thông theo phương án

thực hiện sáng chế này. Phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây:

S301. Thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng.

S302. Thiết bị mạng thu nhận yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối, và truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối.

S303. Thiết bị đầu cuối thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị mạng, và thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

Thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu đến thiết bị mạng. Yêu cầu này được sử dụng để khởi động thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, và yêu cầu này có thể được gọi là yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông báo yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông báo 1 (msg1), phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên (preamble), hoặc các tên gọi khác theo định nghĩa của người dùng. Yêu cầu theo sáng chế này không chỉ giới hạn ở các tên gọi nêu trên. Theo phương án này của sáng chế, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được sử dụng làm ví dụ để mô tả sáng chế. Ở bước S302, thông báo trả lời được sử dụng để đáp lại yêu cầu nêu trên, và có thể được gọi là thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông báo trả lời thông báo yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông báo 2 (msg2), hoặc các tên gọi khác theo định nghĩa của người dùng. Thông báo trả lời theo sáng chế này không chỉ giới hạn ở các tên gọi nêu trên. Theo phương án này của sáng chế, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được

sử dụng làm ví dụ để mô tả sáng chế.

Theo phương án này, khi truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối đang ở trạng thái không hoạt động. Khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động, thiết bị đầu cuối lưu trữ nội dung liên quan ở trạng thái kết nối, và phần nội dung này được gọi là thông tin ngữ cảnh tầng truy nhập của kết nối RRC.

Thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Như được thể hiện trong bảng 1, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển, và dữ liệu người dùng. Theo phương án tuỳ chọn, nếu thiết bị đầu cuối duy trì sự đồng bộ hoá liên kết lên khi truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, ví dụ, trong trường hợp, khi thiết bị mạng giải mã thành công thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng được truyền bằng thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động, và thiết bị mạng hồi đáp thông tin định thời sớm liên kết lên (Timing Advance, TA) trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thì sự đồng bộ hoá liên kết lên của thiết bị đầu cuối được thực hiện và có thể được duy trì trong một khoảng thời gian, nhưng thiết bị đầu cuối vẫn ở trạng thái không hoạt động, và khi truyền dữ liệu một lần nữa và vẫn duy trì sự đồng bộ hoá liên kết lên, thì thiết bị đầu cuối có thể không truyền phần mở đầu, và định dạng của yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối được thể hiện trong bảng 2; và trong trường hợp khác, sau khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động, nếu thông tin TA đã được đồng bộ hoá trước đó vẫn còn hợp lệ và thiết bị đầu cuối cần phải truyền dữ liệu người dùng đến thiết bị mạng, thì thiết bị đầu cuối cũng có thể truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo

được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 1

Phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên	Thông tin điều khiển	Dữ liệu người dùng

Bảng 2

Thông tin điều khiển	Dữ liệu người dùng

Phần mở đầu được chọn bằng thiết bị đầu cuối từ một tập hợp gồm các phần mở đầu có sẵn. Thiết bị mạng xác định thông tin TA bằng cách dò tìm phần mở đầu.

Thông tin điều khiển ít nhất là có thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực.

Thông tin nhận dạng kết nối được sử dụng để nhận dạng kết nối RRC trước khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động; hoặc thông tin nhận dạng kết nối được sử dụng để nhận dạng thông tin ngữ cảnh tầng truy nhập là của kết nối RRC và được lưu trữ khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động. Cụ thể là, khi ra lệnh cho thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động, thiết bị mạng cấp phát thông tin nhận dạng cho thiết bị đầu cuối, và thông tin nhận dạng này được sử dụng để khôi phục kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC). Thông thường, thông tin nhận dạng kết nối có thể cụ thể là thông tin nhận dạng (Identifier, ID) kết nối RRC hoặc thông tin nhận dạng khôi phục kết nối RRC, nói cách khác, thông tin nhận dạng kết nối được sử dụng để

nhận dạng kết nối RRC trước khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động; hoặc thông tin nhận dạng kết nối có thể cụ thể là thông tin ID ngữ cảnh tầng truy nhập (Access Stratum, AS), nói cách khác, thông tin nhận dạng kết nối được sử dụng để nhận dạng thông tin ngữ cảnh tầng truy nhập là của kết nối RRC và được lưu trữ khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động. Nói cách khác, khi nhận được yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị mạng có thể thu nhận thông tin ngữ cảnh tầng truy nhập của kết nối RRC dựa vào thông tin điều khiển.

Thông tin nhận dạng xác thực được thiết bị mạng sử dụng để thực hiện việc xác thực thông tin nhận dạng trên thiết bị đầu cuối. Cụ thể là, thông tin nhận dạng xác thực được tính riêng biệt bằng thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Việc tính được thực hiện bằng cách sử dụng một thuật toán xác định và sử dụng khoá liên quan đến kết nối RRC (ví dụ, K_RRCint), số đếm, và một số thông số đã biết (ví dụ, thông tin nhận dạng ô) để làm các thông số đầu vào. Sau khi thiết bị đầu cuối truyền thông tin nhận dạng xác thực đến thiết bị mạng, thiết bị mạng so sánh thông tin nhận dạng xác thực thu được với thông tin nhận dạng xác thực tính được bằng thiết bị mạng. Nếu các thông tin nhận dạng xác thực này khớp với nhau, thì thủ tục kế tiếp được thực hiện. Trái lại, có thể coi rằng dữ liệu người dùng là không hợp lệ và dữ liệu người dùng này được bỏ qua.

Theo phương án tuỳ chọn, thông tin điều khiển có thể còn có ít nhất một trong số các thông tin sau đây: lý do truyền dữ liệu và yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối. Trường lý do truyền dữ liệu được sử dụng để thông báo cho thiết bị mạng biết về yếu tố khởi động của phiên truyền hiện thời. Yêu cầu chuyển-sang-trạng-

thái-kết-nối được thiết bị đầu cuối sử dụng để gợi ý về việc chuyển sang trạng thái kết nối sau đó. Khi thiết bị đầu cuối muốn chuyển sang trạng thái kết nối sau khi hoàn thành phiên truyền hiện thời, thiết bị đầu cuối đưa ra gợi ý cho thiết bị mạng bằng cách đặt yêu cầu kết nối bằng một giá trị cụ thể. Thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào trường này, về việc có chuyển thiết bị đầu cuối sang trạng thái kết nối hay không. Cần lưu ý rằng dãy phần mở đầu cũng có thể được phân chia. Thiết bị đầu cuối có thể chọn một dãy để chỉ báo về việc có chuyển sang trạng thái kết nối sau đó hay không, cho nên lượng thông tin thủ tục truyền tín hiệu ở mức ít.

Ngoài ra, thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng có thể được truyền dưới dạng cùng một khối vận chuyển (Transport Block, TB). Thông tin điều khiển có thể được truyền dưới dạng thông tin điều khiển của tầng 2, như, phần tử điều khiển của tầng điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control Control Element, MAC CE) hoặc phần đầu con của tầng MAC, hoặc có thể được truyền dưới dạng thông tin điều khiển của tầng 3, như, thông báo RRC. Dữ liệu người dùng liên kết lên có thể là một đơn vị dữ liệu được đóng gói bằng cách sử dụng tầng cao hơn, và tầng cao hơn được hiểu là tầng con giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP) và tầng con điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC). Thông số của kênh truyền cần dùng để truyền thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng có thể được quy định trước (ví dụ, được xác định bằng giao thức tiêu chuẩn) hoặc có thể là một giá trị định trước, và kênh truyền có kênh truyền vô tuyến và kênh truyền mạng lõi.

Thiết bị mạng dò tìm tín hiệu thu được, dò tìm phần mở đầu, và giải mã và phân tích cú pháp thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng.

Trước tiên, nếu thiết bị mạng dò tìm một dãy phần mở đầu của phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên (phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên có thể là một dãy phần mở đầu) trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên hoặc một số dãy trong phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên (phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên có thể có nhiều dãy hoặc nhiều phiên bản lặp lại của một dãy), thì thiết bị mạng tạo ra thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có thể được mang bằng kênh dùng chung liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH). Thiết bị mạng còn truyền thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Thông tin DCI được sử dụng để chỉ báo thông tin như tài nguyên thời gian-tần số của kênh PDSCH mang thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên và sơ đồ điều biến và mã hoá (Modulation and Coding Scheme, MCS) tương ứng với kênh PDSCH. Thông tin DCI có thể được nhận dạng bằng thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến khi truy nhập ngẫu nhiên (Random Access-Radio Network Temporary Identifier, RA-RNTI), và cách nhận dạng là cách kiểm dư vòng (Cyclic Redundancy Check, CRC) của thông tin DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin RA-RNTI. Thông tin DCI có thể được mang bằng kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH). Nếu thiết bị đầu cuối khử xáo trộn chính xác thông tin DCI bằng cách sử dụng thông tin RA-RNTI, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng thông tin DCI này được sử dụng cho thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Nếu thiết bị mạng không tìm được phần mở đầu, thì thiết bị mạng không tạo ra thông báo trả lời.

Sau đó, thiết bị mạng giải mã thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, và thực hiện việc phân tích cú pháp dựa vào thông tin điều khiển thu được sau khi thực hiện việc giải mã thành công, để thu nhận thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực thông qua việc phân tích cú pháp. Ngoài ra, thiết bị mạng thu nhận thông tin nhận dạng kết nối thông qua việc giải mã, và khôi phục, dựa vào thông tin nhận dạng kết nối, thông tin ngữ cảnh tầng truy nhập của kết nối RRC liên quan đến thông tin nhận dạng kết nối. Thông tin ngữ cảnh này có thông số của kênh truyền liên quan đến kết nối RRC và thông số được sử dụng để tính thông tin nhận dạng xác thực (ví dụ, MAC-I) của thiết bị đầu cuối. Sau đó, thiết bị mạng xác thực thông tin nhận dạng người dùng, nói cách khác, so khớp thông tin nhận dạng xác thực thu được thông qua việc giải mã với thông tin nhận dạng xác thực tính được dựa vào thông số có trong thông tin ngữ cảnh và được sử dụng để tính thông tin nhận dạng xác thực. Nếu các thông tin nhận dạng xác thực này khớp với nhau, thì thủ tục kế tiếp được thực hiện. Trái lại, có thể coi rằng dữ liệu người dùng là không hợp lệ, và dữ liệu người dùng này được bỏ qua.

Thiết bị mạng cần phải chỉ báo phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái của thiết bị đầu cuối dựa vào một hoặc nhiều yếu tố trong số kết quả dò tìm của phần mở đầu, kết quả giải mã và phân tích cú pháp của thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, và tình trạng mạng hiện thời. Vì vậy, theo phương án này, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có ít nhất hai định dạng thông báo, và mỗi định dạng thông báo tương ứng với một phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái.

Cụ thể là, mỗi định dạng thông báo có một hoặc nhiều trường. Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng dựa vào

nội dung của trường này. Ví dụ, sơ đồ thể hiện định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được thể hiện trên Fig.4 thể hiện các thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo sáu định dạng thông báo. Chắc chắn là, định dạng thông báo theo sáng chế này không chỉ giới hạn ở các định dạng thông báo được nêu trong sáng chế. Các trường có trong các thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo sáu định dạng thông báo lần lượt là định dạng thông báo thứ nhất (định dạng 1), định dạng thông báo thứ hai (định dạng 2), định dạng thông báo thứ ba (định dạng 3), định dạng thông báo thứ tư (định dạng 4), định dạng thông báo thứ năm (định dạng 5), và định dạng thông báo thứ sáu (định dạng 6).

Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối (Connection Identifier/Identification, Connection ID), thông tin TA, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô (Cell-Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI). Theo phương án tuỳ chọn, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có thể còn có thông báo RRC (RRC message, RRC Msg), trường định dạng thông báo (Format), và/hoặc dữ liệu liên kết xuống (Downlink Data, DL Data). Thông báo RRC có thông tin về cấu hình của một số kênh truyền tín hiệu (ví dụ, kênh truyền tín hiệu 2) và kênh truyền dữ liệu, và cụ thể là có thông số liên quan (ví dụ, kênh dùng chung liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), kênh điều khiển liên kết lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH), kênh dùng chung liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH), tín hiệu tham chiếu thăm dò kênh

(Sounding Reference Signal, SRS), anten thích hợp, hoặc yêu cầu lập lịch biểu (Scheduling Request, SR)) của tầng vật lý tương ứng, thông số tầng điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC) (ví dụ, kênh dùng chung (Shared Channel, SCH), chế độ thu gián đoạn (Discontinuous Reception, DRX), hoặc khoảng dự trữ công suất truyền (Power Head Room, PHR)), thông số của tầng điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC), thông số của tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP), và các thông số khác. Theo phương án tuỳ chọn, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có thể còn có trường định dạng (Format) và/hoặc trường dữ liệu liên kết xuống (Downlink Data, DL Data), trường định dạng được sử dụng để chỉ báo rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên mà trường định dạng này nằm ở trong đó là định dạng thông báo thứ nhất, và trường dữ liệu DL được sử dụng để mang dữ liệu người dùng liên kết xuống được truyền bằng thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối và thông tin TA. Theo phương án tuỳ chọn, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai có thể còn có trường định dạng và/hoặc trường dữ liệu DL. Trường định dạng trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên mà trường định dạng này nằm ở trong đó là định dạng thông báo thứ hai.

Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ

ba có ít nhất là thông tin nhận dạng kết nối. Theo phương án tuỳ chọn, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba có thể còn có trường định dạng và/hoặc trường dữ liệu DL. Trường định dạng trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên mà trường định dạng này nằm ở trong đó là định dạng thông báo thứ ba.

Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng kết nối và thông tin chỉ báo từ chối kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC reject). Theo phương án tuỳ chọn, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư có thể còn có trường định dạng. Trường định dạng trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên mà trường định dạng này nằm ở trong đó là định dạng thông báo thứ tư.

Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin nhận dạng phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Preamble Identity, RAPID), thông tin TA, thông tin lập lịch biểu liên kết lên, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô tạm thời (temporary Cell-Radio Network Temporary Identifier, temporary C-RNTI), và thông tin chỉ báo chờ để truyền. Theo phương án tuỳ chọn, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm có thể còn có trường định dạng. Trường định dạng trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm được sử dụng để chỉ báo

rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên mà trường định dạng này nằm ở trong đó là định dạng thông báo thứ năm.

Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu có ít nhất một trong số các trường sau đây: thông tin RAPID và thông tin chỉ báo chờ để truyền. Theo phương án tuỳ chọn, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu có thể còn có trường định dạng. Trường định dạng trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu được sử dụng để chỉ báo rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên mà trường định dạng này nằm ở trong đó là định dạng thông báo thứ sáu.

Ý nghĩa của các trường theo các định dạng thông báo nêu trên là như sau:

Thông tin TA là thông tin định thời sớm. Sau khi thu được trường này, thiết bị đầu cuối điều chỉnh/cập nhật cơ hội truyền tín hiệu liên kết lên dựa vào giá trị ở trong trường này, để thực hiện sự đồng bộ hoá liên kết lên. Thiết bị đầu cuối có thể còn thiết lập bộ định thời, và sự đồng bộ hoá liên kết lên là hợp lệ trước khi bộ định thời hết hạn.

Thông tin C-RNTI: Thông tin nhận dạng này là thông tin nhận dạng giao diện vô tuyến của thiết bị đầu cuối ở trạng thái kết nối. Thiết bị đầu cuối nhận dạng, dựa vào thông tin nhận dạng này, tín hiệu điều khiển tầng vật lý được truyền bằng thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Thông tin C-RNTI tạm thời: Thông tin nhận dạng này là thông tin nhận dạng tạm thời được cấp phát trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên. Thông tin C-RNTI tạm

thời được thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng sử dụng để thu và truyền các thông báo Msg3 và Msg4 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên.

Thông tin chỉ báo chờ để truyền (Backoff Indication, BI): Sau khi thiết bị đầu cuối thu được thông tin chỉ báo này, nếu thủ tục truy nhập ngẫu nhiên lần này không thành công, thì thiết bị đầu cuối trước tiên chờ để truyền trong một khoảng thời gian và sau đó khởi động thủ tục truy nhập ngẫu nhiên lần kế tiếp, và thời gian chờ để truyền được chọn ngẫu nhiên trong một khoảng xác định. Giá trị tối đa của khoảng này được chỉ báo bằng thông tin BI hoặc được xác định dựa vào thông tin BI.

Thông tin UL-Grant: Thông tin lập lịch biểu liên kết lên. Thiết bị mạng lập lịch biểu tài nguyên liên kết lên cho thiết bị đầu cuối để truyền thông báo Msg3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hiện thời, và tạo cấu hình thông số liên quan được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên. Thông báo Msg3 có các trường như thông tin nhận dạng người dùng, thông tin nhận dạng xác thực, và lý do truy nhập. Thông số được sử dụng để truyền tín hiệu liên kết lên có sơ đồ MCS, cấu hình thông số tín hiệu thử nghiệm liên kết lên, và các thông số khác.

Thông tin RAPID được sử dụng để nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên. Nhiều thông tin về trường theo các định dạng thông báo nêu trên và dữ liệu người dùng liên kết xuống tuỳ chọn có thể được truyền dưới dạng cùng một khối vận chuyển (Transport Block, TB). Thông tin về trường nêu trên có thể được truyền dưới dạng thông tin điều khiển của tầng 2, như, phần tử điều khiển của tầng điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control Control Element, MAC CE) hoặc phần đầu con của tầng MAC, hoặc có thể được truyền dưới dạng thông

tin điều khiển của tầng 3, như, thông báo RRC; hoặc một số thông tin về trường có thể được truyền dưới dạng thông tin điều khiển của tầng 2, và các thông tin về trường khác có thể được truyền dưới dạng thông tin điều khiển của tầng 3. Dữ liệu người dùng liên kết xuống có thể là một đơn vị dữ liệu được đóng gói bằng cách sử dụng tầng cao hơn, và tầng cao hơn được hiểu là tầng con PDCP và tầng con RLC.

Thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối theo định dạng thông báo đã xác định.

Sau khi truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối cần phải chờ để thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên của thiết bị mạng. Cụ thể là, trong cửa sổ thời gian được xác định bằng thông tin điều khiển liên kết xuống của thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối theo dõi kênh điều khiển liên kết xuống vật lý bằng cách sử dụng thông tin RA-RNTI tương ứng. Nếu thiết bị đầu cuối thu được thông tin DCI được xác định bằng thông tin RA-RNTI, thì thiết bị đầu cuối giải mã thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên ở vị trí tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo bằng thông tin DCI, nói cách khác, thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và sau đó tiếp tục thực hiện quy trình sau đó. Kênh điều khiển liên kết xuống vật lý có thể có nhiều thông tin DCI. Nếu cần phải tìm một thông tin DCI cụ thể để dùng cho thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thì thiết bị đầu cuối khử xáo trộn thông tin DCI đã được giải mã bằng cách sử dụng thông tin RA-RNTI. Nếu quy trình khử xáo trộn thành công, thì coi rằng thông tin DCI hiện thời là để dùng cho thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với thông tin DCI hiện thời được thu dựa vào thông tin DCI.

Sau khi thu được thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái cần-được-thực-hiện tương ứng với định dạng thông báo, và thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo. Ví dụ, đối với sáu định dạng thông báo trong ví dụ nêu trên, thiết bị đầu cuối thực hiện một cách tương ứng các phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái riêng biệt sau đây:

Thiết bị đầu cuối chuyển sang trạng thái kết nối dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất, và dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất được truyền thành công.

Thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái không hoạt động và điều chỉnh thông tin định thời liên kết lên dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai, và dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai được truyền thành công.

Thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái không hoạt động dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba, và dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba được truyền thành công.

Thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái không hoạt động hoặc chuyển sang trạng thái rỗi dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư, và dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập

ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư được truyền không thành công.

Thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) đến thiết bị mạng dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm, và dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm được truyền không thành công, trong đó yêu cầu kết nối RRC có thể là yêu cầu kết nối RRC được truyền ở bước thứ ba trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Thiết bị đầu cuối truyền lại yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng dựa vào thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu, và dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu được truyền không thành công.

Từ phần mô tả sáng chế trên đây có thể nhận thấy rằng sau khi thu được các thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo một số định dạng thông báo, thiết bị đầu cuối có thể chuyển sang trạng thái kết nối, hoặc duy trì trạng thái không hoạt động, nhưng có thể tiếp tục truyền dữ liệu người dùng; hoặc duy trì trạng thái không hoạt động hoặc khởi động lại yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. So với giải pháp kỹ thuật đã biết, thời gian xử lý của thủ tục kế tiếp được thực hiện sớm, nhờ đó rút ngắn khoảng thời gian dành cho toàn bộ thủ tục truy nhập ngẫu nhiên và truyền dữ liệu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, quy trình xử lý được thực hiện sau khi thiết bị đầu cuối thu được các thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo

các định dạng khác nhau còn có:

a. Đối với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất:

Thiết bị đầu cuối xác định về việc thông tin nhận dạng kết nối thu được có khớp với thông tin nhận dạng kết nối trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối hay không, và nếu các thông tin nhận dạng kết nối này khớp với nhau, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng thông báo này được truyền đến thiết bị đầu cuối; hoặc trái lại, thiết bị đầu cuối bỏ qua thông báo này.

Thiết bị đầu cuối điều chỉnh cơ hội truyền tín hiệu liên kết lên dựa vào thông tin TA, để thực hiện sự đồng bộ hoá liên kết lên.

Nếu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có thông báo RRC, thì thiết bị đầu cuối tạo cấu hình kênh truyền vô tuyến để truyền dữ liệu dựa vào thông báo RRC.

Thiết bị đầu cuối theo dõi, dựa vào thông tin C-RNTI trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển (scheduling information) được truyền bằng thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái kết nối.

b. Đối với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai:

Thiết bị đầu cuối xác định về việc thông tin nhận dạng kết nối thu được có khớp với thông tin nhận dạng kết nối trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối hay không, và nếu các thông tin nhận dạng kết nối

này khớp với nhau, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng thông báo này được truyền đến thiết bị đầu cuối; hoặc trái lại, thiết bị đầu cuối bỏ qua thông báo này.

Thiết bị đầu cuối điều chỉnh cơ hội truyền tín hiệu liên kết lên dựa vào thông tin TA, để thực hiện sự đồng bộ hoá liên kết lên.

c. Đối với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba:

Thiết bị đầu cuối xác định về việc thông tin nhận dạng kết nối thu được có khớp với thông tin nhận dạng kết nối trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối hay không, và nếu các thông tin nhận dạng kết nối này khớp với nhau, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng thông báo này được truyền đến thiết bị đầu cuối; hoặc trái lại, thiết bị đầu cuối bỏ qua thông báo này.

d. Đối với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư:

Thiết bị đầu cuối xác định về việc thông tin nhận dạng kết nối thu được có khớp với thông tin nhận dạng kết nối trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối hay không, và nếu các thông tin nhận dạng kết nối này khớp với nhau, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng thông báo này được truyền đến thiết bị đầu cuối; hoặc trái lại, thiết bị đầu cuối bỏ qua thông báo này.

Thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái không hoạt động hoặc chuyển sang trạng thái rỗi dựa vào thông tin chỉ báo của trường từ chối kết nối RRC.

e. Đối với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm:

Thiết bị đầu cuối xác định về việc thông tin RAPID thu được có khớp với thông tin RAPID trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối hay không, và nếu các thông tin RAPID này khớp với nhau, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng thông báo này được truyền đến thiết bị đầu cuối; hoặc trái lại, thiết bị đầu cuối bỏ qua thông báo này.

Thiết bị đầu cuối điều chỉnh cơ hội truyền tín hiệu liên kết lên dựa vào thông tin TA, để thực hiện sự đồng bộ hoá liên kết lên.

Thiết bị đầu cuối truyền thông báo Msg3 dựa vào tài nguyên liên kết lên được cấp phát dựa vào thông tin UL-Grant, trong đó thông báo Msg3 có trường như thông tin nhận dạng người dùng hoặc thông tin nhận dạng xác thực.

f. Đối với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu:

Thiết bị đầu cuối xác định về việc thông tin RAPID thu được có khớp với thông tin RAPID trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối hay không, và nếu các thông tin RAPID này khớp với nhau, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng thông báo này được truyền đến thiết bị đầu cuối; hoặc trái lại, thiết bị đầu cuối bỏ qua thông báo này.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, quy trình truyền các thông báo từ msg1 đến msg4 giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể được gọi là thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn-bước (4-Step Random Access Procedure, 4-Step RA Procedure), và quy trình truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên và thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo sáng chế này giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể

được gọi là thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai-bước (2-Step RA Procedure). Trong hệ thống LTE, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên chỉ mang phần mở đầu, và thủ tục truy nhập ngẫu nhiên có thể được thực hiện chỉ sau quy trình RA 4-bước, để thu được thông số truy nhập ngẫu nhiên dùng để thiết lập kết nối RRC. Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo sáng chế này mang phần mở đầu, thông tin điều khiển, và dữ liệu người dùng, và thông tin điều khiển có thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực. Kênh truyền tín hiệu có thể được thiết lập dựa vào thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực, nhờ đó bảo đảm việc thực hiện phiên truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và phía mạng.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động bổ sung thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực vào yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, cho nên việc thực hiện phiên truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và phía mạng được bảo đảm. Nếu thiết bị mạng không thu được thông tin nhận dạng kết nối hoặc thông tin nhận dạng xác thực, thì thiết bị mạng không thể biết được thiết bị truyền của dữ liệu người dùng trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và bỏ qua dữ liệu người dùng. Trong trường hợp như vậy, phiên truyền thông dữ liệu hiện thời được khởi động bằng thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động là phiên truyền thông dữ liệu không hợp lệ, nói cách khác, phiên truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng không thành công.

Fig.5 là lưu đồ tương tác thể hiện một phương pháp truyền thông khác theo phương án thực hiện sáng chế này. Phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây:

S501. Thiết bị đầu cuối thu nhận thông số truyền và thông số truy nhập ngẫu nhiên.

S502. Thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng.

S503. Thiết bị mạng thu nhận yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối, và xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

S504. Thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối.

S505. Thiết bị đầu cuối thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị mạng, và xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

S506. Thiết bị đầu cuối thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

Theo sáng chế này, thiết bị mạng có thể còn tạo cấu hình, cho thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động, thông số được sử dụng để thực hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên (thủ tục RA 2-bước và/hoặc thủ tục RA 4-bước). Ví dụ, thiết bị mạng tạo cấu hình, cho thiết bị đầu cuối, thông số được sử dụng để truyền/thu các thông báo từ msg1 đến msg4. Cụ thể là, thông số truyền được sử dụng để truyền thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng cần phải được tạo cấu hình trước, và thông số truy nhập ngẫu nhiên cũng có thể cần phải được tạo cấu hình trước.

Thông số truyền có ít nhất một trong số các thông số sau đây: tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, thông số sơ đồ điều biến và mã hoá, thông số mã hoá, độ dài tiền tố tuần hoàn, và thông số tín hiệu tham chiếu. Thông số truy nhập ngẫu nhiên có ít nhất một trong số các thông số sau đây: thông số tạo ra dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên và tài nguyên thời gian-tần số tương ứng, thông số cửa sổ thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông số liên quan đến chùm, cách phân chia ra thành các tập hợp con của dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, và thông số chờ để truyền. Chắc chắn là, cũng có thể có thông số khác. Thông số tín hiệu tham chiếu có thể là thông số tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS) hoặc thông số tín hiệu tham chiếu riêng cho thiết bị đầu cuối (UE-specific RS).

Cụ thể là, trước khi thiết bị đầu cuối truyền/thu các thông báo từ msg1 đến msg4, thông số để truyền/thu các thông báo từ msg1 đến msg4 cần phải được tạo cấu hình. Nội dung của thông số cần phải được tạo cấu hình trước bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở các nội dung sau đây:

(1) Thông số tạo ra dãy phần mở đầu trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên và tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu được tạo cấu hình.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thủ tục truy nhập ngẫu nhiên có thể được phân chia ra thành thủ tục RA 2-bước và thủ tục RA 4-bước, và thông số tạo ra dãy phần mở đầu (hoặc dãy) được sử dụng trong thủ tục RA 2-bước và thủ tục RA 4-bước và tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ có thể được tạo cấu hình. Trong sáng chế, tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu có thể được

phân chia ra thành tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu trong thủ tục RA 2-bước và tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu trong thủ tục RA 4-bước. Khi thông số tạo ra dãy phần mở đầu và tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ được tạo cấu hình, tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu trong thủ tục RA 2-bước và tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu trong thủ tục RA 4-bước có thể có hoặc có thể không dùng chung tài nguyên thời gian-tần số. Có ba cách tạo cấu hình sau đây:

Cách 1: Tài nguyên thời gian-tần số được dùng chung, và các dãy phần mở đầu của hai loại thủ tục RA được phân biệt. Các tập hợp dãy phần mở đầu khác nhau được tạo cấu hình cho thủ tục RA 2-bước và thủ tục RA 4-bước. Thiết bị mạng xác định, dựa vào dãy phần mở đầu, loại thủ tục RA được khởi động bằng thiết bị đầu cuối.

Cách 2: Tài nguyên thời gian-tần số được dùng chung, và các dãy phần mở đầu của hai loại thủ tục RA không được phân biệt. Cùng một tập hợp dãy phần mở đầu được tạo cấu hình cho thủ tục RA 2-bước và thủ tục RA 4-bước. Thiết bị mạng xác định, dựa vào việc có thể giải mã được dữ liệu người dùng hay không, về việc có phải là thiết bị đầu cuối khởi động thủ tục RA 2-bước hay không.

Cách 3: Tài nguyên thời gian-tần số không được dùng chung. Theo cách này, tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu trong thủ tục RA 2-bước khác với tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu trong thủ tục RA 4-bước. Thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào vị trí tài nguyên thời gian-tần số của phần mở đầu, loại thủ tục RA được khởi động bằng thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thủ tục RA 2-bước và thủ tục RA 4-bước có thể sử dụng cùng một tập

hợp dãy phần mở đầu, hoặc có thể sử dụng các tập hợp dãy phần mở đầu khác nhau. Theo cách này, phần mở đầu trong thủ tục RA 2-bước không bị nhiễu bởi phần mở đầu trong thủ tục RA 4-bước, và phần mở đầu trong thủ tục RA 4-bước không bị nhiễu bởi phần mở đầu trong thủ tục RA 2-bước. Vì vậy, độ tin cậy của thủ tục truy nhập có thể được nâng cao, và độ chính xác của việc đánh giá kênh được thực hiện bằng cách sử dụng phần mở đầu cũng có thể được nâng cao.

Thiết bị mạng phân tích cú pháp yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được hiện thời dựa vào loại thủ tục truy nhập ngẫu nhiên được nhận dạng theo cách nêu trên. Ví dụ, khi loại thủ tục truy nhập ngẫu nhiên đã được nhận dạng là thủ tục RA 2-bước, thì yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được phân tích cú pháp dựa vào định dạng được thể hiện trong bảng 1, và sau đó thủ tục kế tiếp trong thủ tục RA 2-bước được thực hiện. Khi loại thủ tục truy nhập ngẫu nhiên đã được nhận dạng là thủ tục RA 4-bước, thì yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên hiện thời được phân tích cú pháp dựa vào định dạng của thông báo msg1 theo giải pháp kỹ thuật đã biết, và sau đó thủ tục kế tiếp trong thủ tục RA 4-bước được thực hiện.

(2) Tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng được tạo cấu hình.

(3) Nếu thiết bị đầu cuối ngầm định có thông tin chỉ báo bằng cách chọn một tập hợp con của dãy phần mở đầu (ví dụ, ngầm định chỉ báo, bằng cách chọn một dãy, về việc có chuyển sang trạng thái kết nối hay không), thì cách phân chia ra thành các tập hợp con của dãy phần mở đầu có thể cũng được tạo cấu hình. Cụ thể là, thiết bị mạng tạo cấu hình tài nguyên để truyền dãy phần mở đầu trong thủ tục RA bằng cách phát rộng. Ví dụ, có tổng số 64 dãy phần mở đầu có sẵn từ p1 đến

p64 trong ô hiện thời. 64 dãy phần mở đầu này được phân chia ra thành hai tập hợp con, trong đó tập hợp con 1 có các dãy phần mở đầu từ p1 đến p32, và tập hợp con 2 có các dãy phần mở đầu từ p33 đến p64. Khi thiết bị đầu cuối đang ở trạng thái không hoạt động, và thiết bị đầu cuối muốn chuyển sang trạng thái kết nối sau phiên truyền hiện thời (ví dụ, thiết bị đầu cuối còn phải truyền dữ liệu sau đó), thì dãy phần mở đầu trong tập hợp con 1 được chọn để truyền. Sau khi phát hiện thấy rằng dãy phần mở đầu hiện thời là một dãy trong tập hợp con 1 và giải mã thành công dữ liệu hiện thời, thiết bị mạng thực hiện việc xác định dựa vào tình trạng tải trong mạng hiện thời. Nếu số lượng người dùng tương đối ít được kết nối với mạng hiện thời, thì thiết bị đầu cuối được phép chuyển sang trạng thái kết nối sau khi phiên truyền hiện thời kết thúc, nói cách khác, thiết bị đầu cuối hồi đáp định dạng 1. Khi thiết bị đầu cuối đang ở trạng thái không hoạt động, và thiết bị đầu cuối muốn duy trì trạng thái không hoạt động sau phiên truyền hiện thời (ví dụ, thiết bị đầu cuối không cần phải truyền dữ liệu sau đó, và muốn duy trì mức tiêu thụ năng lượng thấp), thì dãy phần mở đầu trong tập hợp con 2 được chọn để truyền. Sau khi phát hiện thấy rằng dãy phần mở đầu hiện thời là dãy phần mở đầu trong tập hợp con 2 và giải mã thành công dữ liệu hiện thời, thiết bị mạng hồi đáp thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có định dạng thông báo là định dạng 2 hoặc thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có định dạng thông báo là định dạng 3.

(4) Thông số liên quan đến thời gian chờ để truyền (backoff) được tạo cấu hình. Sau khi truy nhập không thành công, thiết bị đầu cuối không khởi động lại thủ tục RA ngay lập tức, mà chờ trong một khoảng thời gian. Khoảng thời gian này được chọn ngẫu nhiên trong khoảng từ 0 đến thời gian chờ để truyền.

(5) Thông số sơ đồ điều biến và mã hoá được tạo cấu hình. Ví dụ, sơ đồ điều biến và mã hoá (Modulation and Coding Scheme, MCS) được tạo cấu hình. Trong trường hợp truyền không trực giao, thông tin như sổ mã có thể cũng được tạo cấu hình. Nếu dữ liệu có thể được truyền lặp lại, thì còn có số lần lặp lại K.

(6) Thông số cửa sổ thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Response Window, RAR Window) được tạo cấu hình. Sau khi thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên trong một khoảng thời gian xác định. Khoảng thời gian này được gọi là cửa sổ thông báo trả lời yêu cầu RA. Theo cách tương ứng, thiết bị đầu cuối theo dõi thông báo msg2 chỉ trong cửa sổ thời gian này.

(7) Các thông số liên quan của nhiều chùm được tạo cấu hình.

Đối với thông số truyền được sử dụng để truyền dữ liệu người dùng (và/hoặc thông tin điều khiển), cụ thể là, nội dung của thông số cần phải được tạo cấu hình trước bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở các nội dung sau đây:

(8) Tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, CP) được sử dụng để truyền dữ liệu người dùng được tạo cấu hình. Thiết bị đầu cuối có thể được tạo cấu hình để sử dụng tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, CP) mở rộng (nếu thiết bị đầu cuối sử dụng CP mở rộng, thì thiết bị mạng có thể sử dụng một bộ thu bất kỳ để thu nhận yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên). Thiết bị đầu cuối cũng có thể được tạo cấu hình để sử dụng CP bình thường (nếu thiết bị đầu cuối sử dụng CP bình thường, thì thiết bị mạng thu nhận yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng bộ thu SIC).

(9) Tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền dữ liệu người dùng

được tạo cấu hình liền kề với tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu (theo cách này, phần mở đầu có thể được sử dụng để hỗ trợ việc đánh giá kênh) hoặc không liền kề với tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu (theo cách này, cấu hình có tính linh hoạt). Khi tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền dữ liệu người dùng và tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu được tạo cấu hình liền kề với các vị trí tài nguyên thời gian-tần số, thì phần mở đầu có thể được sử dụng để làm tín hiệu DMRS, sao cho thiết bị đầu cuối có thể được tạo cấu hình để không truyền tín hiệu DMRS khi truyền dữ liệu người dùng đến thiết bị mạng.

(10) Thông số mã hoá dữ liệu người dùng được tạo cấu hình. Thông số mã hoá này có thể được tạo cấu hình khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động. Ví dụ, thông số này được tạo cấu hình khi thiết bị đầu cuối hoàn thành việc cập nhật khu vực theo dõi (Tracking Area Update, TAU) hoặc cập nhật khu vực dựa vào mạng truy nhập vô tuyến (RAN based area update). Cụ thể là, thông số này có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng thông báo treo kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC connection suspend) hoặc thông báo giải phóng kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC connection release). Thông số mã hoá có thể là số đếm chuỗi bước nhảy tần số kế tiếp NCC (nextHopChainingCount).

(11) Số lần truyền lặp lại toàn bộ thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng được tạo cấu hình.

(12) Thông số xáo trộn của dữ liệu người dùng được tạo cấu hình. Ví dụ, thông số tạo ra dãy xáo trộn của một phần dữ liệu người dùng có thể có số hiệu dãy

của phần mở đầu.

Các thông số nêu trên chủ yếu được tạo cấu hình trước theo ba cách sau đây, nhưng các cách để tạo cấu hình trước theo sáng chế này không chỉ giới hạn ở đó.

(1) Thiết bị mạng tạo cấu hình các thông số cho thiết bị đầu cuối bằng cách phát rộng.

Sau khi chuyển sang trạng thái không hoạt động, thiết bị đầu cuối cần phải theo dõi thông báo nhắn tin dựa vào mạng truy nhập vô tuyến (RAN-initiated paging) và thông báo nhắn tin dựa vào mạng lõi (CN-based paging) theo chu kỳ định trước. Vì vậy, thiết bị đầu cuối có thể theo dõi thông báo phát rộng của thiết bị mạng. Thiết bị mạng bổ sung các thông số được tạo cấu hình trước nêu trên vào thông báo phát rộng.

(2) Khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động, thiết bị mạng tạo cấu hình các thông số bằng cách sử dụng thông báo RRC, ví dụ, thông báo treo kết nối RRC hoặc thông báo giải phóng kết nối RRC.

(3) Hệ thống tạo cấu hình trước các thông số, ví dụ, có thể tuân theo các đặc tả trong tiêu chuẩn hoặc giao thức liên quan.

Theo phương án thực hiện sáng chế, các thông số để truyền thông số tạo ra dãy phần mở đầu và tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ có thể được tạo cấu hình theo cách (1), và thông số truyền để truyền thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng và thông số truy nhập ngẫu nhiên có thể được tạo cấu hình theo cách (2). Khi thông số truyền và thông số truy nhập ngẫu nhiên được tạo cấu hình, thì tất cả các thông số nêu trên có thể được tạo cấu hình, hoặc một số thông số

trong số các thông số nêu trên có thể được tạo cấu hình.

Cần lưu ý rằng, ở bước S501, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận thông số truyền và thông số truy nhập ngẫu nhiên đồng thời, hoặc thiết bị đầu cuối có thể thu nhận thông số truyền và thông số truy nhập ngẫu nhiên riêng biệt.

Sau khi thiết bị đầu cuối thu nhận thông số truyền và thông số truy nhập ngẫu nhiên, bước S502 cụ thể là thiết bị đầu cuối truyền thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng thông số truyền, hoặc bước S502 cụ thể là thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng thông số truyền và thông số truy nhập ngẫu nhiên.

Thiết bị đầu cuối có thể truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chùm, và nội dung của các yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng cách sử dụng tất cả các chùm có thể là giống nhau. Các chùm khác nhau tương ứng với các tài nguyên thời gian-tần số khác nhau.

Sau khi nhận được yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng dò tìm phần mở đầu trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và giải mã và/hoặc phân tích cú pháp thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng. Thiết bị mạng cần phải chỉ báo phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái của thiết bị đầu cuối dựa vào một hoặc nhiều yếu tố trong số kết quả dò tìm của phần mở đầu, kết quả giải mã và phân tích cú pháp của thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, và tình trạng mạng hiện thời. Vì vậy, thiết bị mạng cần phải xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Cụ thể là, thiết bị mạng xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập

ngẫu nhiên dựa vào ít nhất một trong số các yếu tố sau đây: kết quả dò tìm của phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, kết quả giải mã và phân tích cú pháp của thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, và tình trạng mạng hiện thời. Cụ thể là:

Nếu thiết bị mạng dò tìm thành công phần mở đầu và giải mã thành công và phân tích cú pháp thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, thì thiết bị mạng, dựa vào việc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có chứa thông tin chỉ báo yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối hay không, xác định tình trạng mạng hiện thời và/hoặc xác định về việc thiết bị mạng có yêu cầu truyền dữ liệu liên kết xuống đối với thiết bị đầu cuối hay không, xác định về việc thiết bị đầu cuối có chuyển sang trạng thái kết nối hay không, và truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo tương ứng.

Khi giá trị của trường yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối trong thông tin điều khiển chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối yêu cầu phải chuyển sang trạng thái kết nối, hoặc trường yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối trong thông tin điều khiển (nếu thông tin điều khiển không có "trường yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối", thì coi rằng thiết bị đầu cuối không yêu cầu phải chuyển sang trạng thái kết nối) hoặc dãy phần mở đầu ngầm định chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối yêu cầu phải chuyển sang trạng thái kết nối, thì coi rằng thiết bị đầu cuối yêu cầu phải chuyển sang trạng thái kết nối. Nếu giá trị của trường yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối trong thông tin điều khiển không chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối yêu cầu phải chuyển sang trạng thái kết nối, và dãy phần mở đầu không chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối yêu cầu phải chuyển sang trạng thái kết nối, thì coi rằng thiết bị đầu cuối không cần phải chuyển sang trạng thái kết nối. Nếu yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên

không có trường yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối, và dãy phần mở đầu không chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối yêu cầu phải chuyển sang trạng thái kết nối, thì cũng coi rằng thiết bị đầu cuối không cần phải chuyển sang trạng thái kết nối. Theo phương án này, khi thiết bị đầu cuối yêu cầu phải chuyển sang trạng thái kết nối, thì có thể coi rằng thiết bị đầu cuối có thể vẫn cần phải truyền dữ liệu người dùng liên kết lên. Khi thiết bị đầu cuối không cần phải chuyển sang trạng thái kết nối, thì có thể coi rằng thiết bị đầu cuối không cần phải truyền dữ liệu liên kết lên sau đó.

Khi thiết bị mạng coi rằng thiết bị đầu cuối vẫn cần phải truyền dữ liệu người dùng liên kết lên và/hoặc rằng thiết bị mạng có yêu cầu truyền dữ liệu liên kết xuống đối với thiết bị đầu cuối, thì thiết bị mạng có thể truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất, sao cho thiết bị đầu cuối chuyển sang trạng thái kết nối để thực hiện việc truyền dữ liệu sau đó. Theo phương án thực hiện sáng chế, đối với việc xác định có hay không truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất, còn phải dựa vào tình trạng mạng hiện thời để xác định về việc có hay không truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất. Ví dụ, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất được truyền đến thiết bị đầu cuối chỉ khi tình trạng mạng là tình trạng hoạt động tốt (ví dụ, số lượng thiết bị đầu cuối tương đối ít truy nhập mạng hiện thời, hoặc tình trạng tải trong mạng hiện thời đang ở mức thấp, hoặc vẫn có đủ tài nguyên khả dụng trong mạng). Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể trực tiếp truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên

theo định dạng thông báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối với điều kiện là tình trạng mạng hiện thời là tình trạng hoạt động tốt. Theo sáng chế này, ngoài việc chỉ báo rằng thiết bị mạng ra lệnh cho (hoặc cho phép) thiết bị đầu cuối chuyển sang trạng thái kết nối, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có thể còn chỉ báo rằng dữ liệu người dùng trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đã được thu chính xác bằng thiết bị mạng.

Nếu thiết bị mạng dò tìm thành công phần mở đầu và giải mã thành công và phân tích cú pháp thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, và thiết bị mạng coi rằng thiết bị đầu cuối có thể vẫn cần phải truyền dữ liệu người dùng liên kết lên, nhưng do thiếu tài nguyên trong mạng, cho nên thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai để ra lệnh cho thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái không hoạt động và điều chỉnh thông tin định thời liên kết lên. Theo sáng chế này, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai có thể còn chỉ báo rằng dữ liệu người dùng trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đã được thu chính xác bằng thiết bị mạng.

Nếu thiết bị mạng dò tìm thành công phần mở đầu và giải mã thành công và phân tích cú pháp thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng, và thiết bị mạng coi rằng thiết bị đầu cuối không có dữ liệu người dùng cần-được-truyền sau đó, thì thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba để ra lệnh cho thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái không hoạt động. Theo sáng chế này, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba có thể còn chỉ báo rằng dữ liệu người dùng trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đã được thu chính xác bằng thiết bị mạng.

Nếu thiết bị mạng dò tìm thành công phần mở đầu và giải mã thành công và phân tích cú pháp thông tin điều khiển, và thiết bị mạng ngăn cấm sự truy nhập của thiết bị đầu cuối không cần xem xét tình trạng mạng hiện thời (ví dụ, số lượng thiết bị đầu cuối truy nhập mạng hiện thời, tải, hoặc tài nguyên trong mạng), hoặc thiết bị mạng không thu được thông tin ngữ cảnh của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin nhận dạng kết nối, thì thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư, để ra lệnh cho thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái không hoạt động hoặc chuyển sang trạng thái rỗi. Theo sáng chế này, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư có thể còn chỉ báo rằng dữ liệu người dùng được truyền không thành công.

Nếu thiết bị mạng dò tìm thành công phần mở đầu nhưng thực hiện việc giải mã không thành công, thì thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm, để ra lệnh cho thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu kết nối RRC đến thiết bị mạng. Theo sáng chế này, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm có thể còn chỉ báo rằng dữ liệu người dùng được truyền không thành công.

Nếu thiết bị mạng dò tìm thành công phần mở đầu nhưng thực hiện việc giải mã không thành công, thì thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu, để ra lệnh cho thiết bị đầu cuối truyền lại yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng. Theo sáng chế này, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu có thể còn chỉ báo rằng dữ liệu người dùng được truyền không thành công.

Sau đó, thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên

đến thiết bị đầu cuối theo định dạng thông báo đã xác định, và thiết bị mạng chỉ báo định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số các cách sau đây:

Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có trường định dạng thông báo, và trường định dạng thông báo này được sử dụng để chỉ báo định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và thiết bị đầu cuối xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào trường định dạng thông báo trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Như được thể hiện trong định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được thể hiện trên Fig.6a, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo mỗi định dạng thông báo có trường định dạng, và trường này chỉ báo định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Theo cách này, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có thể được chỉ báo một cách rõ ràng. Cụ thể là, đối với vị trí của trường định dạng, theo phương án thực hiện sáng chế, trường định dạng nằm ở vị trí là trường đầu tiên trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và trường đầu tiên này là trường đầu tiên được đọc trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên; và theo phương án khác để thực hiện sáng chế, trường định dạng nằm ở một vị trí định trước trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, thiết bị mạng còn truyền thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống này có chứa tài

nguyên thời gian-tần số và sơ đồ điều biến và mã hoá tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, tài nguyên thời gian-tần số và sơ đồ điều biến và mã hoá này được sử dụng để xác định kích thước khối vận chuyển (Transport Block Size, TBS) tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và mỗi kích thước khối vận chuyển tương ứng với một định dạng thông báo; thiết bị đầu cuối thu nhận kích thước khối vận chuyển tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên; và thiết bị đầu cuối xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào kích thước khối vận chuyển, trong đó mỗi định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với một kích thước khối vận chuyển, và các định dạng thông báo khác nhau tương ứng với các kích thước khối vận chuyển khác nhau. Fig.6b là sơ đồ thể hiện một định dạng thông báo khác của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Trên Fig.6b, không có định dạng thông báo nào trong số các định dạng thông báo có trường định dạng, và định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được chỉ báo bằng cách sử dụng kích thước khối vận chuyển của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Cụ thể là, CRC của thông tin DCI tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin RA-RNTI, và thông tin RA-RNTI này có thể được tính bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian-tần số bị chiếm giữ bởi phần mở đầu của thông báo msg1. Thông tin DCI có thông tin về tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và sơ đồ MCS tương ứng. Thiết bị đầu cuối có thể tính, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số và sơ đồ MCS, kích thước TBS tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập

ngẫu nhiên. Kích thước TBS có quan hệ tương ứng một-một với các định dạng khác nhau. Vì vậy, định dạng của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin DCI. Theo cách này, không cần thay đổi thông tin DCI, và không cần tăng số lần dò tìm mò đối với thông tin DCI.

Theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, thông tin DCI có thông tin về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Thiết bị đầu cuối thu thông tin DCI tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông tin DCI mang thông tin về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên; và thiết bị đầu cuối xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào thông tin DCI. Fig.6c thể hiện một định dạng thông báo khác nữa của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Trường trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên không có trường định dạng, nhưng thông tin DCI có trường định dạng. Theo cách này, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có thể được chỉ báo một cách rõ ràng. Theo phương án này, như được mô tả dựa vào Fig.6c, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có thể có dữ liệu liên kết xuống.

Theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào cửa sổ thông báo trả lời RAR mà trong đó thiết bị đầu cuối thu được thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó mỗi định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với một cửa sổ thông báo trả lời RAR, và các định dạng thông báo khác nhau tương ứng với các cửa sổ thông báo

trả lời RAR khác nhau. Cụ thể là, thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên trong các cửa sổ thông báo trả lời RAR khác nhau (hoặc các khe thời gian), và các cửa sổ thông báo trả lời RAR khác nhau tương ứng với các định dạng thông báo khác nhau. Theo cách này, lượng thông tin thủ tục truyền tín hiệu ở mức ít.

Thiết bị đầu cuối thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị mạng, và xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo một cách bất kỳ trong số các cách nêu trên. Mỗi định dạng thông báo tương ứng với một phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái.

Phần mô tả sáng chế dưới đây mô tả chi tiết thủ tục truy nhập ngẫu nhiên và phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái của thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng một ví dụ cụ thể.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên trên một tập hợp tài nguyên thời gian-tần số. Fig.7a là lưu đồ tương tác thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trong một ví dụ cụ thể. Thiết bị mạng tạo cấu hình trước thông số truyền và thông số truy nhập ngẫu nhiên. Thiết bị đầu cuối đang ở trạng thái không hoạt động.

Khi thiết bị đầu cuối cần phải truyền dữ liệu, thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên trên một tập hợp tài nguyên thời gian-tần số. Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu, thông tin nhận dạng kết nối, thông tin nhận dạng xác thực, và dữ liệu người dùng, và có thể còn có yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối và lý do truyền dữ liệu. Một tập hợp tài nguyên thời gian-tần số là tài

nguyên thời gian-tần số để truyền phần mở đầu, và tài nguyên thời gian-tần số để truyền thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng.

Thiết bị mạng dò tìm phần mở đầu trên tài nguyên thời gian-tần số để truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và thiết bị mạng giải mã và/hoặc phân tích cú pháp thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng.

Thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào việc yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có trường yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối, giá trị của trường yêu cầu chuyển-sang-trạngthái-kết-nối, thông tin chỉ báo ngầm định của dãy phần mở đầu, hoặc tình trạng mạng hiện thời, rằng thiết bị mạng cần phải ra lệnh cho thiết bị đầu cuối chuyển sang trạng thái kết nối, và thiết bị mạng, dựa vào ít nhất một thông tin trong yêu cầu chuyển-sangtrạng-thái-kết-nối, việc thiết bị đầu cuối có yêu cầu dịch vụ liên kết xuống, và tình trạng tải trong mạng hiện thời, dự báo rằng thiết bị đầu cuối vẫn cần phải truyền dữ liệu người dùng, và thiết bị mạng xác định rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên là định dạng 1. Thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng 1 bằng cách sử dụng kênh PDSCH, nói cách khác, truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có các trường như thông tin nhận dạng kết nối, thông tin TA, thông tin C-RNTI, và thông báo RRC. CRC của thông tin DCI tương ứng được xáo trộn bằng cách sử dụng thông tin RA-RNTI, và thông tin RA-RNTI này được tính dựa vào tài nguyên thời gian-tần số để truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin nhận dạng kết nối giống với thông tin nhận dạng kết nối có trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được bằng thiết bị mạng.

Nếu thiết bị đầu cuối thu được thông tin DCI được nhận dạng bằng thông tin RA-RNTI, thì thiết bị đầu cuối giải mã thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên ở vị trí tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo bằng thông tin DCI, nói cách khác, thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

Thiết bị đầu cuối xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được theo một cách chỉ báo bất kỳ trong số các cách chỉ báo nêu trên về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, và thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo đã xác định. Ngoài ra, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được phân tích cú pháp dựa vào định dạng thông báo đã xác định, để thu nhận nội dung có trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

Ví dụ, nếu xác định rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được là định dạng 1, thì thiết bị đầu cuối chuyển sang trạng thái kết nối.

Nếu thiết bị đầu cuối không thu được thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên trong cửa sổ thông báo trả lời RA, thì thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái không hoạt động, và khởi động lại thủ tục truy nhập ngẫu nhiên để thực hiện việc truyền lại dữ liệu.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối truyền nhiều yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Khác với phương án thực hiện sáng chế nêu trên, thiết bị đầu cuối truyền các yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên trên nhiều tập hợp tài nguyên thời gian-tần số, nói cách khác, truyền nhiều yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên

trên nhiều chùm, và mỗi chùm tương ứng với một tập hợp tài nguyên thời gian-tần số. Thiết bị mạng dò tìm phần mở đầu trên nhiều tập hợp tài nguyên thời gian-tần số. Nếu tìm được phần mở đầu trên nhiều tập hợp tài nguyên thời gian-tần số, thì thiết bị mạng giải mã riêng biệt dữ liệu người dùng sau đó. Nếu giải mã thành công trên nhiều tập hợp tài nguyên thời gian-tần số và các thông tin nhận dạng kết nối tương ứng là giống nhau, thì chỉ dữ liệu người dùng trên tài nguyên thời gian-tần số có tín hiệu mạnh nhất được duy trì, và dữ liệu người dùng này được truyền đến tầng cao hơn trong ngăn xếp giao thức. Nói cách khác, bước thu, bằng thiết bị mạng, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối bao gồm bước: thu, bằng thiết bị mạng, nhiều yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền riêng biệt bằng thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng nhiều chùm. Phương pháp này còn bao gồm bước: chọn, bằng thiết bị mạng, một yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên trong số nhiều yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa vào điều kiện về chất lượng tín hiệu đã xác định. Bước truyền, bằng thiết bị mạng, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối bao gồm bước: truyền, bằng thiết bị mạng, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đã chọn.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, Fig.7b là lưu đồ tương tác thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trong một ví dụ cụ thể khác.

Thiết bị mạng, dựa vào ít nhất một thông tin trong yêu cầu chuyển-sang-trạngthái-kết-nối, việc thiết bị đầu cuối có yêu cầu dịch vụ liên kết xuống, và tình trạng tải trong mạng hiện thời, dự báo rằng thiết bị đầu cuối vẫn cần phải truyền dữ liệu người dùng, nhưng do thiếu tài nguyên, cho nên thiết bị mạng không muốn

thiết bị đầu cuối chuyển sang trạng thái kết nối. Thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng 2 bằng cách sử dụng kênh PDSCH, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có các trường như thông tin nhận dạng kết nối và thông tin TA. Trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin nhận dạng kết nối giống với thông tin nhận dạng kết nối có trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được bằng thiết bị mạng.

Sau khi xác định, theo một cách chỉ báo bất kỳ trong số các cách chỉ báo nêu trên về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được là định dạng 2, thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái không hoạt động. Ngoài ra, thông tin TA có thể được điều chỉnh dựa vào thông tin TA được chỉ báo bằng trường thông tin TA theo định dạng 2, và bộ định thời khoảng thời gian hợp lệ của thông tin TA được thiết lập. Trong khoảng thời gian hợp lệ của thông tin TA, nếu thiết bị đầu cuối vẫn cần phải truyền dữ liệu người dùng, thì thiết bị đầu cuối có thể trực tiếp truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng được thể hiện trong bảng 2, và không cần phải truyền phần mở đầu một lần nữa.

Thiết bị mạng cũng thiết lập bộ định thời khoảng thời gian hợp lệ của thông tin TA tương ứng. Trong khoảng thời gian hợp lệ của thông tin TA, thiết bị mạng cũng dò tìm, trong vùng tài nguyên thời gian-tần số được tạo cấu hình trước cho thiết bị đầu cuối và được sử dụng để truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng được thể hiện trong bảng 2, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối, và thực hiện quy trình giải điều biến và giải mã.

Theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, Fig.7c là lưu đồ tương tác

thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trong một ví dụ cụ thể khác nữa.

Nếu thiết bị mạng, dựa vào ít nhất một thông tin trong yêu cầu chuyển-sang-trạng-thái-kết-nối, việc thiết bị đầu cuối có yêu cầu dịch vụ liên kết xuống, và tình trạng tải trong mạng hiện thời, dự báo rằng thiết bị đầu cuối không có dữ liệu người dùng cần-được-truyền sau đó, thì thiết bị mạng truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng 3, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có trường như thông tin nhận dạng kết nối. Trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin nhận dạng kết nối giống với thông tin nhận dạng kết nối có trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được bằng thiết bị mạng.

Sau khi xác định, theo một cách chỉ báo bất kỳ trong số các cách chỉ báo nêu trên về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được là định dạng 3, thiết bị đầu cuối duy trì trạng thái không hoạt động.

Khi thiết bị đầu cuối xác định rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được bằng thiết bị đầu cuối là một định dạng bất kỳ trong số định dạng 1, định dạng 2, và định dạng 3, thiết bị đầu cuối coi rằng dữ liệu người dùng liên kết lên được truyền bằng thiết bị đầu cuối được thu thành công bằng thiết bị mạng, cho nên dữ liệu người dùng liên kết lên (dữ liệu người dùng liên kết lên là dữ liệu người dùng được truyền bằng cách sử dụng yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên) trong bộ nhớ truy nhập nhanh có thể được xoá bỏ.

Theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, Fig.7d là lưu đồ tương tác

thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trong một ví dụ cụ thể khác nữa.

Thiết bị mạng dò tìm phần mở đầu, nhưng giải mã không thành công (nếu tìm được cùng một phần mở đầu trên nhiều tài nguyên thời gian-tần số, và giải mã không thành công, dữ liệu người dùng và thông tin điều khiển trên tài nguyên thời gian-tần số có tín hiệu mạnh nhất được giải mã), thiết bị mạng hồi đáp thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng 5. Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có thông tin về trường như thông tin RAPID, thông tin TA, thông tin lập lịch biểu liên kết lên, thông tin TC-RNTI, và thông tin chỉ báo chờ để truyền (tuỳ chọn). Trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin RAPID giống với thông tin RAPID có trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được bằng thiết bị mạng.

Sau khi xác định, theo một cách chỉ báo bất kỳ trong số các cách chỉ báo nêu trên về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được là định dạng 5, thiết bị đầu cuối thực hiện bước thứ ba trong thủ tục RA 4-bước hiện có: truyền yêu cầu kết nối RRC (msg3).

Theo phương án khác nữa để thực hiện sáng chế, Fig.7e là lưu đồ tương tác thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trong một ví dụ cụ thể khác nữa.

Thiết bị mạng dò tìm phần mở đầu, nhưng giải mã không thành công (nếu tìm được cùng một phần mở đầu trên nhiều tài nguyên thời gian-tần số, và giải mã không thành công, dữ liệu người dùng và thông tin điều khiển trên tài nguyên thời gian-tần số có tín hiệu mạnh nhất được giải mã), thiết bị mạng hồi đáp thông báo

trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng 6. Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên có các trường như thông tin RAPID và thông tin chỉ báo chờ để truyền (tuỳ chọn). Trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin RAPID giống với thông tin RAPID có trong yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được bằng thiết bị mạng.

Sau khi xác định, theo một cách chỉ báo bất kỳ trong số các cách chỉ báo nêu trên về định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được là định dạng 6, thiết bị đầu cuối bắt đầu thủ tục truy nhập ngẫu nhiên mới sau khi thực hiện quy trình chờ để truyền, và cố gắng truyền dữ liệu.

Khi thiết bị đầu cuối xác định rằng định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên thu được bằng thiết bị đầu cuối là một định dạng bất kỳ trong số định dạng 4, định dạng 5, và định dạng 6, thiết bị đầu cuối coi rằng dữ liệu người dùng liên kết lên được truyền bằng thiết bị đầu cuối được truyền không thành công, cho nên dữ liệu người dùng liên kết lên (dữ liệu người dùng liên kết lên là dữ liệu người dùng được truyền bằng cách sử dụng yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên) trong bộ nhớ truy nhập nhanh có thể vẫn được giữ nguyên.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối ở trạng thái không hoạt động bổ sung thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực vào yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, cho nên kênh truyền dữ liệu có thể được thiết lập trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, nhờ đó thực hiện phiên truyền thông dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và phía mạng. Ngoài ra, các định dạng thông báo khác nhau của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập

ngẫu nhiên tương ứng với các phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái khác nhau, để ra lệnh cho thiết bị đầu cuối thực hiện các phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái khác nhau.

Phần mô tả sáng chế trên đây mô tả chi tiết các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế, và phần mô tả sáng chế dưới đây mô tả thiết bị theo các phương án thực hiện sáng chế này.

Các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết trên đây, và các thiết bị theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả dưới đây.

Các phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có thể được sử dụng cho phương pháp truyền thông nêu trên. Fig.8 là sơ đồ thể hiện các môđun của thiết bị truyền thông 8000 theo phương án thực hiện sáng chế này. Thiết bị truyền thông 8000 bao gồm: bộ phận truyền 801, được tạo cấu hình để truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng, trong đó yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển, và dữ liệu người dùng, thiết bị truyền thông đang ở trạng thái không hoạt động, và thông tin điều khiển ít nhất là có thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực; bộ phận thu 802, được tạo cấu hình để thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị mạng, và bộ phận xử lý 803, được tạo cấu hình để thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Thiết bị truyền thông này có thể cụ thể là thiết bị đầu cuối trong các phương án nêu trên.

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc đơn giản hoá thể hiện thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế này. Để cho dễ hiểu và dễ thể hiện trên hình vẽ, ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối là máy điện thoại di động được sử dụng trên Fig.9. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, mạch tần số vô tuyến, anten, và thiết bị nhập/xuất. Bộ xử lý chủ yếu được tạo cấu hình để: xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, điều khiển thiết bị đầu cuối, thực hiện chương trình phần mềm, xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm, và các chức năng khác. Bộ nhớ chủ yếu được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm và dữ liệu. Mạch tần số vô tuyến chủ yếu được tạo cấu hình để thực hiện việc biến đổi giữa tín hiệu dải gốc và tín hiệu tần số vô tuyến, và xử lý tín hiệu tần số vô tuyến. Anten chủ yếu được tạo cấu hình để thu và truyền tín hiệu tần số vô tuyến ở dạng sóng điện từ. Thiết bị nhập/xuất như màn hình cảm ứng, màn hình hiển thị, hoặc bàn phím chủ yếu được tạo cấu hình để thu dữ liệu do người dùng nhập vào, và xuất ra dữ liệu cho người dùng. Cần lưu ý rằng một số loại thiết bị đầu cuối có thể không có thiết bị nhập/xuất.

Khi cần phải truyền dữ liệu, sau khi thực hiện quy trình xử lý tín hiệu dải gốc trên dữ liệu cần-được-truyền, bộ xử lý xuất ra tín hiệu dải gốc cho mạch tần số vô tuyến; và mạch tần số vô tuyến thực hiện quy trình xử lý tín hiệu tần số vô tuyến trên tín hiệu dải gốc và sau đó truyền tín hiệu tần số vô tuyến ra bên ngoài ở dạng sóng điện từ bằng cách sử dụng anten. Khi dữ liệu được truyền đến thiết bị đầu cuối, mạch tần số vô tuyến thu tín hiệu tần số vô tuyến bằng cách sử dụng anten, biến đổi tín hiệu tần số vô tuyến thành tín hiệu dải gốc, và xuất ra tín hiệu dải gốc cho bộ xử lý. Bộ xử lý biến đổi tín hiệu dải gốc thành dữ liệu, và xử lý dữ liệu này.

Để cho dễ hiểu, Fig.9 thể hiện chỉ một bộ nhớ và bộ xử lý. Trong sản phẩm thiết bị đầu cuối thực tế, có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ cũng có thể được gọi là vật ghi, thiết bị lưu trữ, hoặc các tên gọi khác. Bộ nhớ có thể được bố trí độc lập với bộ xử lý, hoặc có thể được tích hợp với bộ xử lý. Các phương án thực hiện sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, anten và mạch tần số vô tuyến có chức năng thu và truyền có thể được gọi là bộ phận thu và bộ phận truyền của thiết bị đầu cuối (hoặc có thể được gọi chung là bộ phận thu phát), và bộ xử lý có chức năng xử lý có thể được gọi là bộ phận xử lý của thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ phận thu 901, bộ phận xử lý 902, và bộ phận truyền 903. Bộ phận thu 901 cũng có thể được gọi là bộ thu, thiết bị thu, mạch thu, và các tên gọi khác. Bộ phận truyền 903 cũng có thể được gọi là bộ phát, bộ truyền, thiết bị truyền, mạch truyền, và các tên gọi khác. Bộ phận xử lý 902 cũng có thể được gọi là bộ xử lý, bảng xử lý, môđun xử lý, thiết bị xử lý, hoặc các tên gọi khác.

Ví dụ, theo phương án thực hiện sáng chế, bộ phận truyền 903 được tạo cấu hình để thực hiện bước S301 theo phương án được thể hiện trên Fig.3. Bộ phận thu 901 được tạo cấu hình để thực hiện bước S302 theo phương án được thể hiện trên Fig.3. Bộ phận xử lý 902 được tạo cấu hình để thực hiện bước S303 theo phương án được thể hiện trên Fig.3.

Ví dụ khác, theo phương án khác để thực hiện sáng chế, bộ phận truyền 903 được tạo cấu hình để thực hiện bước S502 theo phương án được thể hiện trên Fig.5. Bộ phận thu 901 được tạo cấu hình để thực hiện bước S504 theo phương án

được thể hiện trên Fig.5. Bộ phận xử lý 902 được tạo cấu hình để thực hiện bước S501, S505, và S506 theo phương án được thể hiện trên Fig.5.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, tất cả hoặc một số chức năng của thiết bị truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ hệ thống-trên-chip (tiếng Anh: System-on-chip, viết tắt là SoC), ví dụ, được thực hiện bằng một chip. Chip này tích hợp nhân, giao diện nhập/xuất, và các bộ phận khác. Giao diện nhập/xuất có thể thực hiện các chức năng của bộ phận truyền và bộ phận thu, ví dụ, truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên ở dạng tín hiệu dải gốc và thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên ở dạng tín hiệu dải gốc. Nhân có thể thực hiện chức năng của bộ phận xử lý, ví dụ, thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Các chức năng của nhân và giao diện nhập/xuất có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm có một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng nêu trên. Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, giao diện nhập/xuất cũng có thể là giao diện của chip và được kết nối với mạch, bộ phận, hoặc thiết bị khác ngoài chip, và được tạo cấu hình để xuất ra yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được tạo ra bằng chip cho mạch, bộ phận, hoặc thiết bị được kết nối với chip, thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được cung cấp bằng mạch, bộ phận, hoặc thiết bị được kết nối với thiết bị đầu cuối.

Các phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có thể được sử dụng cho phương pháp truyền thông nêu trên. Fig.10 là sơ đồ thể hiện các môđun của thiết bị truyền thông theo phương án thực

hiện sáng chế này. Thiết bị truyền thông 1000 bao gồm: bộ phận thu 101, được tạo cấu hình để thu nhận yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối, trong đó yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển, và dữ liệu người dùng, thiết bị đầu cuối đang ở trạng thái không hoạt động, và thông tin điều khiển ít nhất là có thông tin nhận dạng kết nối và thông tin nhận dạng xác thực; và bộ phận truyền 102, được tạo cấu hình để truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có ít nhất hai định dạng thông báo, và mỗi định dạng thông báo tương ứng với một phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái. Thiết bị truyền thông này có thể cụ thể là thiết bị mạng trong các phương án nêu trên.

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc đơn giản hoá thể hiện thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế này. Thiết bị mạng có phần 1102 và phần để thu/truyền và biến đổi tín hiệu tần số vô tuyến. Phần để thu và truyền và biến đổi tín hiệu tần số vô tuyến còn có bộ phận thu 1101 và bộ phận truyền 1103 (các bộ phận này cũng có thể được gọi chung là bộ phận thu phát). Phần để thu/truyền và biến đổi tín hiệu tần số vô tuyến chủ yếu được tạo cấu hình để: truyền/thu tín hiệu tần số vô tuyến và thực hiện việc biến đổi giữa tín hiệu tần số vô tuyến và tín hiệu dải gốc. Phần 1102 chủ yếu được tạo cấu hình để thực hiện quy trình xử lý tín hiệu dải gốc, điều khiển thiết bị mạng, và các chức năng khác. Bộ phận thu 1101 cũng có thể được gọi là bộ thu, thiết bị thu, mạch thu, và các tên gọi khác. Bộ phận truyền 1103 cũng có thể được gọi là bộ phát, bộ truyền, thiết bị truyền, mạch truyền, và các tên gọi khác. Phần 1102 thường là trung tâm điều khiển của thiết bị mạng, hoặc có thể

thường được gọi là bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị mạng thực hiện các bước được thực hiện bằng thiết bị truyền thông thứ hai trên Fig.5 hoặc Fig.9. Để hiểu rõ về các phần này, xem phần mô tả trên đây đề cập đến các phần liên quan.

Phần 1102 có thể có một hoặc nhiều bảng. Mỗi bảng có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực hiện chương trình trong bộ nhớ để thực hiện chức năng xử lý tín hiệu dải gốc và điều khiển thiết bị mạng. Nếu có nhiều bảng, thì các bảng này có thể được liên kết với nhau để nâng cao khả năng xử lý. Theo phương án thực hiện tuỳ chọn, theo cách khác, nhiều bảng có thể dùng chung một hoặc nhiều bộ xử lý, hoặc nhiều bảng dùng chung một hoặc nhiều bộ nhớ.

Ví dụ, theo phương án thực hiện sáng chế, bộ phận thu 1101 được tạo cấu hình để thực hiện bước S301 trên Fig.3, và bộ phận truyền 1103 được tạo cấu hình để thực hiện bước S302 trên Fig.3.

Ví dụ khác, theo phương án khác để thực hiện sáng chế, bộ phận thu 1101 được tạo cấu hình để thực hiện bước S502 trên Fig.5; bộ phận xử lý 1102 được tạo cấu hình để thực hiện bước S503 trên Fig.5; và bộ phận truyền 1103 được tạo cấu hình để thực hiện bước S504 trên Fig.5.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, tất cả hoặc một số chức năng của thiết bị truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ SoC, ví dụ, được thực hiện bằng một chip. Chip này tích hợp nhân, giao diện nhập/xuất, và các bộ phận khác. Giao diện nhập/xuất có thể thực hiện các chức năng của bộ phận

truyền và bộ phận thu, ví dụ, thu nhận yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên ở dạng tín hiệu dải gốc và truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên ở dạng tín hiệu dải gốc. Nhân có thể thực hiện chức năng của bộ phận xử lý, ví dụ, thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Các chức năng của nhân và giao diện nhập/xuất có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm có một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng nêu trên. Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, giao diện nhập/xuất cũng có thể là giao diện của chip và được kết nối với mạch, bộ phận, hoặc thiết bị khác ngoài chip, và được tạo cấu hình để xuất ra yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được tạo ra bằng chip cho mạch, bộ phận, hoặc thiết bị được kết nối với chip, thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được cung cấp bằng mạch, bộ phận, hoặc thiết bị được kết nối với thiết bị đầu cuối.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể biết rằng, kết hợp với các ví dụ được mô tả trong các phương án được mô tả trong bản mô tả sáng chế này, các bộ phận và các bước thực hiện thuật toán có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử hoặc dạng kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và điều kiện ràng buộc về phương án thực hiện của giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế đối với từng ứng dụng cụ thể, nhưng không được phép coi là

phương án thực hiện như vậy vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế này.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rõ ràng rằng, nhằm mục đích làm cho bản mô tả sáng chế này trở nên dễ hiểu và ngắn gọn, để hiểu rõ về các quy trình hoạt động của hệ thống, thiết bị, và bộ phận nêu trên, xem quy trình tương ứng trong các phương án đề cập đến phương pháp nêu trên, và ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Trong một số phương án được đề xuất theo sáng chế này, cần phải hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện theo những cách khác. Ví dụ, thiết bị theo phương án được mô tả trong sáng chế chỉ là ví dụ. Ví dụ, cách phân chia ra thành các bộ phận chỉ là cách phân chia về mặt chức năng logic và có thể có cách phân chia khác trong ứng dụng thực tế. Ví dụ, nhiều bộ phận hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp với nhau trong một hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được loại bỏ hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, sự kết nối qua lại hoặc sự kết nối trực tiếp hoặc sự kết nối truyền thông được thể hiện trên các hình vẽ hoặc được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Sự kết nối gián tiếp hoặc sự kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện ở dạng kết nối điện, dạng kết nối cơ học, hoặc các dạng kết nối khác.

Các bộ phận được mô tả dưới dạng là các phần riêng biệt có thể là hoặc có thể không phải là các phần riêng biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện trên hình vẽ dưới dạng là các bộ phận có thể là hoặc có thể không phải là các bộ phận vật lý, có thể nằm tập trung ở một nơi, hoặc có thể được phân tán trên nhiều thiết bị mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được chọn dựa vào các yêu cầu

thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế này.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào trong một bộ phận xử lý, hoặc mỗi bộ phận có thể tồn tại riêng biệt về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận được tích hợp tạo thành một bộ phận.

Tất cả hoặc một số phương án trong số các phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án thực hiện sáng chế, thì các phương án thực hiện sáng chế này có thể được thực hiện toàn bộ hoặc một phần ở dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này có một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được nạp vào và thực hiện trên máy tính, thì thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế được tạo ra toàn bộ hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc các thiết bị lập trình được khác. Lệnh máy tính có thể được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính, hoặc có thể được truyền bằng cách sử dụng vật ghi đọc được bằng máy tính. Các lệnh máy tính có thể được truyền từ website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này đến website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo phương pháp nối dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường dây thuê bao dạng số (Digital Subscriber Line, DSL)) hoặc theo phương pháp không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi ba). Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi có thể sử dụng được bất kỳ truy nhập được bằng máy

tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật ghi có thể sử dụng được. Vật ghi có thể sử dụng được có thể là vật ghi từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), vật ghi quang học (ví dụ, đĩa đa năng kỹ thuật số (Digital Versatile Disc, DVD)), vật ghi bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa mạch rắn (Solid State Disk, SSD)), hoặc các loại vật ghi khác.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng tất cả hoặc một số quy trình trong số các quy trình trong các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực hiện bằng chương trình máy tính ra lệnh cho phần cứng phù hợp. Chương trình này có thể được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính. Khi chương trình này được chạy, các quy trình trong các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế được thực hiện. Vật ghi nêu trên là: vật ghi bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, như bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, bao gồm các bước:

truyền, bằng thiết bị đầu cuối, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng, trong đó yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên và dữ liệu liên kết lên;

thu, bằng thiết bị đầu cuối, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị mạng, và

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái được xác định theo định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên là một định dạng trong số nhiều định dạng bao gồm:

định dạng thông báo thứ nhất, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có các trường có thông tin sau đây: thông tin nhận dạng kết nối, thông tin định thời sớm liên kết lên và thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô;

định dạng thông báo thứ hai, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai có các trường có thông tin sau đây: thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin lập lịch biểu liên kết lên và thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô; và

định dạng thông báo thứ ba, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba có thông tin chỉ báo chờ để

truyền;

trong đó mỗi định dạng trong số nhiều định dạng tương ứng với một phép toán AND/OR khác nhau.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định, bằng thiết bị đầu cuối, định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo trường định dạng thông báo trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái bao gồm bước thực hiện ít nhất một trong số các thao tác:

chuyển, bằng thiết bị đầu cuối, sang trạng thái kết nối đáp lại thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất;

truyền, bằng thiết bị đầu cuối, yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) đến thiết bị mạng đáp lại thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai; hoặc

truyền lại, bằng thiết bị đầu cuối, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng đáp lại thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dữ liệu liên kết lên có thông tin nhận dạng kết nối.

5. Phương pháp truyền thông, bao gồm các bước:

thu, bằng thiết bị mạng, yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối, trong đó yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên và dữ liệu liên kết lên; và

truyền, bằng thiết bị mạng, thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có định dạng thông báo là ít nhất một trong số ít nhất ba định dạng thông báo, trong đó mỗi định dạng thông báo trong số ít nhất ba định dạng thông báo chỉ báo một phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái khác nhau, và trong đó ít nhất ba định dạng thông báo bao gồm:

định dạng thông báo thứ nhất, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có các trường có thông tin sau đây: thông tin nhận dạng kết nối, thông tin định thời sớm liên kết lên và thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô;

định dạng thông báo thứ hai, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai có các trường có thông tin sau đây: thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin lập lịch biểu liên kết lên và thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô; và

định dạng thông báo thứ ba, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba có thông tin chỉ báo chờ để truyền.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu

nhiên này có trường định dạng thông báo, và trong đó trường định dạng thông báo này chỉ báo định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó dữ liệu liên kết lên có thông tin nhận dạng kết nối.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông tin nhận dạng kết nối nhận dạng ít nhất một loại trong số kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến trước khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động, hoặc thông tin ngữ cảnh tầng truy nhập là của kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến và được lưu trữ khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động.

9. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

bộ phận truyền, được tạo cấu hình để truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng, trong đó yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên và dữ liệu liên kết lên;

bộ phận thu, được tạo cấu hình để thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị mạng;

bộ phận xử lý; và

vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính có chương trình được lưu trữ trên đó để thực hiện bằng bộ phận xử lý, chương trình này có các lệnh để:

thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái được xác định theo

định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên là một định dạng trong số nhiều định dạng bao gồm:

định dạng thông báo thứ nhất, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có các trường có thông tin sau đây: thông tin nhận dạng kết nối, thông tin định thời sớm liên kết lên, và thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô;

định dạng thông báo thứ hai, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai có các trường có thông tin sau đây: thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin lập lịch biểu liên kết lên, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô; và

định dạng thông báo thứ ba, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba có thông tin chỉ báo chờ để truyền;

trong đó mỗi định dạng trong số nhiều định dạng tương ứng với một phép toán AND/OR khác nhau.

10. Thiết bị truyền thông theo điểm 9, trong đó chương trình này còn có các lệnh để xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo trường định dạng thông báo trong thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

11. Thiết bị truyền thông theo điểm 9, trong đó chương trình này còn có các lệnh

để thực hiện ít nhất một trong số các thao tác:

chuyển trạng thái của thiết bị truyền thông sang trạng thái kết nối đáp lại thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất;

duy trì trạng thái của thiết bị truyền thông ở trạng thái không hoạt động và điều chỉnh thông tin định thời liên kết lên đáp lại thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai;

duy trì trạng thái của thiết bị truyền thông ở trạng thái không hoạt động đáp lại thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba, trong đó dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba được truyền thành công;

duy trì trạng thái của thiết bị truyền thông ở trạng thái không hoạt động hoặc chuyển trạng thái của thiết bị truyền thông sang trạng thái rồi đáp lại thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư, trong đó dữ liệu tương ứng với thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ tư được truyền không thành công;

tạo ra yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) đáp lại thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ năm; hoặc

tái tạo yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đáp lại thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ sáu.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 9, trong đó dữ liệu liên kết lên có thông tin nhận dạng kết nối.

13. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

bộ phận thu, được tạo cấu hình để thu yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị đầu cuối, trong đó yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên và dữ liệu liên kết lên, và trong đó thiết bị đầu cuối đang ở trạng thái không hoạt động; và

bộ phận truyền, được tạo cấu hình để truyền thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có định dạng thông báo là ít nhất một trong số ít nhất ba định dạng thông báo, trong đó mỗi định dạng thông báo trong số ít nhất ba định dạng thông báo chỉ báo một phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái khác nhau, và trong đó ít nhất ba định dạng thông báo bao gồm:

định dạng thông báo thứ nhất, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có các trường có thông tin sau đây: thông tin nhận dạng kết nối, thông tin định thời sớm liên kết lên, và thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô;

định dạng thông báo thứ hai, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai có các trường có thông tin sau đây: thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin lập lịch biểu liên kết lên, và thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô; hoặc

định dạng thông báo thứ ba, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba có thông tin chỉ báo chờ để

truyền.

14. Thiết bị truyền thông theo điểm 13, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có trường định dạng thông báo, và trong đó trường định dạng thông báo này chỉ báo định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

15. Thiết bị truyền thông theo điểm 14, trong đó dữ liệu liên kết lên có thông tin nhận dạng kết nối.

16. Thiết bị truyền thông theo điểm 13, trong đó thông tin nhận dạng kết nối nhận dạng ít nhất một loại trong số kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến trước khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động hoặc thông tin ngữ cảnh tầng truy nhập là của kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến và được lưu trữ khi thiết bị đầu cuối chuyển từ trạng thái kết nối sang trạng thái không hoạt động.

17. Vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính, vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính này lưu trữ chương trình có các lệnh, khi được thực hiện bằng thiết bị, ra lệnh cho thiết bị thực hiện các bước:

truyền yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng, trong đó yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên này có phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên và dữ liệu liên kết lên;

thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền bằng thiết bị mạng, và

thực hiện phép toán AND/OR chuyển tiếp trạng thái được xác định theo định

dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, trong đó định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên là một định dạng trong số nhiều định dạng bao gồm:

định dạng thông báo thứ nhất, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ nhất có trường có ít nhất một thông tin trong số thông tin nhận dạng kết nối, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô, hoặc thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến;

định dạng thông báo thứ hai, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ hai có trường có ít nhất một thông tin trong số thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, thông tin định thời sớm liên kết lên, thông tin lập lịch biểu liên kết lên, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô, hoặc thông tin chỉ báo chờ để truyền; hoặc

định dạng thông báo thứ ba, trong đó thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên theo định dạng thông báo thứ ba có trường có ít nhất một thông tin trong số thông tin nhận dạng dãy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên hoặc thông tin chỉ báo chờ để truyền;

trong đó mỗi định dạng trong số nhiều định dạng tương ứng với một phép toán AND/OR khác nhau.

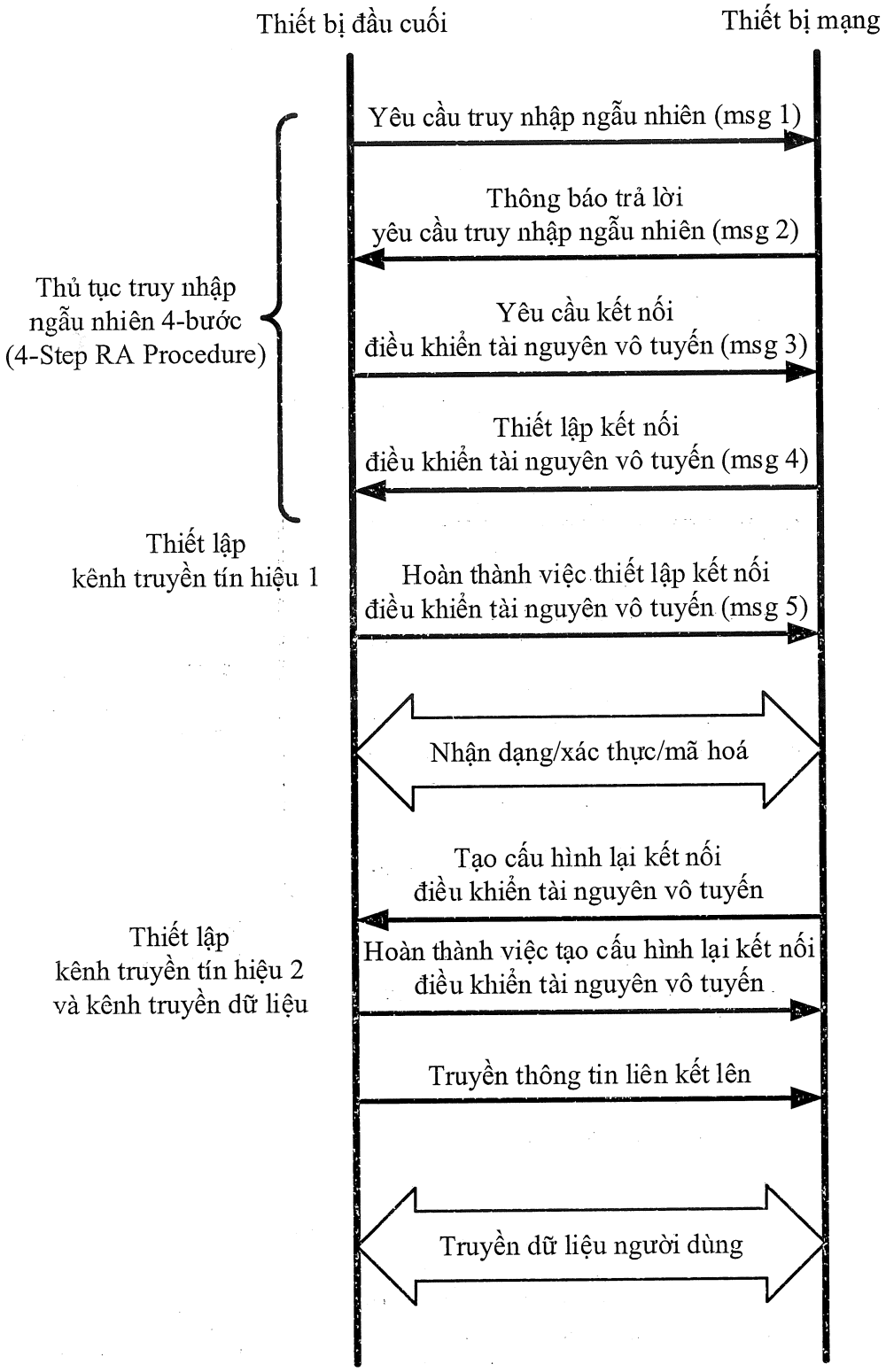
Thiết bị đầu cuối
Thiết bị mạng
Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (msg 1)
Thông báo trả lời
yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (msg 2)
Thủ tục truy nhập
ngẫu nhiên 4-bước
(4-Step RA Procedure)
Yêu cầu kết nối
điều khiển tài nguyên vô tuyến (msg 3)
Thiết lập kết nối
điều khiển tài nguyên vô tuyến (msg 4)
Thiết lập
kênh truyền tín hiệu 1
Hoàn thành việc thiết lập kết nối
điều khiển tài nguyên vô tuyến (msg 5)
Nhận dạng/xác thực/mã hoá
Tạo cấu hình lại kết nối
điều khiển tài nguyên vô tuyến
Thiết lập
kênh truyền tín hiệu 2
và kênh truyền dữ liệu
Hoàn thành việc tạo cấu hình lại kết nối
điều khiển tài nguyên vô tuyến
Truyền thông tin liên kết lên
Truyền dữ liệu người dùng

FIG. 1

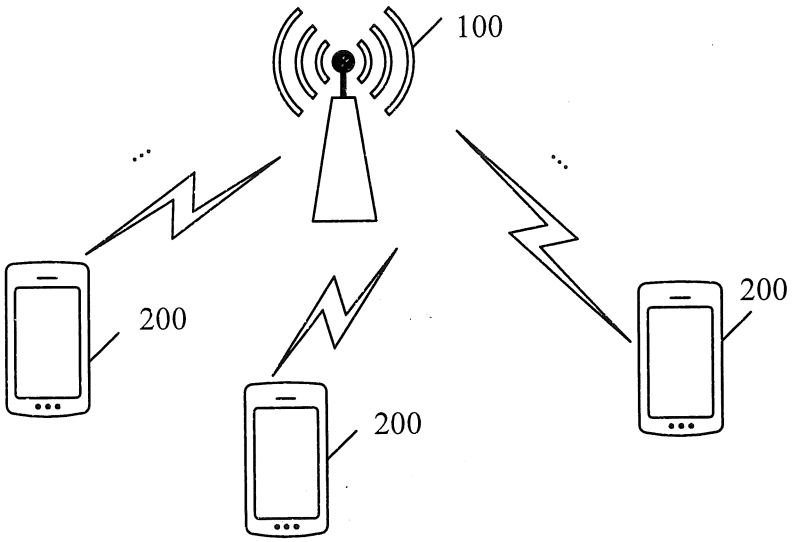
100
200
200
200

FIG. 2

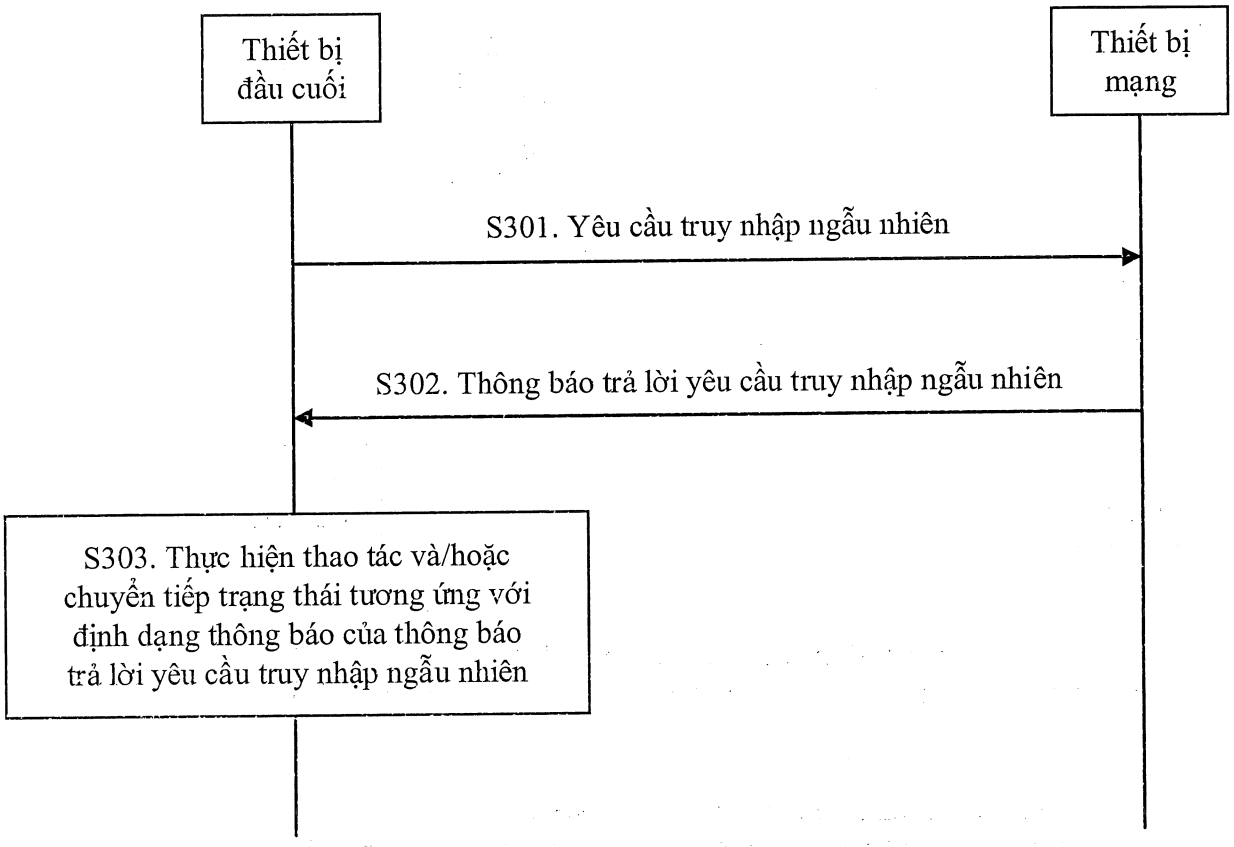
Thiết bị đầu cuối
Thiết bị mạng
S301. Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
S302. Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
S303. Thực hiện thao tác và/hoặc chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên

FIG. 3

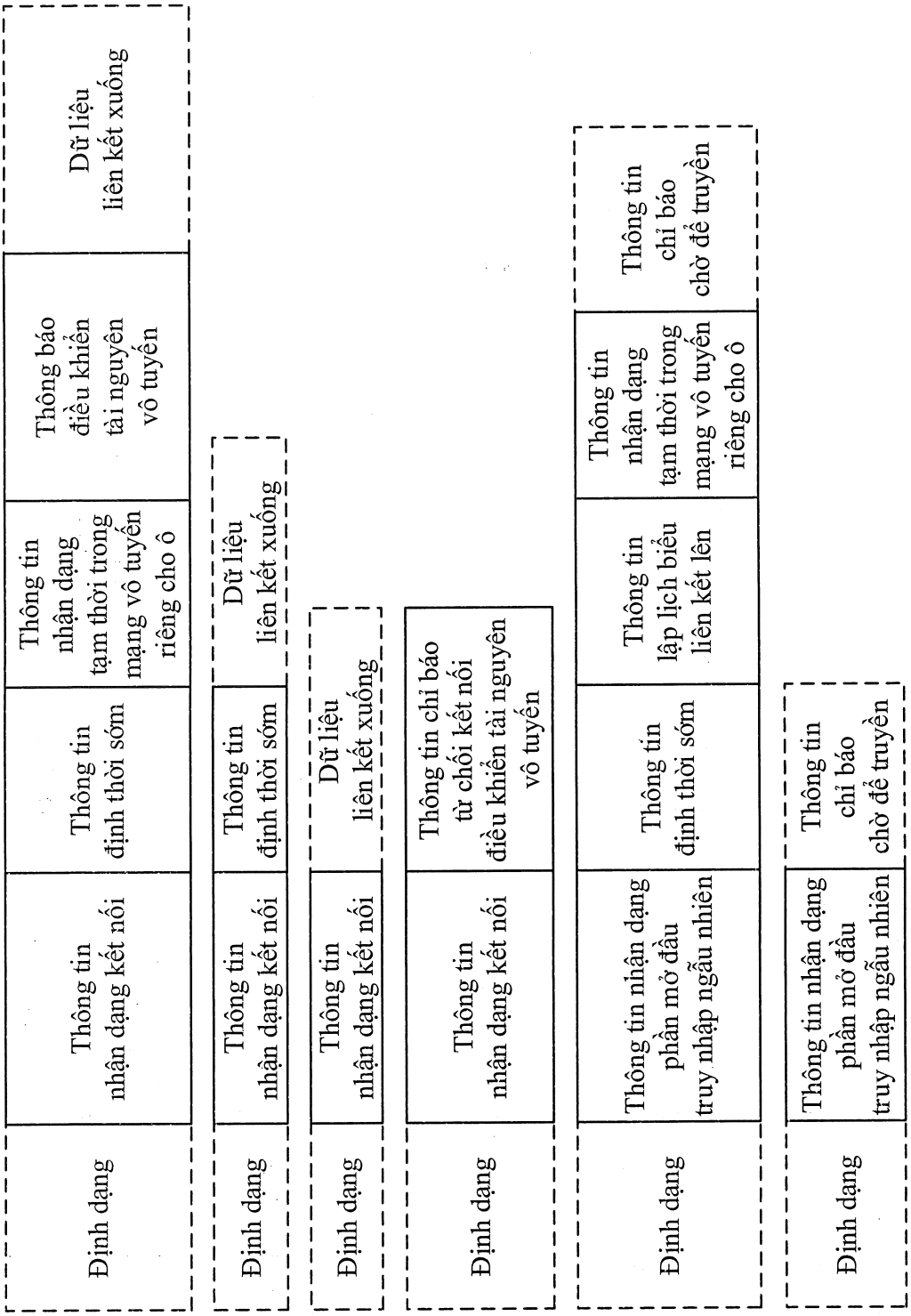
Định dạng 1
Định dạng
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin định thời sớm
Thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô
Thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến
Dữ liệu liên kết xuống
Định dạng 2
Định dạng
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin định thời sớm
Dữ liệu liên kết xuống
Định dạng 3
Định dạng
Thông tin nhận dạng kết nối
Dữ liệu liên kết xuống
Định dạng 4
Định dạng
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin chỉ báo từ chối kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến
Định dạng 5
Định dạng
Thông tin nhận dạng phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên
Thông tin định thời sớm
Thông tin lập lịch biểu liên kết lên
Thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô
Thông tin chỉ báo chờ để truyền
Định dạng 6
Định dạng
Thông tin nhận dạng phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên
Thông tin chỉ báo chờ để truyền

FIG. 4

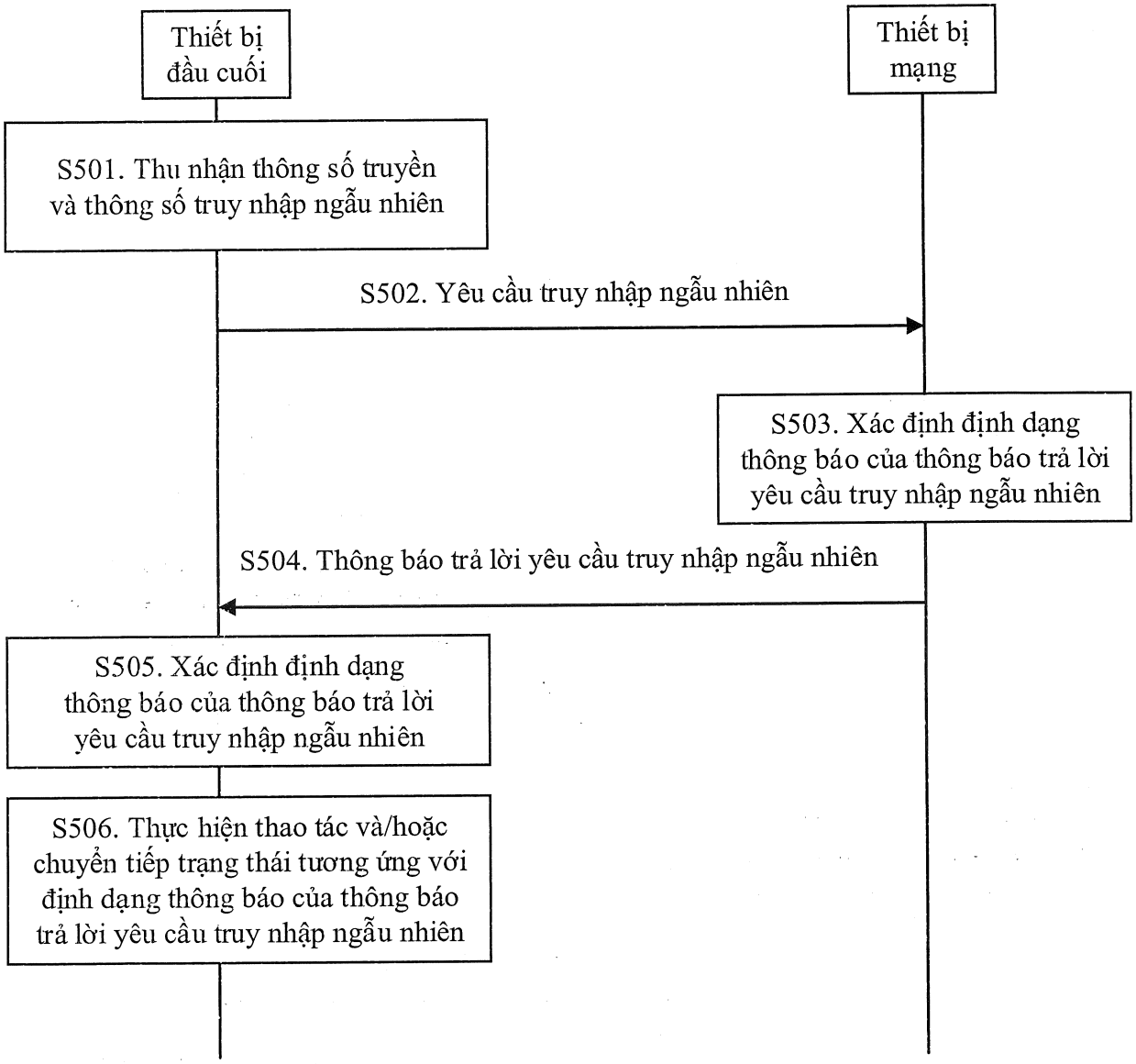
Thiết bị đầu cuối
Thiết bị mạng
S501. Thu nhận thông số truyền và thông số truy nhập ngẫu nhiên
S502. Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
S503. Xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
S504. Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
S505. Xác định định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
S506. Thực hiện thao tác và/hoặc chuyển tiếp trạng thái tương ứng với định dạng thông báo của thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên

FIG. 5

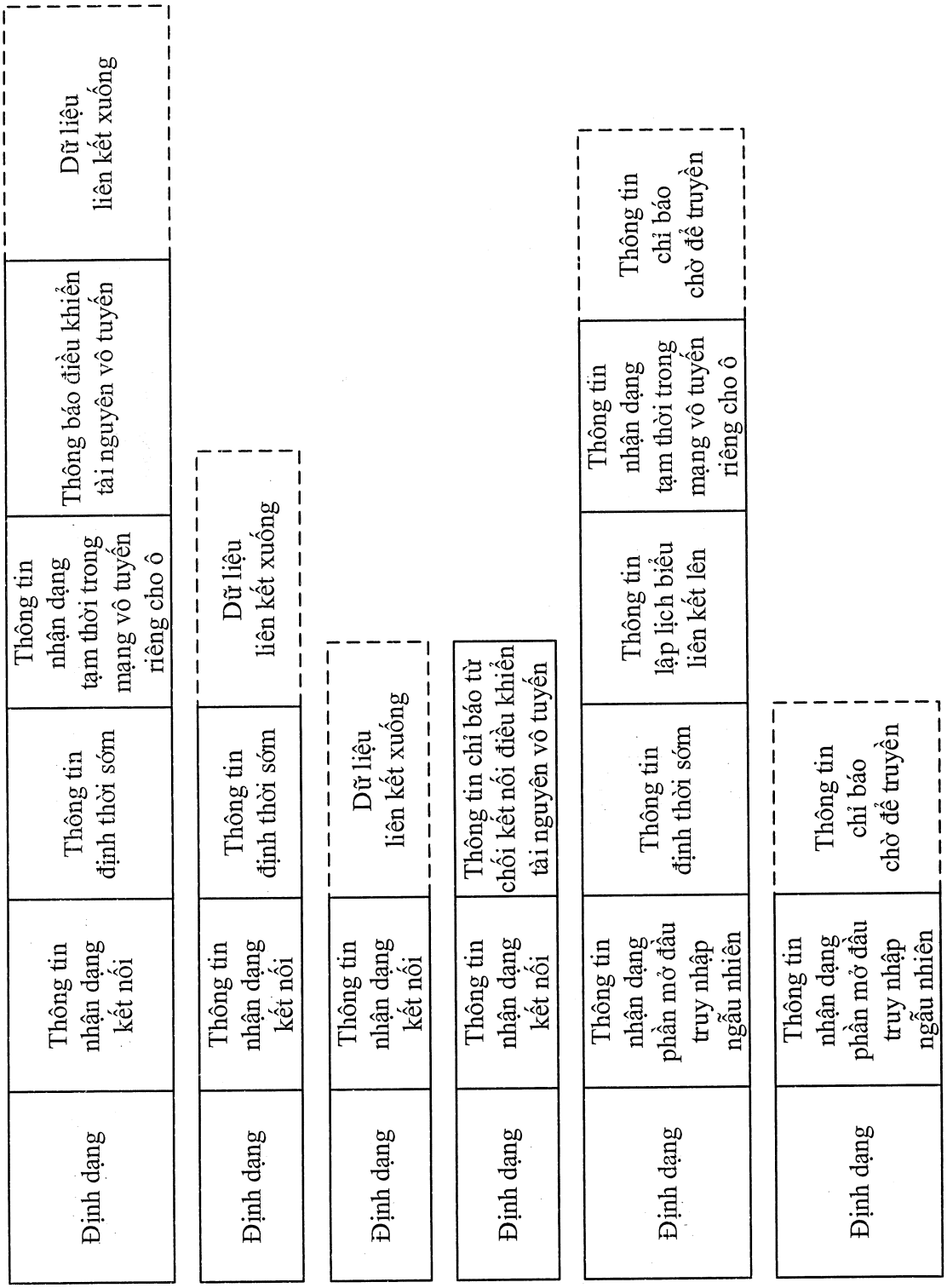
Định dạng 1
Định dạng
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin định thời sớm
Thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô
Thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến
Dữ liệu liên kết xuống
Định dạng 2
Định dạng
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin định thời sớm
Dữ liệu liên kết xuống
Định dạng 3
Định dạng
Thông tin nhận dạng kết nối
Dữ liệu liên kết xuống
Định dạng 4
Định dạng
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin chỉ báo từ chối kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến
Định dạng 5
Định dạng
Thông tin nhận dạng phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên
Thông tin định thời sớm
Thông tin lập lịch biểu liên kết lên
Thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô
Thông tin chỉ báo chờ để truyền
Định dạng 6
Định dạng
Thông tin nhận dạng phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên
Thông tin chỉ báo chờ để truyền

FIG. 6a

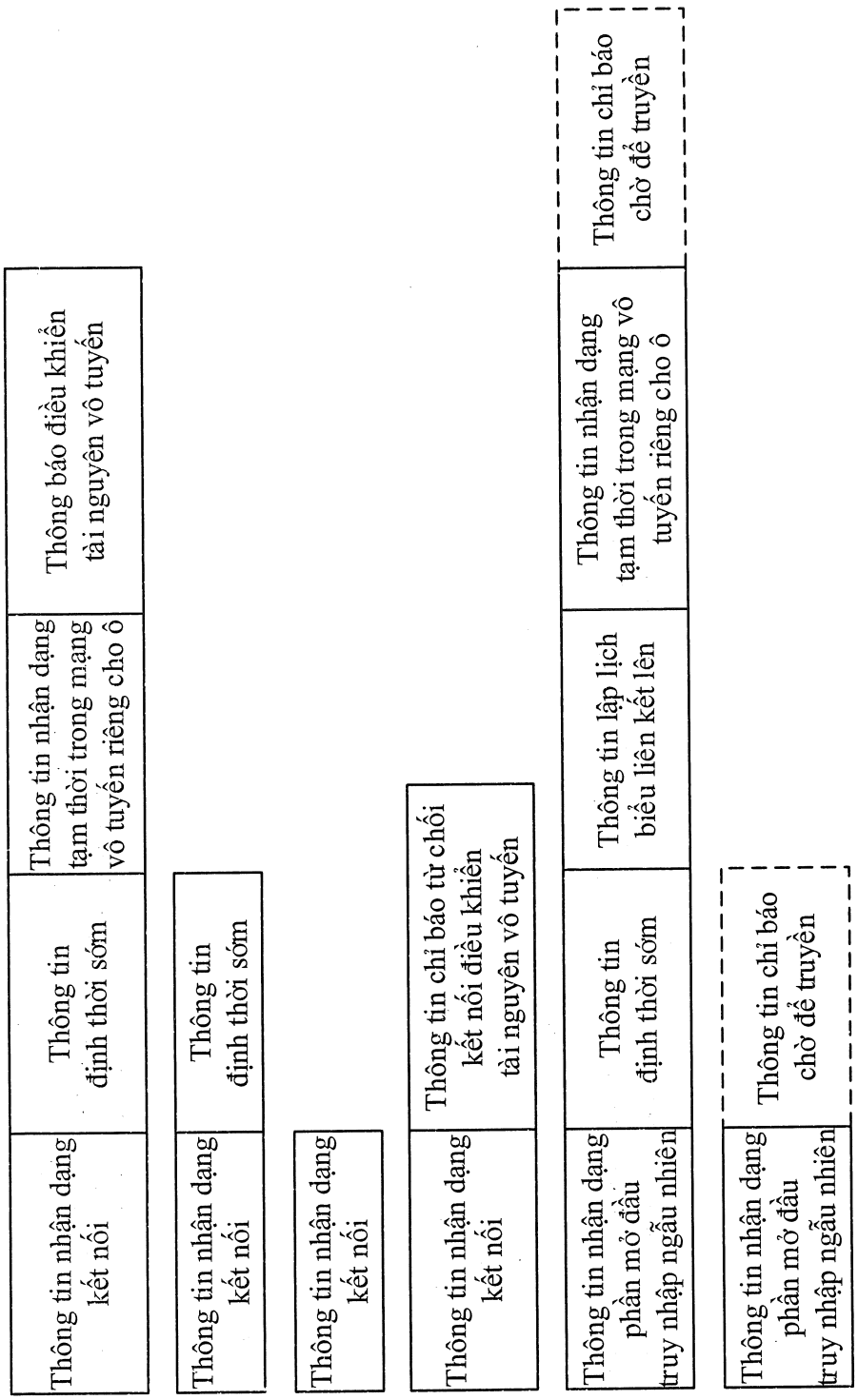
Định dạng 1
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin định thời sớm
Thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô
Thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến
Định dạng 2
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin định thời sớm
Định dạng 3
Thông tin nhận dạng kết nối
Định dạng 4
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin chỉ báo từ chối kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến
Định dạng 5
Thông tin nhận dạng phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên
Thông tin định thời sớm
Thông tin lập lịch biểu liên kết lên
Thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô
Thông tin chỉ báo chờ để truyền
Định dạng 6
Thông tin nhận dạng phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên
Thông tin chỉ báo chờ để truyền

FIG. 6b

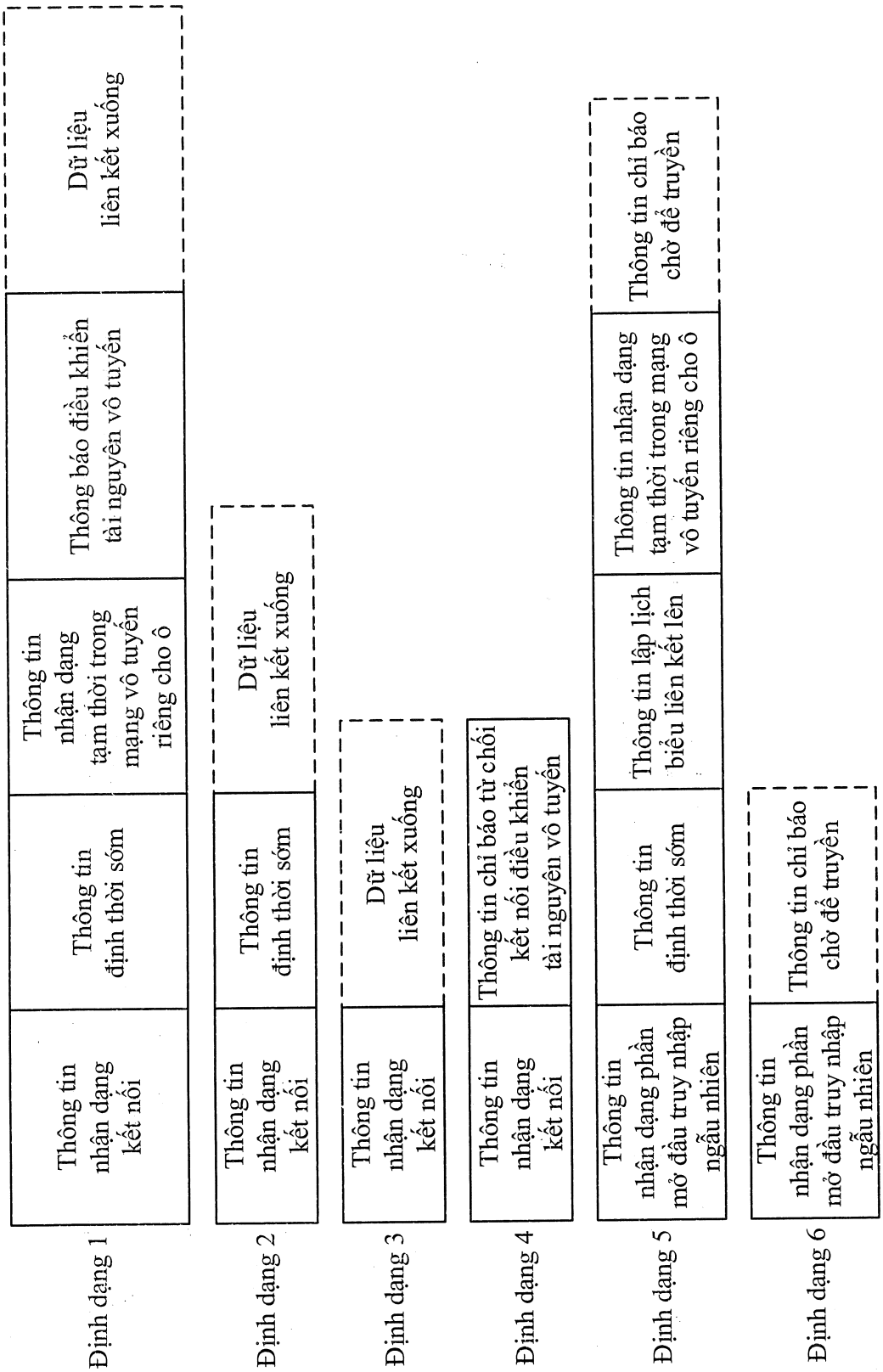
Định dạng 1
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin định thời sớm
Thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô
Thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến
Dữ liệu liên kết xuống
Định dạng 2
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin định thời sớm
Dữ liệu liên kết xuống
Định dạng 3
Thông tin nhận dạng kết nối
Dữ liệu liên kết xuống
Định dạng 4
Thông tin nhận dạng kết nối
Thông tin chỉ báo từ chối kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến
Định dạng 5
Thông tin nhận dạng phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên
Thông tin định thời sớm
Thông tin lập lịch biểu liên kết lên
Thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến riêng cho ô
Thông tin chỉ báo chờ để truyền
Định dạng 6
Thông tin nhận dạng phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên
Thông tin chỉ báo chờ để truyền

FIG. 6c

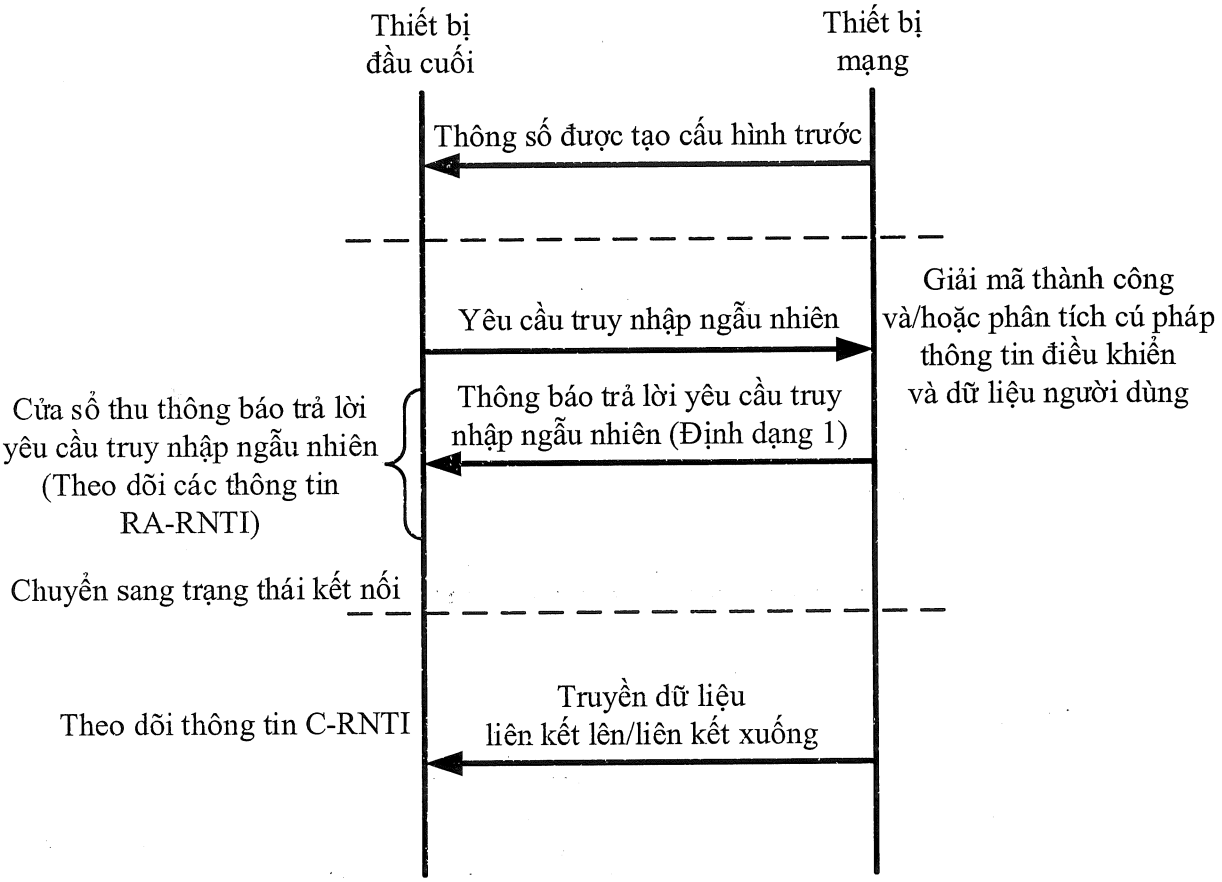
Thiết bị đầu cuối
Thiết bị mạng
Thông số được tạo cấu hình trước
Giải mã thành công và/hoặc phân tích cú pháp thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng
Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (Định dạng 1)
Cửa sổ thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (Theo dõi các thông tin RA-RNTI)
Chuyển sang trạng thái kết nối
Truyền dữ liệu liên kết lên/liên kết xuống
Theo dõi thông tin C-RNTI

FIG. 7a

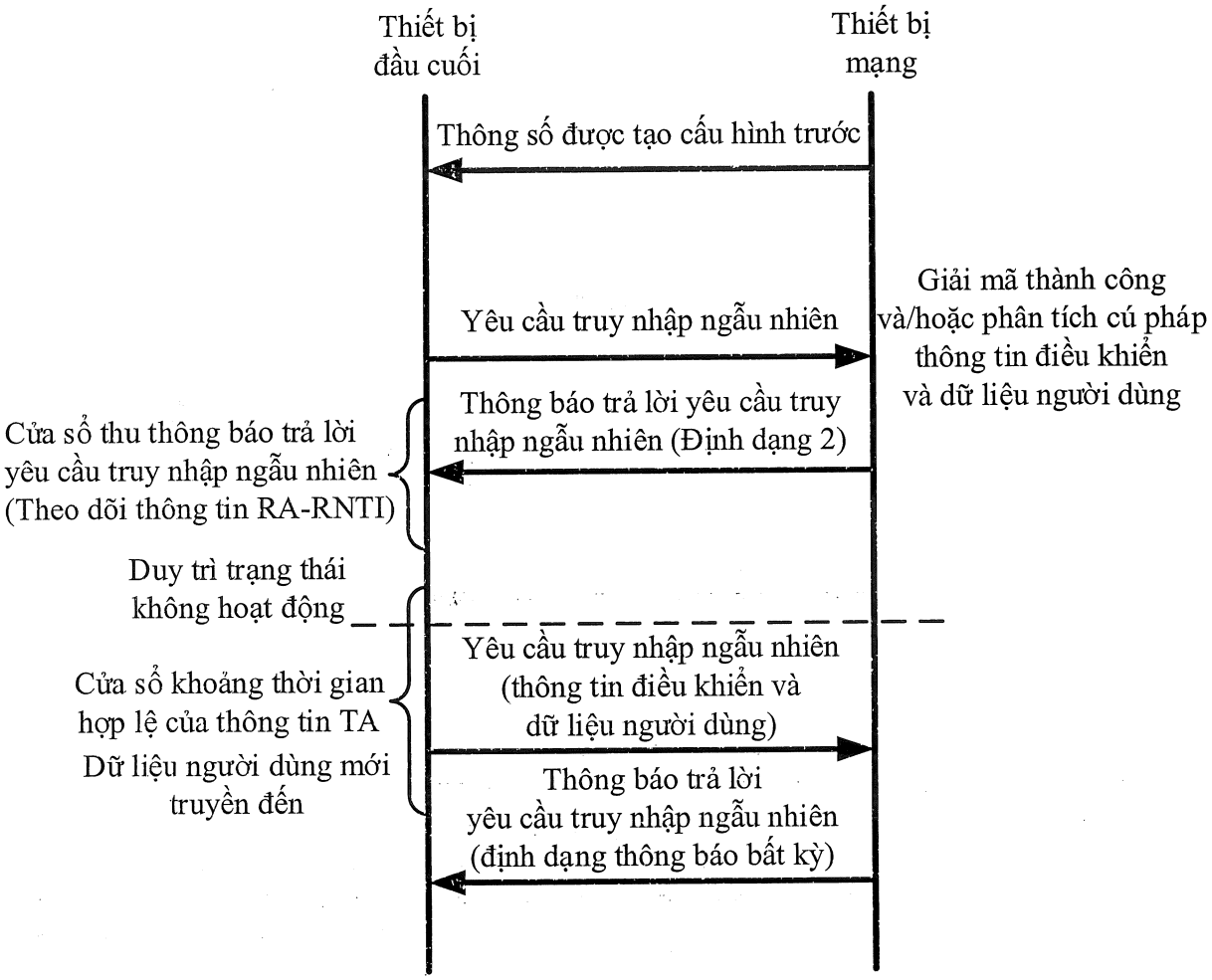
Thiết bị đầu cuối
Thiết bị mạng
Thông số được tạo cấu hình trước
Giải mã thành công và/hoặc phân tích cú pháp thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng
Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (Định dạng 2)
Cửa sổ thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (Theo dõi thông tin RA-RNTI)
Duy trì trạng thái không hoạt động
Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng)
Cửa sổ khoảng thời gian hợp lệ của thông tin TA
Dữ liệu người dùng mới truyền đến
Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (định dạng thông báo bất kỳ)

FIG. 7b

10/14

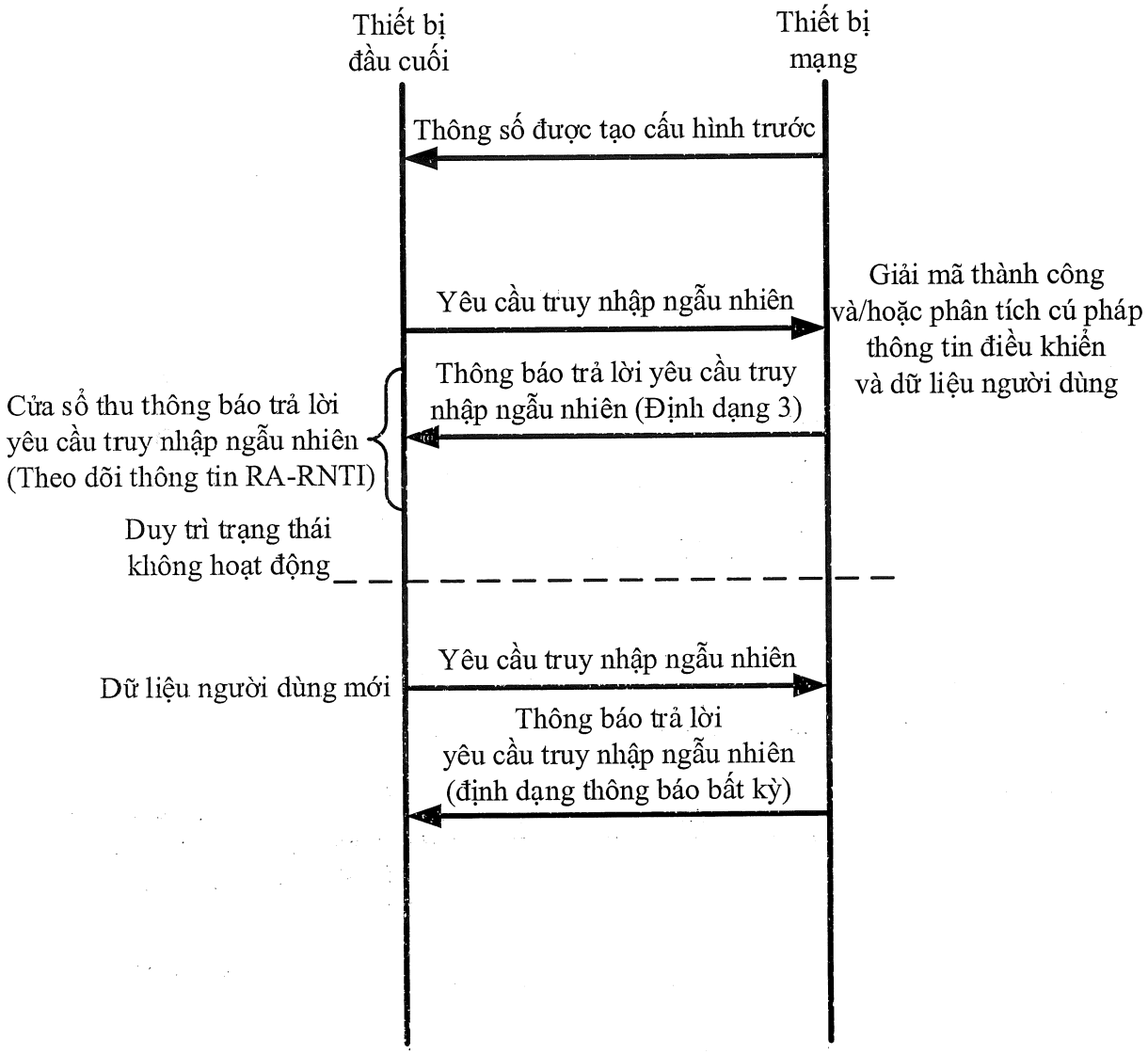
Thiết bị đầu cuối
Thiết bị mạng
Thông số được tạo cấu hình trước
Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
Giải mã thành công và/hoặc phân tích cú pháp thông tin điều khiển và dữ liệu người dùng
Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (Định dạng 3)
Cửa sổ thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (Theo dõi thông tin RA-RNTI)
Duy trì trạng thái không hoạt động
Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
Dữ liệu người dùng mới
Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (định dạng thông báo bất kỳ)

FIG. 7c

11/14

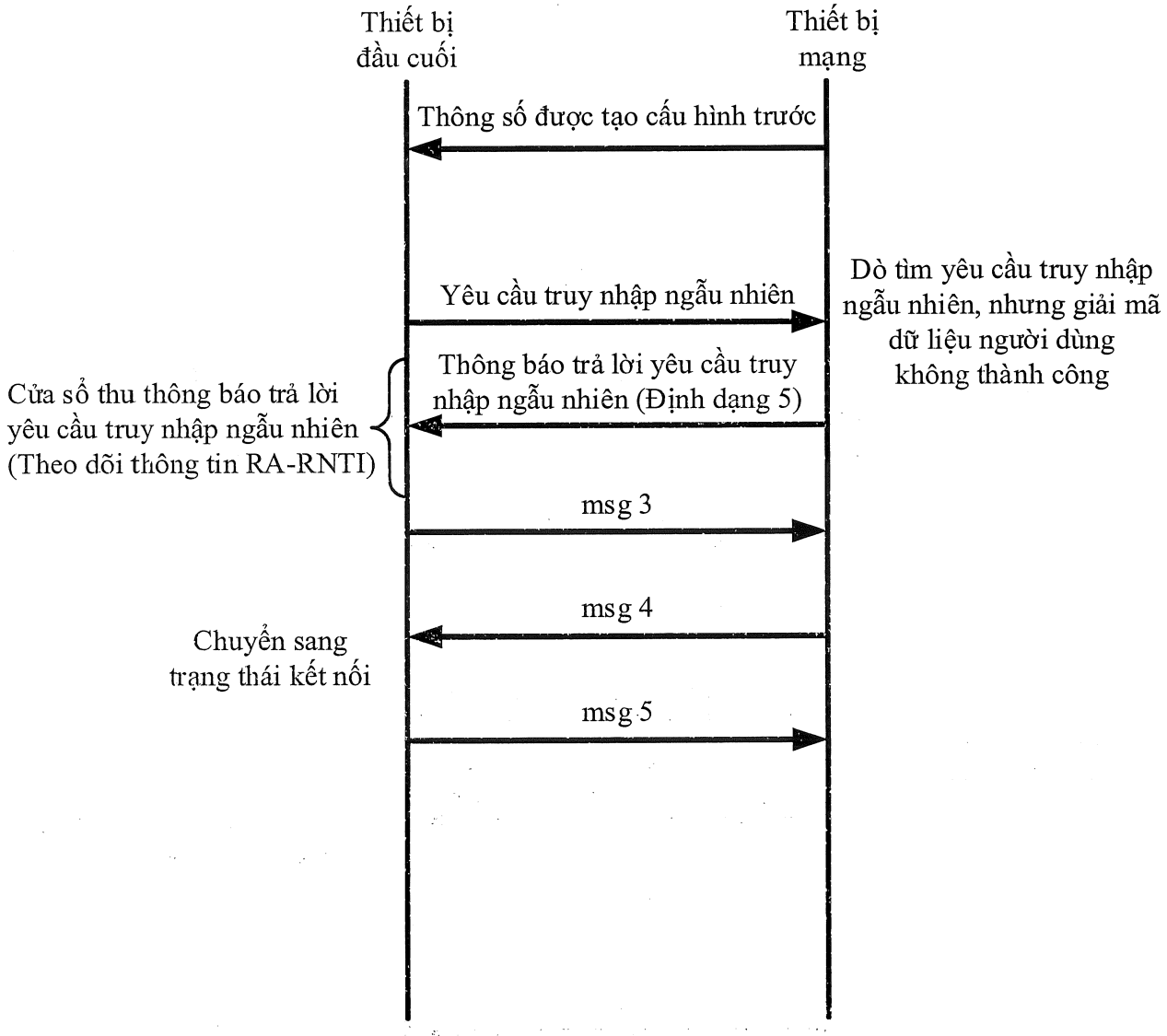
Thiết bị đầu cuối
Thiết bị mạng
Thông số được tạo cấu hình trước
Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
Dò tìm yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, nhưng giải mã dữ liệu người dùng không thành công
Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (Định dạng 5)
Cửa sổ thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (Theo dõi thông tin RA-RNTI)
msg 3
msg 4
Chuyển sang trạng thái kết nối
msg 5

FIG. 7d

12/14

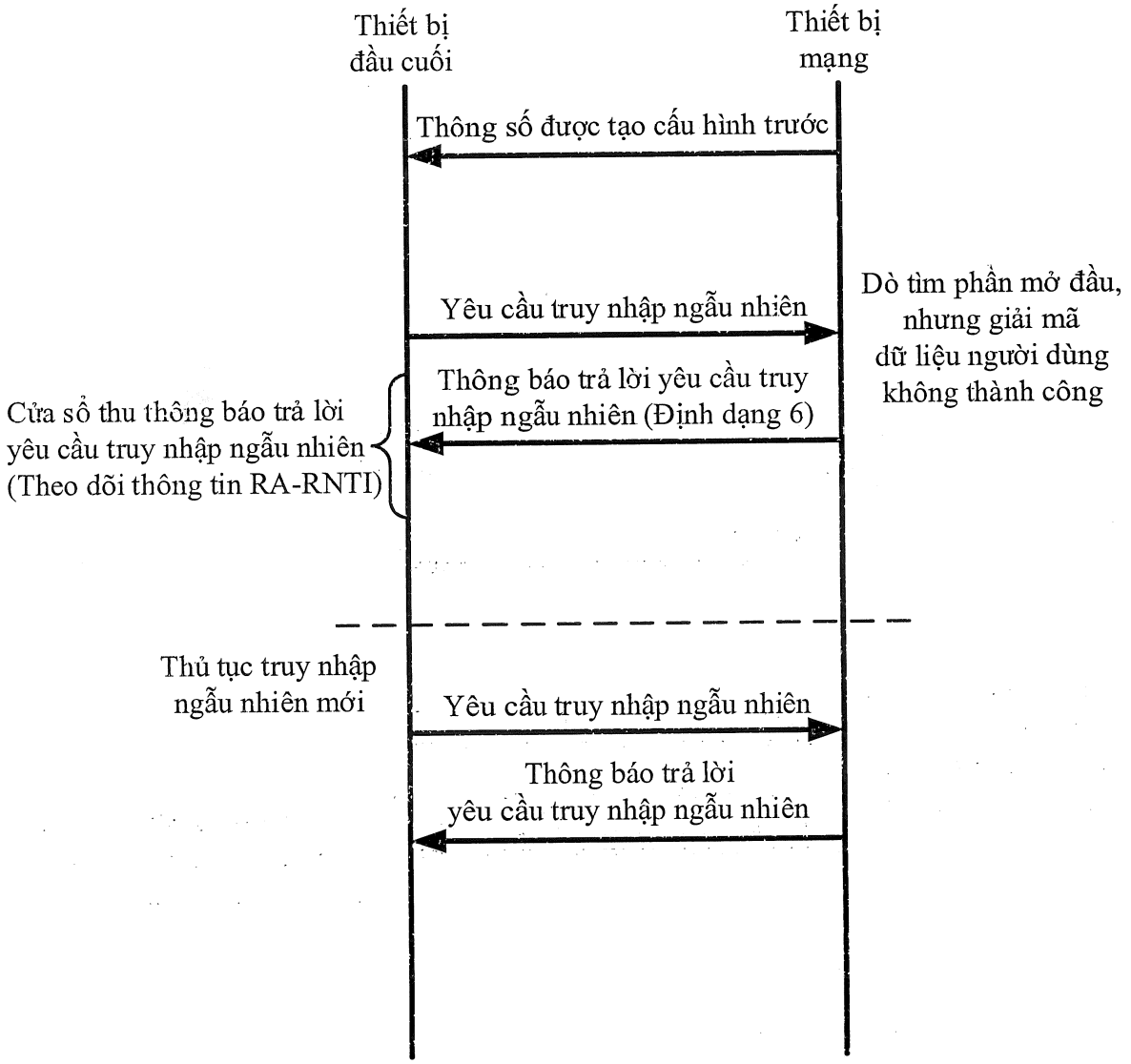
Thiết bị đầu cuối
Thiết bị mạng
Thông số được tạo cấu hình trước
Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
Dò tìm phần mở đầu, nhưng giải mã dữ liệu người dùng không thành công
Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (Định dạng 6)
Cửa sổ thu thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên (Theo dõi thông tin RA-RNTI)
Thủ tục truy nhập ngẫu nhiên mới
Yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên
Thông báo trả lời yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên

FIG. 7e

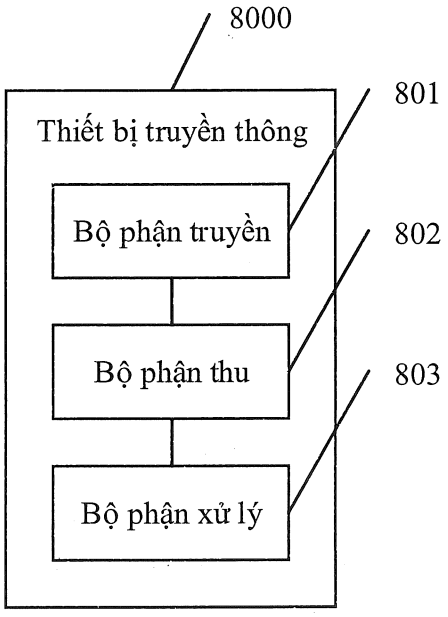
8000
801
Thiết bị truyền thông
Bộ phận truyền
802
Bộ phận thu
803
Bộ phận xử lý

FIG. 8

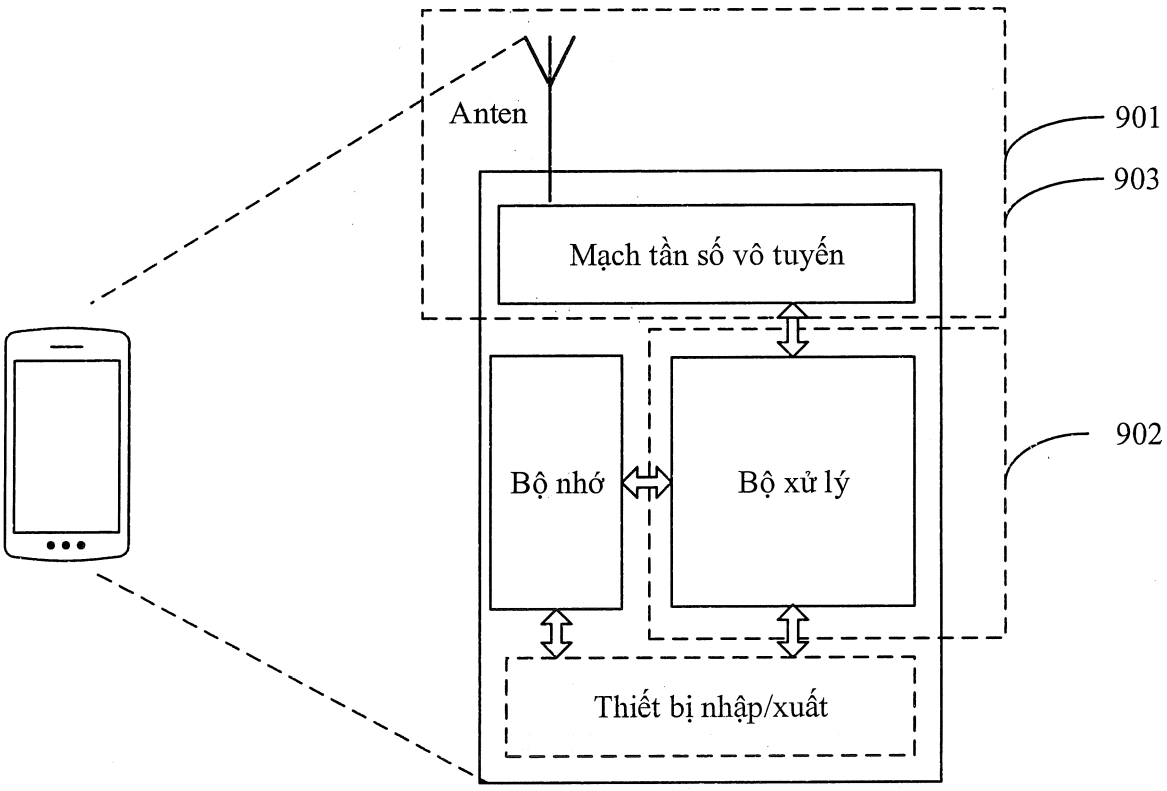
Anten
901
903
Mạch tần số vô tuyến
902
Bộ nhớ
Bộ xử lý
Thiết bị nhập/xuất

FIG. 9

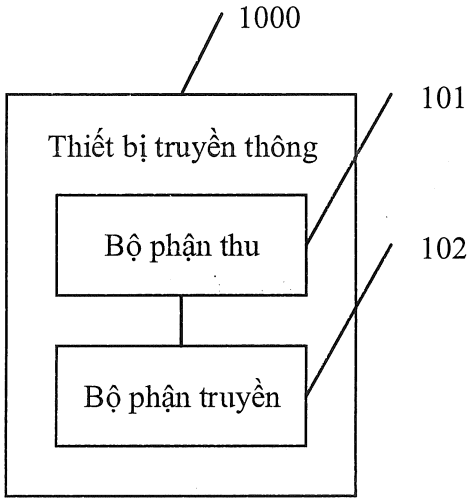
1000
101
Thiết bị truyền thông
Bộ phận thu
102
Bộ phận truyền

FIG. 10

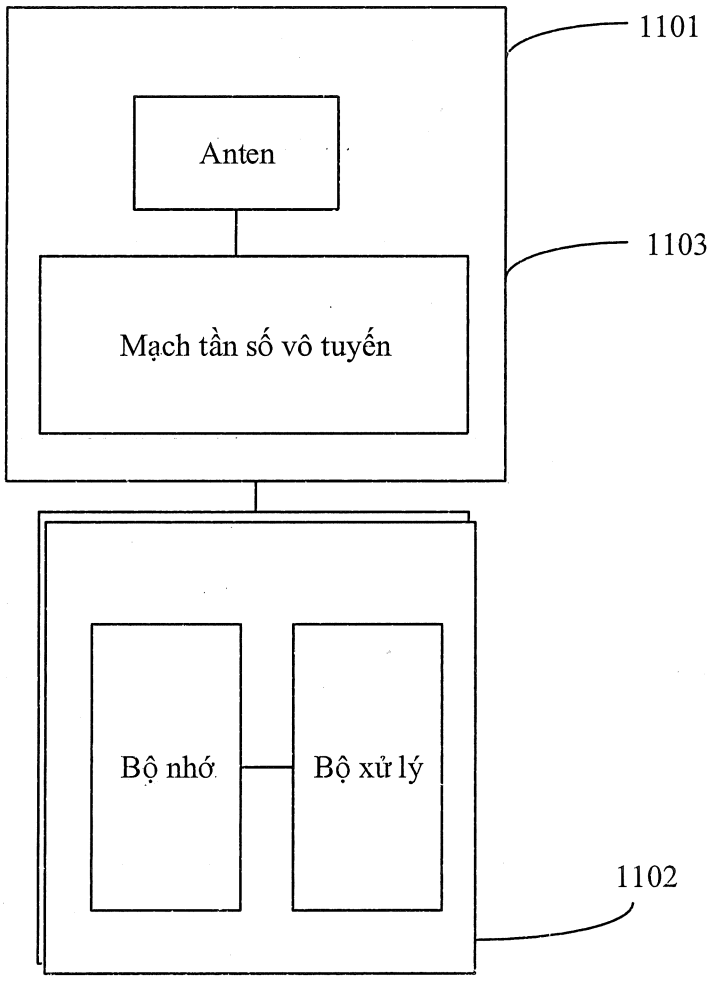
1101
Anten
1103
Mạch tần số vô tuyến
Bộ nhớ
Bộ xử lý
1102

FIG. 11