



(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)



1-0044940

(51)⁸ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2019-01235

(22) 11/08/2017

(86) PCT/CN2017/097171 11/08/2017

(87) WO 2018/028689 A1 15/02/2018

(30) 201610670094.2 12/08/2016 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 27/05/2019 374A

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

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

(72) ZHANG, Xu (CN); XUE, Lixia (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP GỬI THÔNG TIN HỆ THỐNG, PHƯƠNG PHÁP THU THÔNG TIN HỆ THỐNG, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH, THIẾT BỊ GỬI THÔNG TIN HỆ THỐNG VÀ THIẾT BỊ THU THÔNG TIN HỆ THỐNG

(21) 1-2019-01235

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp gửi thông tin hệ thống, phương pháp thu thông tin hệ thống, trạm gốc, thiết bị người dùng, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, thiết bị gửi thông tin hệ thống và thiết bị thu thông tin hệ thống. Phương pháp này bao gồm các bước: thu, bởi trạm gốc, ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất trong khung radio thứ nhất; xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất, trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ nhất liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ nhất được bố trí; và gửi thông tin hệ thống thứ nhất trên tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất. Theo phương pháp này, trạm gốc gửi một cách định kỳ chỉ tín hiệu đồng bộ trong chế độ nghỉ, và không chuyển phát thông tin hệ thống trước khi tín hiệu kích hoạt đường lên được phát hiện bởi trạm gốc. Bởi vì tín hiệu đồng bộ chiếm giữ tài nguyên thời gian-tần số tương đối nhỏ, tất cả các tài nguyên thời gian-tần số khung còn lại có thể được tạo cấu hình một cách linh hoạt, để thích ứng một cách linh hoạt với dịch vụ đường lên và dịch vụ đường xuống trong ô, nhờ đó nâng cao độ linh hoạt cấu hình tài nguyên trong hệ thống LTE (tiến hóa dài hạn - Long Term Evolution).

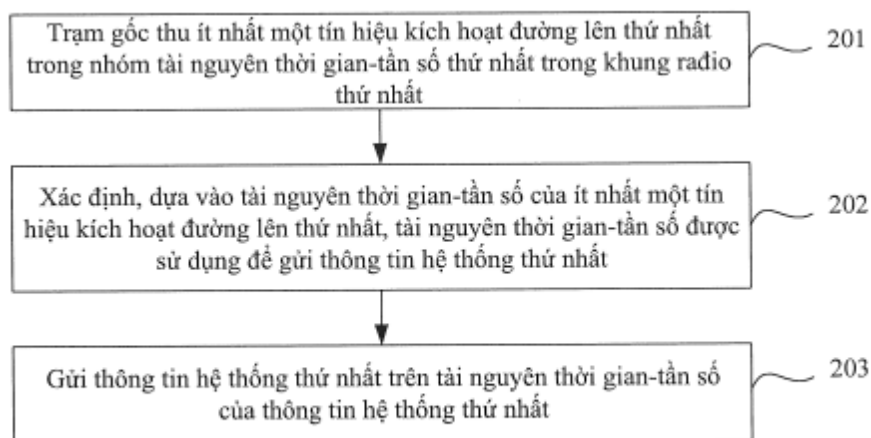


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, và cụ thể, sáng chế đề cập tới phương pháp và thiết bị gửi thông tin hệ thống.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển không ngừng của hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), kỹ thuật truy cập mạng một cách linh hoạt hơn được yêu cầu đối với mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo trong tương lai. Trong hệ thống mạng không dây LTE, sự truyền mà trong đó trạm gốc gửi thông tin tới thiết bị người dùng (User Equipment - UE) được xác định là sự truyền đường xuống, và một cách tương ứng, sự truyền mà trong đó thiết bị người dùng gửi thông tin tới trạm gốc là sự truyền đường lên.

Trong hệ thống LTE hiện thời, trong quá trình truyền đường xuống, trạm gốc cần gửi đồng thời tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng trên các tài nguyên thời gian-tần số định trước dùng cho thiết bị người dùng. Kênh phát rộng mang thông tin hệ thống, thông tin hệ thống chiếm giữ tài nguyên thời gian-tần số tương đối lớn, và tín hiệu đồng bộ chiếm giữ tài nguyên thời gian-tần số tương đối nhỏ. Bởi vì trạm gốc gửi một cách định kỳ tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng một cách đồng thời tới thiết bị người dùng dựa vào tần số được thiết đặt trước, tất cả các tài nguyên thời gian-tần số của toàn bộ khung con của kênh truyền được chiếm. Do đó, các tài nguyên thời gian-tần số định trước có thể không được thay đổi linh hoạt thành các tài nguyên khả dụng dùng cho sự truyền đường lên, và độ linh hoạt cấu hình tài nguyên trong hệ thống LTE bị giới hạn.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex - TDD) bao gồm 10 khung con được đánh số từ 0 đến 9, và mỗi khung con tương ứng với một tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho sự truyền đường lên hoặc đường xuống. Bởi vì tài nguyên thời gian-tần số cố định trong các khung con từ 0 đến 9 được yêu cầu mang tín hiệu

đồng bộ đường xuống và đường xuống kênh phát rộng, khung con 0 và khung con 5 định trước làm các khung con được sử dụng cho sự truyền đường xuống, và được định rõ rằng các tài nguyên thời gian-tần số của hai khung con là các tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho sự truyền đường xuống. Do đó, khi hai tài nguyên thời gian-tần số mang tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng mà được gửi bởi trạm gốc, bởi vì toàn bộ các tài nguyên thời gian-tần số được chiếm bởi thông tin hệ thống, khung con 0 và khung con 5 được sử dụng cho chỉ sự truyền đường xuống, và không thể được sử dụng để gửi dữ liệu đường lên. Do đó, cấu hình tài nguyên dùng cho khung con 0 và khung con 5 bị ảnh hưởng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị gửi thông tin hệ thống, để giải quyết vấn đề là tài nguyên thời gian-tần số không thể được tạo cấu hình linh hoạt bởi vì khung con định trước được sử dụng đối với kênh mang đường xuống. Để giải quyết vấn đề kỹ thuật, sáng chế bộc lộ phân sau đây các giải pháp kỹ thuật.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin hệ thống. Phương pháp bao gồm: thu, bởi trạm gốc, ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất trong khung radio thứ nhất; xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất, trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ nhất liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ nhất được bố trí; và gửi thông tin hệ thống thứ nhất trên tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất.

Theo phương pháp được đề xuất theo khía cạnh này, trạm gốc chuyển phát thông tin hệ thống thứ nhất tới thiết bị người dùng dựa vào tài nguyên thời gian-tần số được xác định chỉ sau khi trạm gốc thu tín hiệu kích hoạt đường lên được gửi bởi thiết bị người dùng. Bởi vì tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chuyển phát thông tin hệ thống thứ nhất có dịch vị thời gian liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio, có thể được đảm bảo rằng trạm gốc không gửi đồng thời tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng mà mang thông tin hệ thống thứ nhất, sao cho trạm gốc không gửi thông tin hệ thống thứ nhất mà không phát hiện tín hiệu kích hoạt đường lên. Trong trường hợp này, bởi vì tài

nguyên thời gian-tần số được sử dụng dùng để thu kênh mang đường xuống được sử dụng để thu chỉ tín hiệu đồng bộ được gửi theo chu kỳ, và tín hiệu đồng bộ chiếm giữ số lượng tương đối nhỏ của các tài nguyên, hầu hết các tài nguyên thời gian-tần số còn lại có thể được tạo cấu hình một cách linh hoạt, ví dụ, được sử dụng cho sự truyền dữ liệu đường lên, sao cho sự chiếm giữ của các tài nguyên thời gian-tần số của toàn bộ khung con được tránh, nhờ đó nâng cao độ linh hoạt cấu hình tài nguyên trong hệ thống LTE.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, theo sự thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn bao gồm các bước: thu, bởi trạm gốc, ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ hai trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai trong khung radio thứ hai; xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ hai, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ hai, trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ hai trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ hai liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ hai được bố trí, và dịch vị thời gian thứ nhất là khác với dịch vị thời gian thứ hai; và gửi thông tin hệ thống thứ hai trên tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ hai. Theo khía cạnh này, khi trạm gốc thu hai hoặc nhiều tín hiệu kích hoạt đường lên trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số của khung radio, các dịch vị thời gian khác nhau được xác định, sao cho trạm gốc gửi thông tin hệ thống trên các tài nguyên thời gian-tần số khác nhau của thông tin hệ thống, để tránh sự chiếm giữ của tài nguyên thời gian-tần số cố định, và cải thiện độ linh hoạt của cấu hình tài nguyên thời gian-tần số trên phía trạm gốc. Do đó, trạm gốc có thể lập lịch linh hoạt dịch vụ dữ liệu.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất, theo sự thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất, trước khi bước thu, bởi trạm gốc, ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất, phương pháp còn bao gồm bước: gửi, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để thu tín hiệu kích hoạt đường lên, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được bố trí trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất của khung radio, sao cho tín hiệu kích hoạt đường lên được gửi bởi thiết bị người dùng có thể được thu, và sau đó thông tin hệ thống được tạo và được gửi tới thiết bị người dùng.

Dựa trên khía cạnh thứ nhất hoặc sự thực hiện thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo sự thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất, bước

xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất bao gồm các bước: xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, nhóm tài nguyên thời gian-tần số ứng viên được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất; và xác định, dựa vào nhóm tài nguyên thời gian-tần số ứng viên của thông tin hệ thống thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp thu thông tin hệ thống. Phương pháp bao gồm các bước: thu, bởi thiết bị người dùng, tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt; xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào tín hiệu đồng bộ hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên và/hoặc thông tin tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên; tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ, và gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên; xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên, nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai được sử dụng để gửi thông tin hệ thống; và thu thông tin hệ thống trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai của thông tin hệ thống.

Theo phương pháp được đề xuất theo khía cạnh này, trước khi thu thông tin hệ thống được gửi bởi trạm gốc, thiết bị người dùng tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ, và gửi tín hiệu kích hoạt đường lên tới trạm gốc. Điều này tránh được vấn đề sau đây: bởi vì thiết bị người dùng gửi tín hiệu kích hoạt sau khi thu thông tin hệ thống, trạm gốc gửi đồng thời tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng mà mang thông tin hệ thống, và do đó các tài nguyên thời gian-tần số của toàn bộ khung con được chiếm, và cấu hình tài nguyên thời gian-tần số linh hoạt bị ảnh hưởng.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, theo sự thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, bước xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào tín hiệu đồng bộ bao gồm các bước: xác định, dựa vào tín hiệu đồng bộ, thông tin nhận dạng của ô phục vụ hoặc thông tin nhận dạng tương ứng với ô phục vụ,

trong đó thông tin nhận dạng tương ứng với ô phục vụ là thông tin nhận dạng mà có cùng chức năng như thông tin nhận dạng của ô phục vụ và có thể được sử dụng để nhận dạng ô phục vụ; và xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào thông tin nhận dạng của ô phục vụ hoặc thông tin nhận dạng tương ứng với ô phục vụ.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, theo sự thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai, bước tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm bước: xác định thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ; và tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt.

Dựa trên khía cạnh thứ hai, theo sự thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai, nếu thiết bị người dùng thu thông tin chỉ báo thứ hai, bước tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm bước: thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai; và tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt.

Dựa trên một đối tượng bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai và sự thực hiện thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ hai, trong sự thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ hai, bước gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên bao gồm các bước: trước khi gửi tín hiệu kích hoạt đường lên, phát hiện xem thông tin chỉ báo thứ nhất có được thu hay không; và nếu thông tin chỉ báo thứ nhất được thu, xác định, dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi tín hiệu kích hoạt đường lên, và gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên, sao cho trạm gốc có thể thu được tín hiệu kích hoạt đường lên được gửi.

Dựa trên một đối tượng bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai và sự thực hiện thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong sự thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ hai, bước thu thông tin hệ thống trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai bao gồm các bước: xác định xem thông tin hệ thống có được thu trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai hay không; và nếu thiết bị người dùng không thu thông tin hệ thống trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai, thay đổi định dạng của tín hiệu kích hoạt đường lên và/hoặc tăng công suất truyền, và gửi lại tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào định dạng được thay đổi

và/hoặc công suất truyền được tăng lên, để đảm bảo rằng trạm gốc có thể thu tín hiệu kích hoạt đường lên được gửi bởi thiết bị người dùng.

Dựa trên một đối tượng bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai và sự thực hiện thứ nhất đến thứ năm của khía cạnh thứ hai, trong sự thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ hai, nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai bao gồm ít nhất một tài nguyên thông tin hệ thống của ô phục vụ, và tài nguyên thông tin hệ thống bao gồm tài nguyên miền thời gian, tài nguyên miền tần số, và tài nguyên từ mã.

Dựa trên sự thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ hai, trong sự thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ hai, tài nguyên miền tần số của thông tin hệ thống và tài nguyên miền tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên chiếm giữ cùng sóng mang con miền tần số, tài nguyên miền thời gian của thông tin hệ thống là tài nguyên miền thời gian nằm trong khoảng thời gian ấn định sau khi thiết bị người dùng gửi tín hiệu kích hoạt đường lên, và tài nguyên từ mã của thông tin hệ thống bao gồm mã xáo trộn của thông tin hệ thống.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế còn đề xuất trạm gốc, bao gồm bộ phận thu phát và bộ phận xử lý, trong đó bộ phận thu phát được tạo cấu hình để thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất trong khung radio thứ nhất; bộ phận xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất, trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ nhất liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ nhất được bố trí; và bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin hệ thống thứ nhất trên tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất.

Dựa trên khía cạnh thứ ba, theo sự thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba, bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ hai trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai trong khung radio thứ hai; bộ phận xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ hai, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ hai, trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ hai trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ hai liên quan đến vị trí đoạn đầu khung

của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ hai được bố trí, và dịch vị thời gian thứ nhất là khác với dịch vị thời gian thứ hai; và bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin hệ thống thứ hai trên tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ hai.

Dựa trên khía cạnh thứ ba, theo sự thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ ba, bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để thu tín hiệu kích hoạt đường lên, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được bố trí trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất của khung radio.

Dựa trên hoặc khía cạnh thứ ba và sự thực hiện thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo sự thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ ba, bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để: xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, các sóng mang con mà chiếm giữ cùng vùng tần số; và xác định tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất dựa vào các sóng mang con mà chiếm giữ cùng vùng tần số.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị người dùng, bao gồm bộ phận thu phát và bộ phận xử lý.

Bộ phận thu phát được tạo cấu hình để thu tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt; bộ phận xử lý được tạo cấu hình để: xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên và/hoặc thông tin tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên; và tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ; bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên; bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để xác định nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai trong khung radio dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên; và bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để thu thông tin hệ thống trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai.

Ngoài ra, thiết bị người dùng còn bao gồm các bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện tất cả hoặc một số của các bước của phương pháp trong sự

thực hiện thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế còn đề xuất thông tin gửi hệ thống, trong đó hệ thống bao gồm trạm gốc và ít nhất một thiết bị người dùng, trạm gốc bao gồm bộ thu phát và bộ xử lý, và thiết bị người dùng bao gồm bộ thu phát và bộ xử lý.

Thiết bị người dùng thu tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt; xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào tín hiệu đồng bộ hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm nhóm của các tài nguyên thời gian-tần số tín hiệu kích hoạt đường lên và/hoặc nhóm của các từ mã tín hiệu kích hoạt đường lên.

Thiết bị người dùng còn tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ, và gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên.

Trạm gốc thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất trong khung radio thứ nhất; xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất, trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ nhất liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ nhất được bố trí; và gửi thông tin hệ thống thứ nhất trên tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất.

Thiết bị người dùng xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên, nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai được sử dụng để gửi thông tin hệ thống, và thu thông tin hệ thống thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai của thông tin hệ thống.

Trạm gốc còn được tạo cấu hình để thực hiện sự thực hiện của giải pháp kỹ thuật bất kỳ từ khía cạnh thứ nhất tới sự thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất, và thiết bị người dùng còn được tạo cấu hình để thực hiện sự thực hiện của giải pháp kỹ thuật bất kỳ từ khía cạnh thứ hai tới sự thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ hai.

Trong hệ thống được đề xuất theo khía cạnh này, trạm gốc gửi một cách định kỳ chỉ tín hiệu đồng bộ trong chế độ nghỉ, và không chuyển phát thông tin hệ thống trước khi tín hiệu kích hoạt đường lên được phát hiện bởi trạm gốc. Trong trường hợp này, bởi vì tín hiệu đồng bộ chiếm giữ số lượng tương đối nhỏ của các tài nguyên có khả năng thích ứng, tất cả các tài nguyên thời gian-tần số còn lại của khung con có thể được tạo cấu hình một cách linh hoạt, để thích ứng một cách linh hoạt tới dịch vụ đường lên và dịch vụ đường xuống trong ô phục vụ. Điều này tránh được vấn đề sau đây: bởi vì trạm gốc gửi đồng thời tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng mà mang thông tin hệ thống, toàn bộ tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ, và do đó độ linh hoạt cấu hình tài nguyên trong hệ thống LTE bị ảnh hưởng.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể lưu trữ chương trình, và khi chương trình được thực hiện, một số hoặc tất cả các bước trong các sự thực hiện của phương pháp và thiết bị gửi thông tin hệ thống mà được đề xuất trong sáng chế có thể được thực hiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án. Hiển nhiên là, người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật có thể tạo ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm này theo mà không cần các nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ giản lược của khung radio trong hệ thống TDD;

Fig.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp gửi thông tin hệ thống theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ giản lược của bước kích hoạt thông tin hệ thống bởi thiết bị người dùng theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ giản lược của phương pháp thu thông tin hệ thống theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ giản lược của bước gửi thông tin hệ thống giữa thiết bị người dùng và trạm gốc theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối cấu trúc của trạm gốc theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị người dùng theo phương án

của sóng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc khác theo phương án của sóng chế; và

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng khác theo phương án của sóng chế.

Mô tả chi tiết sóng chế

Phương pháp và thiết bị gửi thông tin hệ thống được đề xuất trong các phương án của sóng chế chủ yếu được áp dụng cho hệ thống truyền thông 5G, hệ thống LTE, hoặc hệ thống LTE cải tiến, hoặc có thể được áp dụng cho hệ thống sóng mang đơn hoặc hệ thống đa sóng mang. Phương pháp này được sử dụng bởi trạm gốc (viết tắt là eNB) để gửi thông tin hệ thống tới thiết bị người dùng (viết tắt là UE). Thông tin hệ thống bao gồm thông tin độ rộng băng tần hệ thống, số khung hệ thống, thông tin hệ thống liên quan đến sự truy cập của thiết bị người dùng, và tương tự.

Thiết bị người dùng trong sóng chế có thể là thiết bị người dùng, thiết bị đầu cuối người dùng, máy khách, hoặc tương tự. Đặc biệt là, thiết bị người dùng còn bao gồm điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính cầm tay, thiết bị Internet di động, hoặc tương tự.

Ô phục vụ được sử dụng trong các phương án của sóng chế có thể là ô phục vụ được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng dùng cho thiết bị người dùng, hoặc có thể là ô phục vụ mà phục vụ thiết bị người dùng, hoặc có thể là ô phục vụ được truy cập bởi thiết bị người dùng. Ô phục vụ (serving cell) trong các phương án của sóng chế có thể cũng được gọi là sóng mang thành phần (component carrier). Ô phục vụ trong các phương án của sóng chế có thể là ô phục vụ sơ cấp (primary serving cell) của thiết bị người dùng, hoặc có thể là ô phục vụ thứ cấp (secondary serving cell) của thiết bị người dùng.

Trong hệ thống LTE, sự truyền dữ liệu đường lên hoặc đường xuống được thực hiện giữa trạm gốc và thiết bị người dùng bằng cách sử dụng khung radio. Khung radio là đơn vị thời gian trong hệ thống LTE. Trong hệ thống LTE, được định rõ rằng mỗi khung radio bao gồm 10 khung con và có độ dài thời gian là 10 ms. Cấu trúc khung radio phụ thuộc vào các sự kết hợp của các loại khác nhau của các khung con. Trong hệ thống TDD, có bảy loại được xác định của các cấu trúc khung radio. Độ dài của mỗi khung con là 1 ms, và mỗi khung con

bao gồm nhiều loại. Trong chế độ TDD, khung con bao gồm khung con đường xuống, khung con đường lên, và khung con đặc biệt; trong chế độ song công phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD), khung con bao gồm khung con đường xuống và khung con đường lên.

Theo sáng chế, để cải thiện độ linh hoạt cấu hình tài nguyên trong hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo, sự thiết kế hệ thống có mục đích làm giảm nhiều nhất có thể các tài nguyên thời gian-tần số định trước, và tối thiểu hóa các tín hiệu được truyền liên tục, sao cho các tài nguyên thời gian-tần số mà có thể được tạo cấu hình linh hoạt được tối đa hóa. Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin hệ thống. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp bao gồm các bước sau đây.

Bước 201: trạm gốc thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất trong khung radio thứ nhất. Dạng của tín hiệu kích hoạt tương tự với dạng của tín hiệu PRACH trong LTE.

Tài nguyên thời gian-tần số là tài nguyên được sử dụng để truyền kênh vật lý và tín hiệu vật lý trong miền thời gian và miền tần số trong hệ thống LTE. Đặc biệt là, trong hệ thống LTE, được định rõ rằng đơn vị thời gian nhỏ nhất dùng để truyền kênh vật lý và/hoặc tín hiệu vật lý trong miền thời gian là ký hiệu OFDM, và đơn vị nhỏ nhất trong miền tần số là sóng mang con. Tài nguyên mà bao gồm một đơn vị tài nguyên nhỏ nhất trong miền thời gian và một đơn vị tài nguyên nhỏ nhất trong miền tần số được gọi là phần tử tài nguyên (resource element - RE). Tài nguyên thời gian-tần số bao gồm nhóm của các RE trong miền tần số và miền thời gian. Ví dụ, tài nguyên thời gian-tần số bao gồm một khung con trong miền thời gian, và bao gồm 72 sóng mang con trong miền tần số, trong đó mỗi khung con bao gồm 14 ký hiệu OFDM.

Tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất bao gồm ít nhất một khung con. Ví dụ, khung radio trên Fig.1 bao gồm 10 khung con: các khung con từ 0 đến 9, và DL 0 và DL 5 định trước làm các khung con được sử dụng để thực hiện sự truyền đường xuống. Trong bước 201, nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất là nhóm tài nguyên thời gian-tần số bao gồm khung con 1 đến khung con 4, và/hoặc nhóm tài nguyên thời gian-tần số bao gồm khung con 6 đến khung con 9, và tín hiệu kích hoạt đường lên có thể được thu trên tài nguyên thời gian-tần số của mỗi khung con trong cả hai nhóm các tài nguyên thời gian-tần số. Trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất, ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường

lên có thể được thu, và trong mỗi khung con trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất, ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên có thể được thu.

Ngoài ra, trước khi tín hiệu kích hoạt đường lên được thu, trạm gốc gửi một cách định kỳ tín hiệu đồng bộ dựa vào tần số được thiết đặt trước, trong đó tín hiệu đồng bộ mang thông tin ID hoặc thông tin nhận dạng của ô phục vụ bằng cách sử dụng chuỗi tín hiệu đồng bộ.

Bước 202: trạm gốc xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất, trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ nhất liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ nhất được bố trí.

Bước xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất bao gồm các bước: xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, nhóm tài nguyên thời gian-tần số ứng viên được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất; và xác định, từ nhóm tài nguyên thời gian-tần số ứng viên của thông tin hệ thống thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.3, trạm gốc thu, trên tài nguyên thời gian-tần số của khung con 2, tín hiệu kích hoạt đường lên được gửi bởi thiết bị người dùng, và xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt trên phía thiết bị người dùng, nhóm tài nguyên thời gian-tần số bao gồm khung con 4 đến khung con 8, đó là, nhóm tài nguyên thời gian-tần số ứng viên của thông tin hệ thống thứ nhất, để gửi thông tin hệ thống. Khung radio trên phía trạm gốc bao gồm 10 khung con: các khung con từ 0 đến 9. Trạm gốc xác định, dựa vào số lượng của các vị trí tài nguyên mà trên đó tín hiệu kích hoạt được thu trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất và/hoặc dựa vào loại khung con của nhóm tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi tín hiệu kích hoạt, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số.

Đặc biệt là, quá trình mà trong đó trạm gốc xác định, dựa vào tín hiệu kích hoạt được thu trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất, nhóm tài

nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống như sau đây: như được thể hiện trên Fig.3, nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất bao gồm các khung con từ 0 đến 3; và trạm gốc thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất, và nếu vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên trong miền thời gian nằm trong khung con 2, trạm gốc xác định rằng nhóm tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống là nhóm tài nguyên thời gian-tần số bao gồm các khung con từ 4 đến 8. Nói cách khác, dịch vị thời gian giữa khung con của vị trí bắt đầu và khung con cuối cùng trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số được xác định bởi trạm gốc để gửi thông tin hệ thống là dịch vị thời gian cố định. Trong phương án này, dịch vị thời gian là sáu khung con.

Tài nguyên của thông tin hệ thống theo sáng chế bao gồm tài nguyên thời gian, tài nguyên tần số, tài nguyên từ mã, và tương tự. Tài nguyên từ mã bao gồm thông tin hệ thống mã xáo trộn được xác định dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên. Mỗi quan hệ giữa tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên và tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống là: tài nguyên miền tần số của thông tin hệ thống và tài nguyên miền tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên chiếm giữ cùng sóng mang con miền tần số, và tài nguyên miền thời gian của thông tin hệ thống có dịch vị thời gian liên quan đến tài nguyên miền thời gian được sử dụng bởi thiết bị người dùng để gửi tín hiệu kích hoạt đường lên. Dịch vị thời gian là ít nhất một khung con và/hoặc một ký hiệu dồn kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM).

Ngoài ra, trạm gốc có thể còn chỉ báo, tới thiết bị người dùng, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi tín hiệu kích hoạt. Ví dụ, trạm gốc gửi thông tin lệnh điều khiển chung đường xuống hoặc thông tin lệnh điều khiển đường xuống dùng cho thiết bị người dùng cụ thể, để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi tín hiệu kích hoạt.

Bước 203: trạm gốc gửi thông tin hệ thống thứ nhất trên tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất. Ngoài ra, trạm gốc có thể gửi thông tin hệ thống thứ nhất bằng cách chuyển phát kênh phát rộng mà mang thông tin hệ thống thứ nhất.

Ngoài ra, nếu trạm gốc gửi thông tin hệ thống trên ít nhất hai vị trí tài

nguyên thời gian-tần số, và ít nhất hai vị trí tài nguyên thời gian-tần số nằm tương ứng trong ít nhất hai khung radio khác nhau, được xác định rằng mỗi tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống tương ứng có dịch vị thời gian khác nhau liên quan đến vị trí bắt đầu của phần đầu khung của khung radio mà trong đó tài nguyên thời gian-tần số được bố trí. Cụ thể là, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất có dịch vị thời gian thứ nhất liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ hai có dịch vị thời gian thứ hai liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio thứ hai, và v.v.. Điều này đảm bảo rằng tài nguyên thời gian-tần số của mỗi đoạn của thông tin hệ thống được gửi khác với vị trí bắt đầu của phần đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống được bố trí, nhờ đó tránh sự chiếm giữ của đường xuống tài nguyên thời gian-tần số cố định được thiết đặt trước.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc không cần chiếm giữ tài nguyên thời gian-tần số cố định để gửi thông tin hệ thống. Do đó, loại khung con của khung con mà được sử dụng ban đầu để gửi thông tin hệ thống có thể cũng được thay đổi. Ví dụ, khung con được thay đổi thành sự truyền khung con đường lên. Theo cách này, độ linh hoạt tài nguyên hệ thống được nâng cao.

Ngoài ra, trạm gốc thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên trong bước 201 bao gồm bước: thu, bởi trạm gốc, hai hoặc nhiều tín hiệu kích hoạt đường lên trên các vị trí tài nguyên thời gian-tần số khác nhau trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số trong cùng khung radio, hoặc thu riêng rẽ, bởi trạm gốc, hai hoặc nhiều tín hiệu kích hoạt đường lên trên các tài nguyên thời gian-tần số khác nhau trong khung radio khác nhau bao gồm khung radio liền kề hoặc khung radio không liền kề.

Nếu trạm gốc thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ hai trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai trong khung radio thứ hai, bước xác định tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ hai bao gồm các bước: xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ hai, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ hai. Vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ hai trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ hai liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ hai được bố trí, và dịch vị thời gian thứ nhất là khác với dịch vị thời gian thứ

hai. Sự dịch thời gian là ít nhất một khung con và/hoặc một ký hiệu OFDM. Sau khi tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ hai được xác định, thông tin hệ thống thứ hai được gửi trên tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ hai. Do đó, các trạm gốc khác nhau gửi thông tin hệ thống trên các tài nguyên thời gian-tần số khác nhau của thông tin hệ thống, để tránh sự chiếm giữ của tài nguyên thời gian-tần số cố định, và cải thiện độ linh hoạt của cấu hình tài nguyên thời gian-tần số trên phía trạm gốc. Do đó, trạm gốc có thể lập lịch linh hoạt dịch vụ dữ liệu đường lên hoặc đường xuống.

Ngoài ra, trạm gốc thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất trong khung radio thứ nhất trong bước 201 bao gồm bước: gửi, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo thứ nhất trên vị trí bắt đầu của khung con mà trong đó vị trí tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên được bố trí, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo xem tín hiệu kích hoạt đường lên có thể được thu trong khung con hiện thời hay không, và thông tin chỉ báo còn bao gồm sự chỉ báo đồng nhất trong toàn bộ khung radio, để chỉ báo xem thiết bị người dùng có thể gửi tín hiệu kích hoạt đường lên hay không.

Nếu thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng tín hiệu kích hoạt đường lên có thể được thu trong khung con hiện thời, trạm gốc thu tín hiệu kích hoạt đường lên trên ít nhất một vị trí tài nguyên thời gian-tần số trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất của khung radio. Nếu trạm gốc thu hai hoặc nhiều tín hiệu kích hoạt đường lên, trạm gốc gửi, dựa vào định trước độ dài thời gian và mỗi tín hiệu kích hoạt đường lên, thông tin hệ thống tới thiết bị người dùng tương ứng với mỗi được thu tín hiệu kích hoạt đường lên. Như một sự thay thế, tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống được xác định dựa vào các vị trí tài nguyên thời gian-tần số mà trên đó nhiều tín hiệu kích hoạt được thu. Ví dụ, nếu tín hiệu kích hoạt đường lên được thu trong khung con n , thông tin hệ thống được gửi trên vị trí miền tần số mà giống như của tín hiệu kích hoạt đường lên và mà nằm trong khung con sớm hơn khung con $n+k$.

Trong bước 201, trước khi trạm gốc thu tín hiệu kích hoạt đường lên, phương pháp còn bao gồm các bước: tạo ra và gửi, bởi thiết bị người dùng, tín hiệu kích hoạt đường lên. Như được thể hiện trên Fig.4, quá trình cụ thể như sau đây.

Bước 401: thiết bị người dùng thu tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ hoặc

thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt.

Bước 402: thiết bị người dùng xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào tín hiệu đồng bộ hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên và/hoặc thông tin tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên.

Trong bước 402, nếu thông tin chỉ báo được thu bởi thiết bị người dùng là tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ, thiết bị người dùng xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào tín hiệu đồng bộ. Đặc biệt là, thứ nhất, thiết bị người dùng xác định, dựa vào tín hiệu đồng bộ, thông tin ID của ô phục vụ hoặc thông tin ID tương ứng với ô phục vụ, và sau đó thiết bị người dùng xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào thông tin ID của ô phục vụ hoặc thông tin ID tương ứng với ô phục vụ.

Thông tin ID của ô phục vụ có thể là ID của ô, hoặc có thể là thông tin nhận dạng khác, trong đó ID của ô là ký hiệu nhận dạng duy nhất của ô phục vụ trong mạng. Thông tin ID tương ứng với ô phục vụ là thông tin ID mà có cùng chức năng như ID của ô và có thể được sử dụng để nhận dạng ô phục vụ, ví dụ, ID của siêu ô (hyper-cell ID) mà có thể nhận dạng duy nhất nhóm của các ô phục vụ.

Tín hiệu kích hoạt đường lên tài nguyên bao gồm: nhóm thông tin từ mã được sử dụng để tạo ra tín hiệu kích hoạt, thông tin về tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi tín hiệu kích hoạt, thông tin định dạng ban đầu của tín hiệu kích hoạt, thông tin công suất ban đầu của tín hiệu kích hoạt, và tương tự. Ví dụ, tài nguyên miền thời gian của tín hiệu kích hoạt là tất cả hoặc một số khung con trong khung radio, và tài nguyên miền tần số giống hoặc khác bởi một sự dịch vị miền tần số từ tài nguyên miền tần số được sử dụng dùng để thu tín hiệu đồng bộ; thông tin định dạng ban đầu của tín hiệu kích hoạt bao gồm: số lượng của ký hiệu OFDM liên kề bị chiếm hoặc số lượng lớn nhất của các tín hiệu kích hoạt được gửi lặp lại, độ dài thời gian để gửi tín hiệu kích hoạt, và số lượng của các sự truyền lại của tín hiệu kích hoạt; và thông tin công suất ban đầu của tín hiệu kích hoạt bao gồm trị số của công suất mà ở đó tín hiệu kích hoạt được truyền đối với lần thứ nhất và trị số của gia số công suất trong khi truyền lại. Thông tin định dạng của tín hiệu kích hoạt bao gồm độ dài thời gian

để gửi tín hiệu kích hoạt và số lượng của các sự truyền lại của tín hiệu kích hoạt.

Trong bước 402, thông tin chỉ báo được thu bởi thiết bị người dùng có thể tùy chọn là thông tin chỉ báo hoặc thông tin tần số kích hoạt được gửi bởi trạm gốc. Thông tin tần số kích hoạt bao gồm thông tin từ mã hoặc nhóm thông tin từ mã được sử dụng để tạo ra tín hiệu kích hoạt, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để gửi tín hiệu kích hoạt, thông tin định dạng ban đầu của tín hiệu kích hoạt, và thông tin công suất ban đầu của tín hiệu kích hoạt.

Bước 403: thiết bị người dùng tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ, và gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên.

Thiết bị người dùng tạo ra tín hiệu kích hoạt dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt trong bước 403 đặc biệt là bao gồm: nếu thiết bị người dùng thu tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ, xác định thông tin tần số nhóm của tín hiệu kích hoạt dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt, và chuỗi lựa chọn ngẫu nhiên từ nhóm thông tin tần số làm chuỗi tín hiệu kích hoạt, để tạo ra tín hiệu kích hoạt.

Nếu thông tin chỉ báo thứ hai được thu bởi thiết bị người dùng bao gồm thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt, thiết bị người dùng tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm các bước: thu nhận, bởi thiết bị người dùng, chuỗi tín hiệu kích hoạt dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai, và tạo ra, bởi thiết bị người dùng, tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào chuỗi tín hiệu kích hoạt. Thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt bao gồm chuỗi được sử dụng để tạo ra tín hiệu kích hoạt, và còn bao gồm thông tin chẳng hạn như thông số cơ bản hoặc lệnh của chuỗi được sử dụng để tạo ra tín hiệu kích hoạt.

Ngoài ra, trước khi thiết bị người dùng gửi tín hiệu kích hoạt được tạo ra ở trạm gốc trong bước 403, thiết bị người dùng còn cần xác định xem có gửi tín hiệu kích hoạt đường lên hay không. Quá trình cụ thể như sau đây:

Thiết bị người dùng phát hiện, trên vị trí bắt đầu của khung con mà trong đó tài nguyên thời gian-tần số được xác định của tín hiệu kích hoạt đường lên được bố trí, xem có thông tin chỉ báo thứ nhất hay không. Nếu lệnh gửi dùng để gửi tín hiệu kích hoạt được phát hiện, thiết bị người dùng gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định của tín hiệu kích hoạt. Nếu không có thông tin chỉ báo thứ nhất để gửi tín hiệu kích hoạt

được phát hiện, thiết bị người dùng không gửi tín hiệu kích hoạt. Thông tin chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm thông tin chỉ báo điều khiển đường xuống và thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo loại khung con hiện thời. Trước khi gửi tín hiệu kích hoạt đường lên, thiết bị người dùng xác định xem trạm gốc có thể thu tín hiệu kích hoạt đường lên hay không và gửi thông tin hệ thống. Điều này tránh được rằng thiết bị người dùng gửi tín hiệu kích hoạt đường lên không hợp lệ, nhờ đó nâng cao tính bảo mật và chính xác của sự truyền thông tin hệ thống.

Sau khi thiết bị người dùng gửi tín hiệu kích hoạt được tạo ra đường lên tới trạm gốc, trạm gốc thực hiện bước 201 đến bước 203 dựa vào tín hiệu kích hoạt đường lên, để gửi thông tin hệ thống tới thiết bị người dùng bằng cách sử dụng kênh phát rộng. Sau khi bước 403, phương pháp này còn bao gồm:

bước 404: thiết bị người dùng xác định nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai trong khung radio dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên. Nói cách khác, thiết bị người dùng xác định một tài nguyên thông tin hệ thống của ô phục vụ hoặc nhóm của các tài nguyên thông tin hệ thống của ô phục vụ dựa vào tín hiệu kích hoạt đường lên được gửi.

Trong quá trình mà trong đó thiết bị người dùng xác định nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai, thiết bị người dùng xác định, dựa vào vị trí của khung con mà trong đó tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên được bố trí, vị trí tài nguyên thời gian-tần số dùng để phát hiện thông tin hệ thống của ô phục vụ, đó là, vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị người dùng xác định, dựa vào vị trí của khung con mà trong đó tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên được gửi được bố trí, vị trí tài nguyên thời gian-tần số dùng để phát hiện thông tin hệ thống của ô phục vụ. Ví dụ, sau khi gửi tín hiệu kích hoạt trong khung con n , thiết bị người dùng phát hiện, trong khoảng thời gian của k khung con từ khung con $n+1$ đến khung con $n+k$, xem thông tin hệ thống có được thu từ trạm gốc hay không.

Trên Fig.3, trên phía trạm gốc, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để gửi thông tin hệ thống được xác định dựa vào vị trí tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu đồng bộ được thu bởi thiết bị người dùng. Ví dụ, tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ được phát hiện bởi thiết bị người dùng trên vị trí miền tần số định trước của ký hiệu OFDM thứ m trong khung con n , và thiết bị người dùng phát hiện thông tin hệ thống của ô phục vụ trên ký hiệu OFDM thứ $(m+v)$ trong khung

con $n+1$. Thông tin hệ thống có thể chiếm giữ một hoặc nhiều ký hiệu OFDM. Ví dụ, thiết bị người dùng bắt đầu thu thông tin hệ thống từ ký hiệu OFDM thứ $(m+v)$.

Nếu không có thông tin hệ thống được phát hiện bởi thiết bị người dùng trên vị trí tài nguyên thời gian-tần số, thiết bị người dùng thực hiện lặp lại bước 403, để tiếp tục gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số tiếp theo của tín hiệu kích hoạt; hoặc thiết bị người dùng bắt đầu bộ định thời, và lặp lại bước 403 sau khi bộ định thời kết thúc.

Bước 405: thiết bị người dùng thu thông tin hệ thống trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai.

Quá trình nêu trên mà trong đó thiết bị người dùng gửi lại tín hiệu kích hoạt còn bao gồm bước: thay đổi, bởi thiết bị người dùng, định dạng ban đầu và/hoặc công suất truyền của tín hiệu kích hoạt; sử dụng định dạng tín hiệu kích hoạt được cập nhật và/hoặc công suất truyền khi gửi tín hiệu kích hoạt lần tiếp theo, và đặc biệt là, sử dụng số lượng lớn của các sự truyền lại và công suất truyền lớn hơn; và nếu số lượng của các sự truyền lại của tín hiệu kích hoạt và công suất truyền của tín hiệu kích hoạt đạt đến các trị số lớn nhất định trước, định dạng và công suất truyền của tín hiệu kích hoạt không bị thay đổi.

Khi thu không có thông tin hệ thống được gửi bởi trạm gốc, thiết bị người dùng thay đổi định dạng ban đầu hoặc tăng công suất truyền, để cho phép tín hiệu kích hoạt đường lên được gửi đạt đến trạm gốc, sao cho trạm gốc có thể thu tín hiệu kích hoạt đường lên và gửi thông tin hệ thống.

Trong phương án của phương pháp này, sau khi thu tín hiệu kích hoạt được gửi bởi thiết bị người dùng, trạm gốc chuyển phát thông tin hệ thống tới thiết bị người dùng dựa vào tài nguyên thời gian-tần số được xác định. Bởi vì tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chuyển phát thông tin hệ thống có dịch vị thời gian, được đảm bảo rằng tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng mang thông tin hệ thống mà được gửi bởi trạm gốc không được gửi đồng thời, nói cách khác, trạm gốc không gửi thông tin hệ thống khi phát hiện không có tín hiệu kích hoạt đường lên. Trong trường hợp này, bởi vì tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng dùng để thu kênh mang đường xuống được sử dụng để thu chỉ tín hiệu đồng bộ, và số lượng nhỏ của các tài nguyên được chiếm, hầu hết các tài nguyên thời gian-tần số còn lại có thể được tạo cấu hình một cách linh hoạt, ví dụ, được

sử dụng cho sự truyền dữ liệu đường lên, sao cho sự chiếm giữ của các tài nguyên thời gian-tần số của toàn bộ khung con được tránh, nhờ đó nâng cao độ linh hoạt cấu hình tài nguyên trong hệ thống LTE.

Theo phương án khác của sáng chế, hệ thống gửi thông tin được đề xuất. Hệ thống bao gồm trạm gốc và ít nhất một thiết bị người dùng. Fig.5 là sơ đồ báo hiệu của hệ thống gửi thông tin tới thiết bị người dùng bởi trạm gốc. Đặc biệt là, quá trình tạo và gửi thông tin hệ thống trong hệ thống như sau đây:

S501. Trạm gốc gửi tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ hoặc thông tin chỉ báo thứ hai tới thiết bị người dùng.

S502. Thiết bị người dùng thu tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ hoặc thông tin chỉ báo thứ hai.

S503. Thiết bị người dùng xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào được thu tín hiệu đồng bộ hoặc được thu thông tin chỉ báo thứ hai. Đặc biệt là, thiết bị người dùng xác định ID_I thông tin hoặc thông tin nhận dạng dựa vào nhóm của các tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ, và xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào thông tin ID_I hoặc thông tin nhận dạng, trong đó tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm nhóm của các tài nguyên thời gian-tần số tín hiệu kích hoạt đường lên và/hoặc nhóm của các từ mã tín hiệu kích hoạt đường lên.

S504. Thiết bị người dùng tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ, và xác định xem tín hiệu kích hoạt đường lên có thể được gửi hay không.

S505. Nếu thiết bị người dùng phát hiện hoặc thu thông tin chỉ báo thứ nhất từ trạm gốc, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để lệnh thiết bị người dùng gửi tín hiệu kích hoạt, thiết bị người dùng thực hiện bước S506.

S506. Thiết bị người dùng gửi tín hiệu kích hoạt được tạo ra đường lên tới trạm gốc.

S507. Trạm gốc thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên trên ít nhất một vị trí tài nguyên thời gian-tần số trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất của khung radio.

S508. Trạm gốc xác định, dựa vào vị trí tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên, tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất vị

trí để gửi thông tin hệ thống thứ nhất, trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất vị trí trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ nhất liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ nhất được bố trí.

S509. Trạm gốc gửi thông tin hệ thống thứ nhất trên vị trí tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất.

S510. Thiết bị người dùng xác định nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên.

S511. Thiết bị người dùng thu thông tin hệ thống thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai.

S512. Thiết bị người dùng phát hiện xem thông tin hệ thống thứ nhất được gửi bởi trạm gốc có được thu hay không.

S513. Nếu thiết bị người dùng không phát hiện hoặc thu bất kỳ thông tin hệ thống thứ nhất nào, thiết bị người dùng thay đổi định dạng ban đầu của tín hiệu kích hoạt đường lên, hoặc tăng công suất truyền.

S514. Thiết bị người dùng gửi lại tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào định dạng ban đầu được thay đổi hoặc công suất truyền được tăng lên, để đảm bảo rằng trạm gốc có thể thu tín hiệu kích hoạt đường lên và gửi thông tin hệ thống.

Ngoài ra, trong bước S509, trạm gốc còn được tạo cấu hình để: thu tín hiệu kích hoạt đường lên thứ hai trong khung radio, xác định, dựa vào tín hiệu kích hoạt đường lên thứ hai, vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai để gửi kênh phát rộng, và gửi thông tin hệ thống trên vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai. Trong khoảng thời gian ấn định, vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai có dịch vị thời gian thứ hai liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio, và dịch vị thời gian thứ hai không bằng dịch vị thời gian thứ nhất.

Trong hệ thống được đề xuất theo phương án này, trạm gốc gửi một cách định kỳ chỉ tín hiệu đồng bộ trong chế độ nghỉ, và không chuyển phát thông tin hệ thống trước khi tín hiệu kích hoạt đường lên được phát hiện bởi trạm gốc. Trong trường hợp này, bởi vì tín hiệu đồng bộ chiếm giữ số lượng tương đối nhỏ của các tài nguyên có khả năng thích ứng, tất cả các tài nguyên thời gian-tần số còn lại của khung con có thể được tạo cấu hình một cách linh hoạt, để thích ứng một cách linh hoạt tới dịch vụ đường lên và dịch vụ đường

xuống trong ô. Điều này tránh được vấn đề sau đây: bởi vì trạm gốc gửi đồng thời tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng mà mang thông tin hệ thống, toàn bộ tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ và còn độ linh hoạt cấu hình tài nguyên trong hệ thống LTE bị ảnh hưởng.

Ngoài ra, tương ứng với phương án nêu trên của hệ thống, sáng chế còn đề xuất trạm gốc 600. Như được thể hiện trên Fig.6, trạm gốc bao gồm bộ phận thu phát 601 và bộ phận xử lý 602. Bộ phận thu phát 601 được tạo cấu hình để thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất trong khung radio thứ nhất. Bộ phận xử lý 602 được tạo cấu hình để xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất, trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ nhất liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ nhất được bố trí. Bộ phận thu phát 601 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin hệ thống thứ nhất trên tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất.

Ngoài ra, bộ phận thu phát 601 còn được tạo cấu hình để thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ hai trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai trong khung radio thứ hai. Bộ phận xử lý 602 được tạo cấu hình để xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ hai, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ hai, trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ hai trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ hai liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ hai được bố trí, và dịch vị thời gian thứ nhất là khác với dịch vị thời gian thứ hai. Bộ phận thu phát 601 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin hệ thống thứ hai trên tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ hai.

Ngoài ra, bộ phận thu phát 601 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để thu tín hiệu kích hoạt đường lên, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được bố trí trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất của khung radio.

Bộ phận xử lý 602 còn được tạo cấu hình để: xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất,

các sóng mang con mà chiếm giữ cùng vùng tần số; và xác định tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất dựa vào các sóng mang con mà chiếm giữ cùng vùng tần số.

Ngoài ra, phương án còn đề xuất thiết bị người dùng 700. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị người dùng 700 bao gồm bộ phận thu phát 701 và bộ phận xử lý 702.

Bộ phận thu phát 701 được tạo cấu hình để thu tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt. Bộ phận xử lý 702 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào tín hiệu đồng bộ và/hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên và/hoặc thông tin tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên; và tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ. Bộ phận thu phát 701 còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên. Bộ phận xử lý 702 còn được tạo cấu hình để xác định nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai trong khung radio dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên. Bộ phận thu phát 701 còn được tạo cấu hình để thu thông tin hệ thống trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai.

Ngoài ra, bộ phận xử lý 702 còn được tạo cấu hình để: xác định, dựa vào tín hiệu đồng bộ, thông tin nhận dạng của ô phục vụ hoặc thông tin nhận dạng tương ứng với ô phục vụ, trong đó thông tin nhận dạng tương ứng với ô phục vụ là thông tin nhận dạng mà có cùng chức năng như thông tin nhận dạng của ô phục vụ và có thể được sử dụng để nhận dạng ô phục vụ; và xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào thông tin nhận dạng của ô phục vụ hoặc thông tin nhận dạng tương ứng với ô phục vụ.

Ngoài ra, bộ phận xử lý 702 còn được tạo cấu hình để: xác định thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ; và tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt. Nếu thông tin chỉ báo thứ hai được thu, bộ phận xử lý 702 thu thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai, và tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt.

Bộ phận xử lý 702 còn được tạo cấu hình để: trước khi tín hiệu kích hoạt đường lên được gửi, phát hiện xem thông tin chỉ báo thứ nhất có được thu hay không; và nếu thông tin chỉ báo thứ nhất được thu, xác định, dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi tín hiệu kích hoạt đường lên, và gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên.

Ngoài ra, bộ phận xử lý 702 còn được tạo cấu hình để: khi thông tin hệ thống không được thu trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai, thay đổi định dạng của tín hiệu kích hoạt đường lên và/hoặc làm tăng công suất truyền; và gửi lại tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào định dạng được thay đổi và/hoặc công suất truyền được tăng lên.

Nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai bao gồm ít nhất một tài nguyên thông tin hệ thống của ô phục vụ, và tài nguyên thông tin hệ thống bao gồm tài nguyên miền thời gian, tài nguyên miền tần số, và tài nguyên từ mã. Một cách tùy chọn, tài nguyên miền tần số của thông tin hệ thống và tài nguyên miền tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên chiếm giữ cùng sóng mang con miền tần số, tài nguyên miền thời gian của thông tin hệ thống là tài nguyên miền thời gian nằm trong khoảng thời gian ấn định sau khi thiết bị người dùng gửi tín hiệu kích hoạt đường lên, và tài nguyên từ mã của thông tin hệ thống bao gồm mã xáo trộn của thông tin hệ thống.

Trong phương án này, trạm gốc chuyển phát thông tin hệ thống thứ nhất tới thiết bị người dùng dựa vào tài nguyên thời gian-tần số được xác định chỉ sau khi thu tín hiệu kích hoạt đường lên được gửi bởi thiết bị người dùng. Bởi vì tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để chuyển phát thông tin hệ thống thứ nhất có dịch vị thời gian liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio, có thể được đảm bảo rằng trạm gốc không gửi đồng thời tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng mà mang thông tin hệ thống thứ nhất, sao cho trạm gốc không gửi thông tin hệ thống thứ nhất mà không phát hiện tín hiệu kích hoạt đường lên. Trong trường hợp này, bởi vì tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng dùng để thu kênh mang đường xuống được sử dụng để thu chỉ tín hiệu đồng bộ được gửi theo chu kỳ, và tín hiệu đồng bộ chiếm giữ số lượng tương đối nhỏ của các tài nguyên, hầu hết các tài nguyên thời gian-tần số còn lại có thể được tạo cấu hình một cách linh hoạt, ví dụ, được sử dụng cho sự truyền dữ liệu đường lên, sao cho sự chiếm giữ của các tài nguyên thời gian-tần số của toàn bộ

khung con được tránh, nhờ đó nâng cao độ linh hoạt cấu hình tài nguyên trong hệ thống LTE.

Tương ứng với các phương án nêu trên của trạm gốc 600 và thiết bị người dùng 700, trong phần cứng cụ thể, sáng chế còn đề xuất trạm gốc và thiết bị người dùng. Như được thể hiện trên Fig.8 và Fig.9, trạm gốc bao gồm bộ thu phát 801, bộ xử lý 802, kênh truyền truyền thông 803, và bộ nhớ 804, và bộ thu phát 801 bao gồm ít nhất một giao diện truyền thông và/hoặc giao diện I/O. Một cách tương ứng, thiết bị người dùng bao gồm bộ thu phát 901, bộ xử lý 902, kênh truyền truyền thông 903, và bộ nhớ 904, và bộ thu phát 901 bao gồm ít nhất một giao diện truyền thông và/hoặc giao diện I/O.

Bộ thu phát 801 trong trạm gốc là phần cứng thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện tất cả các chức năng của bộ phận thu 601 theo phương án nêu trên, và bộ xử lý 802 là phần cứng thiết bị mà thực hiện tất cả các chức năng của bộ phận xử lý 602 theo phương án nêu trên. Một cách tương ứng, bộ thu phát 901 trong thiết bị người dùng là phần cứng thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện tất cả các chức năng của bộ phận thu 701 theo phương án nêu trên, và bộ xử lý 902 là phần cứng thiết bị mà thực hiện tất cả các chức năng của bộ phận xử lý 702 theo phương án nêu trên.

Trong phương án cụ thể, hệ thống gửi thông tin hệ thống mà bao gồm trạm gốc và ít nhất một thiết bị người dùng còn được đề xuất. Cả trạm gốc và thiết bị người dùng được áp dụng cho các thiết bị phần cứng hoặc các bộ phận thiết bị trong các phương án nêu trên. Trong hệ thống này, trạm gốc chuyển phát thông tin hệ thống tới thiết bị người dùng, và quá trình chuyển phát cụ thể bao gồm các bước sau đây.

Thiết bị người dùng thu tín hiệu đồng bộ của ô phục vụ hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt; xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào tín hiệu đồng bộ hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm nhóm của các tài nguyên thời gian-tần số tín hiệu kích hoạt đường lên và/hoặc nhóm của các từ mã tín hiệu kích hoạt đường lên.

Thiết bị người dùng còn tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ, và gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên

tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên.

Trạm gốc thu ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất trong khung radio thứ nhất; xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống thứ nhất, trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất trong miền thời gian có dịch vị thời gian thứ nhất liên quan đến vị trí đoạn đầu khung của khung radio mà trong đó thông tin hệ thống thứ nhất được bố trí; và gửi thông tin hệ thống thứ nhất trên tài nguyên thời gian-tần số của thông tin hệ thống thứ nhất.

Thiết bị người dùng xác định, dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên, nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai được sử dụng để gửi thông tin hệ thống, và thu thông tin hệ thống thứ nhất trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai của thông tin hệ thống.

Trong các phương án được đề xuất trên đây, trong các cấu trúc phần cứng cụ thể của trạm gốc và thiết bị người dùng, bộ xử lý có thể là bộ xử lý trung tâm (CPU) đa năng, bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp dùng để thực hiện chương trình điều khiển của các giải pháp của sáng chế.

Kênh truyền truyền thông có thể bao gồm kênh, để truyền thông tin giữa các thành phần hoặc các thiết bị nêu trên, đó là, được sử dụng cho truyền thông giữa thiết bị người dùng và trạm gốc. Giao diện truyền thông là loại bất kỳ của thiết bị chẳng hạn như bộ thu phát, và được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác hoặc mạng truyền thông, ví dụ, Ethernet, mạng truy cập radio (RAN), hoặc mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN).

Bộ nhớ có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM) hoặc loại khác của thiết bị lưu trữ tĩnh mà có thể lưu trữ thông tin tĩnh và lệnh, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) hoặc loại khác của thiết bị lưu trữ động mà có thể lưu trữ thông tin và lệnh; hoặc có thể là bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compact (compact disc read-only memory, CD-ROM) hoặc bộ lưu trữ dạng đĩa compact khác, bộ lưu trữ

dạng đĩa quang (bao gồm đĩa compact, đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số, đĩa Blu-ray, và tương tự), phương tiện lưu trữ dạng đĩa hoặc thiết bị lưu trữ dạng đĩa khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được sử dụng mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn theo dạng cấu trúc lệnh hoặc dữ liệu và mà có thể được truy cập bởi máy tính, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Bộ nhớ có thể tồn tại độc lập và được kết nối với bộ xử lý bằng cách sử dụng kênh truyền. Như một sự thay thế, bộ nhớ có thể được tích hợp với bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình ứng dụng được sử dụng để thực hiện các giải pháp của sáng chế, và mã chương trình ứng dụng được thực hiện dưới sự điều khiển của bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng trong phương pháp gửi thông tin hệ thống được đề xuất theo phương án nêu trên và phương pháp thu thông tin hệ thống, và lệnh phần mềm máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện các phương án của phương pháp nêu trên. Thông tin hệ thống có thể được gửi và được thu bằng cách thực hiện chương trình được lưu trữ.

Mặc dù sáng chế được mô tả có dựa trên các phương án, trong quá trình thực hiện sáng chế mà yêu cầu bảo hộ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu và thực hiện sự cải biến khác của các phương án được bộc lộ bằng cách xem xét các hình vẽ kèm theo, nội dung được bộc lộ, và yêu cầu bảo hộ kèm theo. Trong yêu cầu bảo hộ, "bao gồm" (gồm) không loại trừ thành phần khác hoặc bước khác, và sự thể hiện ở dạng số ít không loại trừ trường hợp của số nhiều. Một bộ xử lý hoặc bộ phận khác có thể thực hiện một vài chức năng được liệt kê trong yêu cầu bảo hộ. Một số biện pháp được nêu trong yêu cầu bảo hộ kèm theo khác nhau, nhưng không có nghĩa là các biện pháp này không được kết hợp để tạo ra hiệu quả tốt hơn.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được đề xuất làm phương pháp, thiết bị, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể sử dụng các phương án với chỉ dạng phần cứng, các phương án với chỉ dạng phần mềm, hoặc các phương án với dạng kết hợp của phần mềm và phần cứng. Hơn nữa, sáng chế có thể sử dụng dạng của sản phẩm chương trình máy tính mà được thực hiện trên một hoặc nhiều

phương tiện lưu trữ sử dụng được bằng máy tính (bao gồm nhưng không giới hạn ở bộ nhớ dạng ổ đĩa từ, CD-ROM, và bộ nhớ quang) mà bao gồm mã chương trình sử dụng được bằng máy tính. Chương trình máy tính được lưu trữ/được phân phối trong phương tiện thích hợp và được đề xuất làm hoặc được sử dụng làm một phần của phần cứng cùng với phần cứng khác, hoặc có thể được phân phối theo cách khác, ví dụ, bằng cách sử dụng Internet hoặc hệ thống viễn thông không dây hoặc có dây khác.

Sáng chế được mô tả có dựa trên các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (dụng cụ), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Được hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện mỗi quá trình và/hoặc mỗi khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và dạng kết hợp của quá trình và/hoặc khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được đề xuất đối với máy tính đa năng, máy tính được dành riêng, bộ xử lý được nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình khác bất kỳ để tạo ra máy, sao cho các lệnh được thực hiện bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình khác bất kỳ tạo ra thiết bị mà thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều xử lý trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Mặc dù sáng chế được mô tả có dựa trên các đặc tính cụ thể và các phương án của nó, hiển nhiên là, các sự cải biến và các sự kết hợp có thể được tạo ra mà không chệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế. Một cách tương ứng, bản mô tả và các hình vẽ kèm theo chỉ là phần mô tả ví dụ của sáng chế được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo, và được xem xét là đối tượng bất kỳ trong số hoặc tất cả các sự cải biến, sự thay đổi, sự kết hợp hoặc sự tương đương mà nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Hiển nhiên là, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể tạo ra các cải biến và các sự thay đổi khác đối với sáng chế mà không chệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế. Sáng chế có mục đích bao gồm các sự cải biến được đề xuất mà chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bởi phần yêu cầu bảo hộ sau đây và các kỹ thuật tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi thông tin hệ thống, phương pháp này bao gồm các bước:

thu (201, 507), bởi trạm gốc, tín hiệu kích hoạt đường lên ;

xác định (202, 508), dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên, nhóm tài nguyên thời gian-tần số đối với thông tin hệ thống;

xác định, dựa trên nhóm tài nguyên thời gian-tần số, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi thông tin hệ thống; và

gửi (203, 509) thông tin hệ thống trên tài nguyên thời gian-tần số.

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

gửi, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt, thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt được sử dụng để xác định tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ, trong đó tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên và/hoặc thông tin chuỗi của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên.

3. Phương pháp theo điểm 1, trước bước thu, bởi trạm gốc, tín hiệu kích hoạt đường lên , còn bao gồm bước:

gửi, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để xác định tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo loại khung con hiện tại.

5. Phương pháp thu thông tin hệ thống, phương pháp này bao gồm các bước:

thu (401, 502), bởi thiết bị người dùng, thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt;

xác định (402, 503) tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm tài nguyên thời gian-tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên và/hoặc thông tin tần số của ít nhất một tín hiệu kích hoạt đường lên;

tạo ra (403, 504) tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu

kích hoạt của ô phục vụ;

gửi (403, 506) tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên;

xác định (404, 510), dựa vào tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên, nhóm tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để thu thông tin hệ thống; và

thu thông tin hệ thống trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số .

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước tạo ra (403, 504) tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ bao gồm các bước:

xác định thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt dựa vào tài nguyên tín hiệu kích hoạt của ô phục vụ; và

tạo ra tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào thông tin chuỗi tín hiệu kích hoạt được xác định.

7. Phương pháp theo điểm 5 hoặc 6, trong đó bước gửi (403, 506) tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số của tín hiệu kích hoạt đường lên bao gồm các bước:

trước khi gửi tín hiệu kích hoạt đường lên, phát hiện xem thông tin chỉ báo thứ nhất có được thu hay không; và

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất được thu, xác định, dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất, tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để gửi tín hiệu kích hoạt đường lên, và gửi tín hiệu kích hoạt đường lên trên tài nguyên thời gian-tần số.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo loại khung con hiện tại.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó bước thu (405, 511) thông tin hệ thống trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số bao gồm các bước:

xác định xem thông tin hệ thống có được thu trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai hay không; và

nếu thiết bị người dùng không thu thông tin hệ thống trong nhóm tài nguyên thời gian-tần số thứ hai, thay đổi định dạng của tín hiệu kích hoạt đường

lên và/hoặc tăng công suất truyền, và gửi lại tín hiệu kích hoạt đường lên dựa vào định dạng được thay đổi và/hoặc công suất truyền được tăng lên.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8, trong đó nhóm tài nguyên thời gian-tần số bao gồm ít nhất một tài nguyên thông tin hệ thống của ô phục vụ, và ít nhất một tài nguyên thông tin hệ thống bao gồm tài nguyên miền thời gian, tài nguyên miền tần số, và tài nguyên từ mã.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó

tài nguyên miền thời gian của thông tin hệ thống là tài nguyên miền thời gian nằm trong khoảng thời gian ấn định sau khi thiết bị người dùng gửi tín hiệu kích hoạt đường lên.

12. Thiết bị gửi thông tin hệ thống có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4.

13. Thiết bị thu thông tin hệ thống có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 đến 11.

14. Thiết bị gửi thông tin hệ thống bao gồm bộ xử lý và phương tiện lưu trữ mà lưu trữ các lệnh để thực thi bởi bộ xử lý sao cho, khi lệnh được thực thi, bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4.

15. Thiết bị thu thông tin hệ thống bao gồm bộ xử lý và phương tiện lưu trữ mà lưu trữ các lệnh để thực thi bởi bộ xử lý sao cho, khi lệnh được thực thi, bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 đến 11.

16. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực hiện bởi máy tính, khiến máy tính thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

17. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực hiện bởi máy tính, khiến máy tính thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 11.

1/6

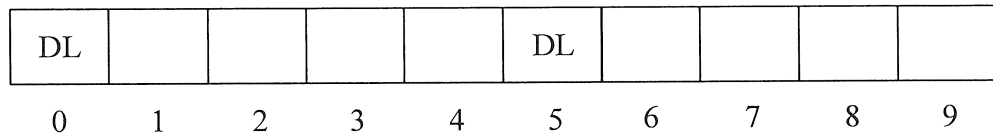


FIG. 1

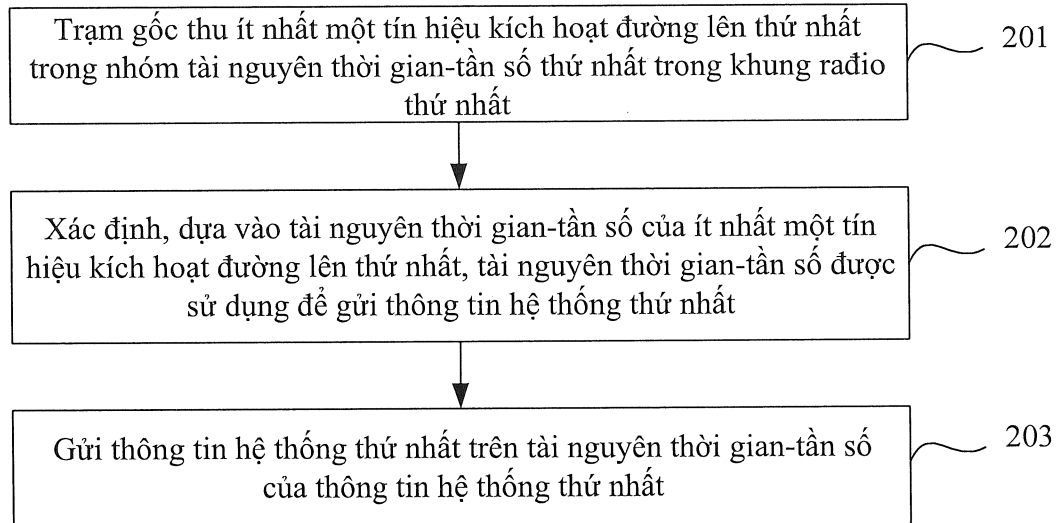


FIG. 2

2/6

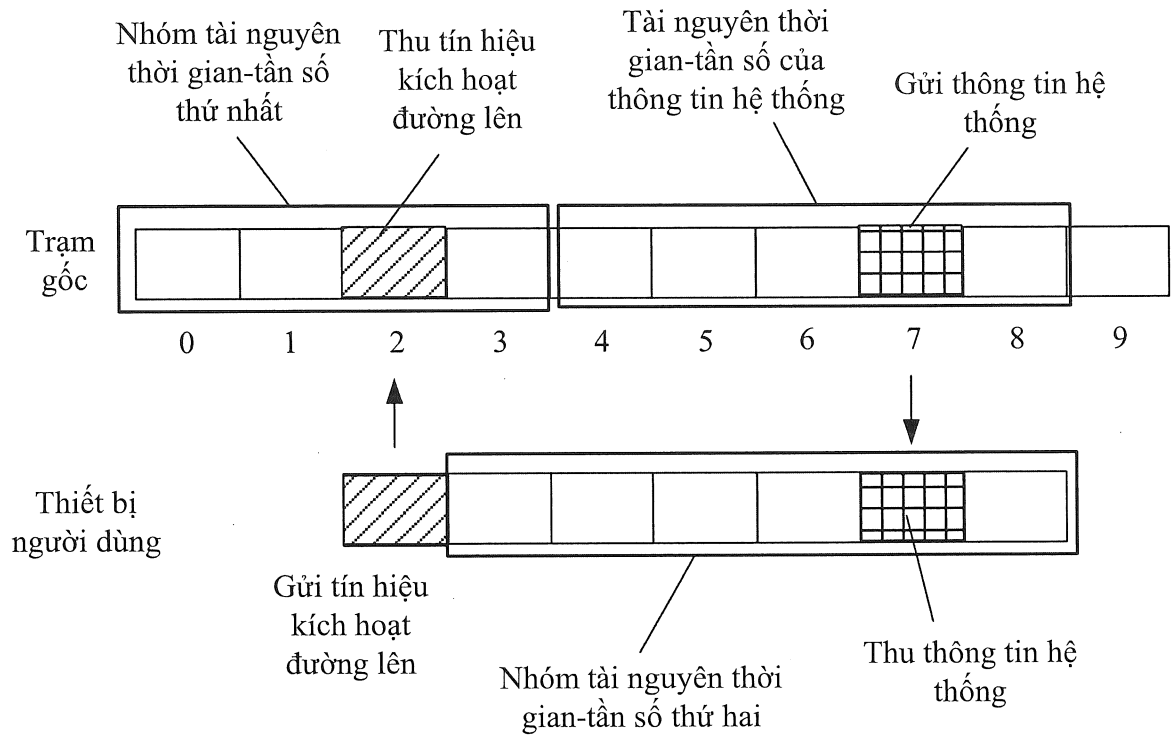


FIG. 3

3/6

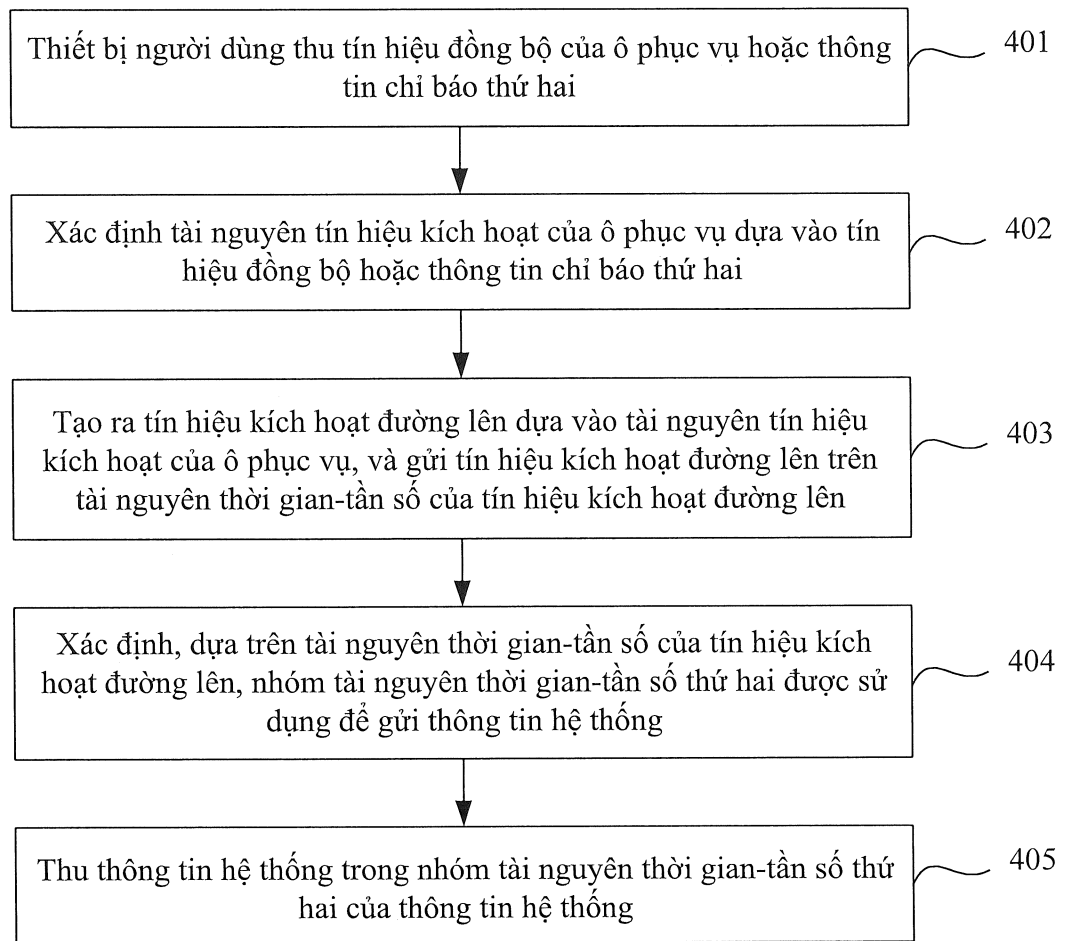


FIG. 4

4/6

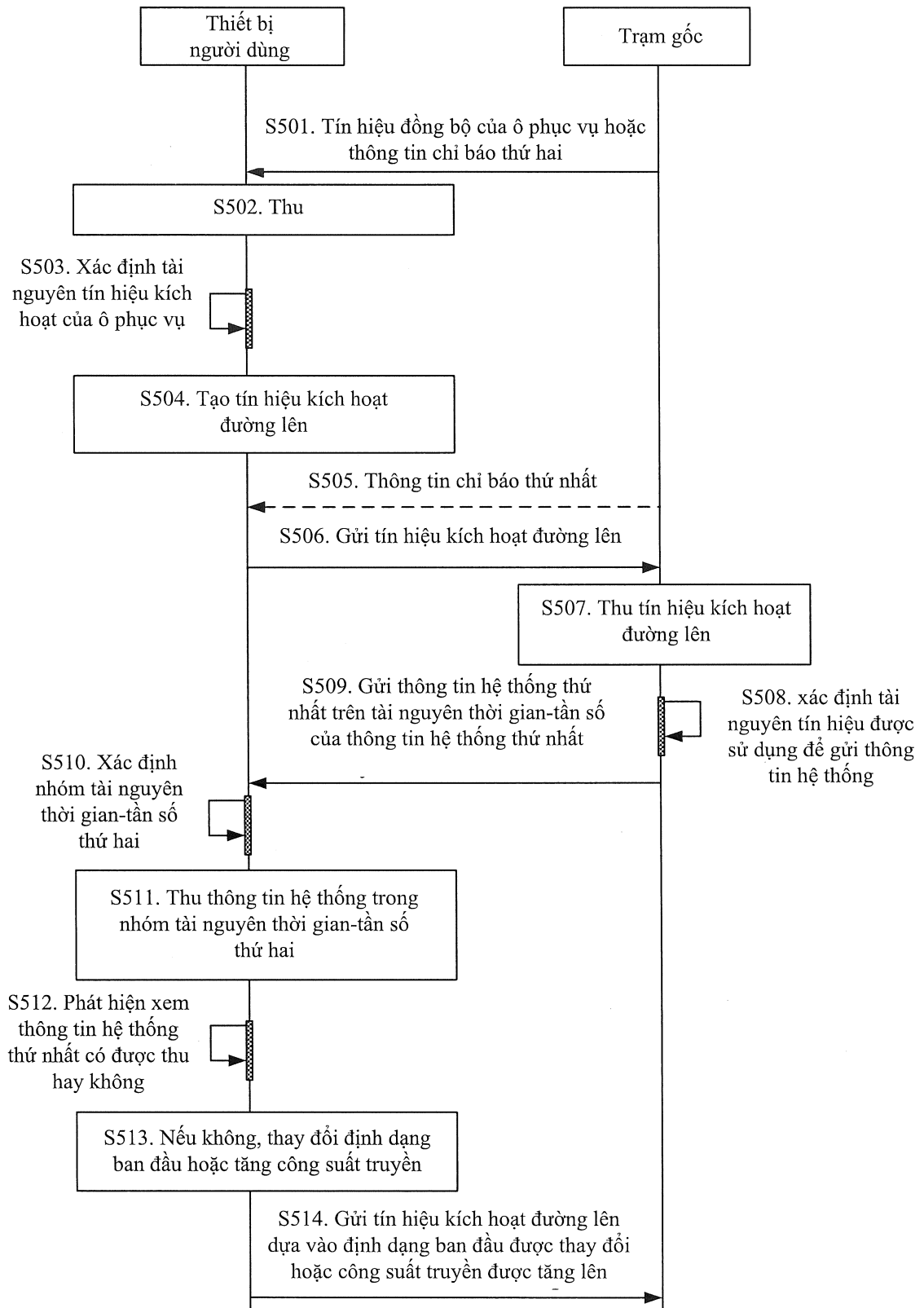


FIG. 5

5/6

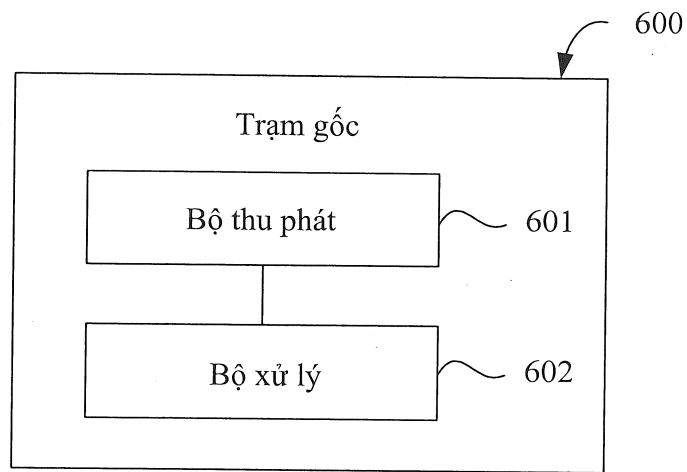


FIG. 6

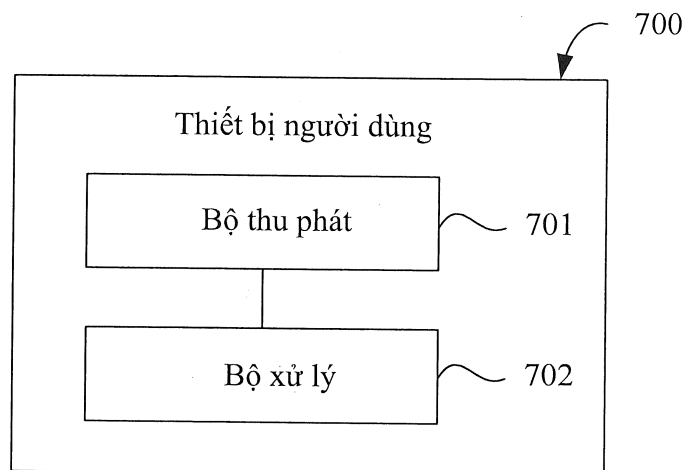


FIG. 7

6/6

Trạm gốc

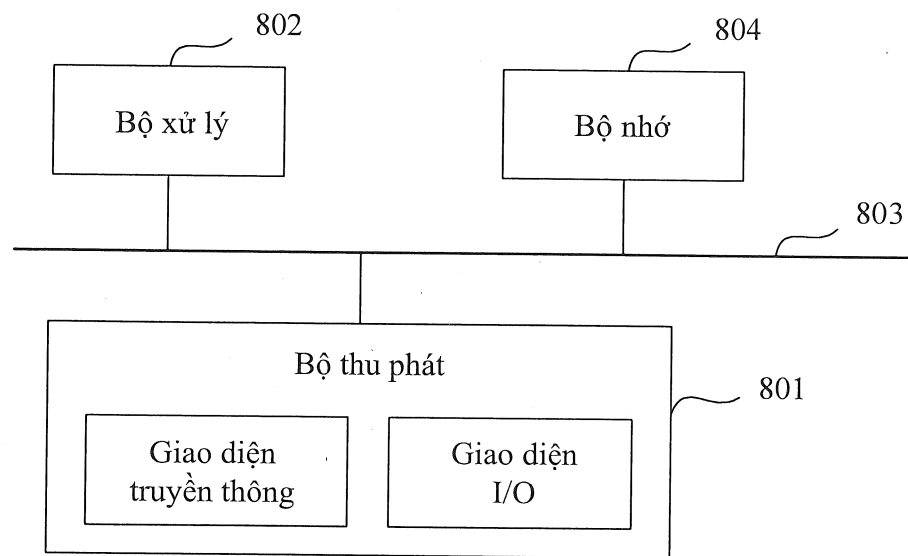


FIG. 8

Thiết bị người dùng

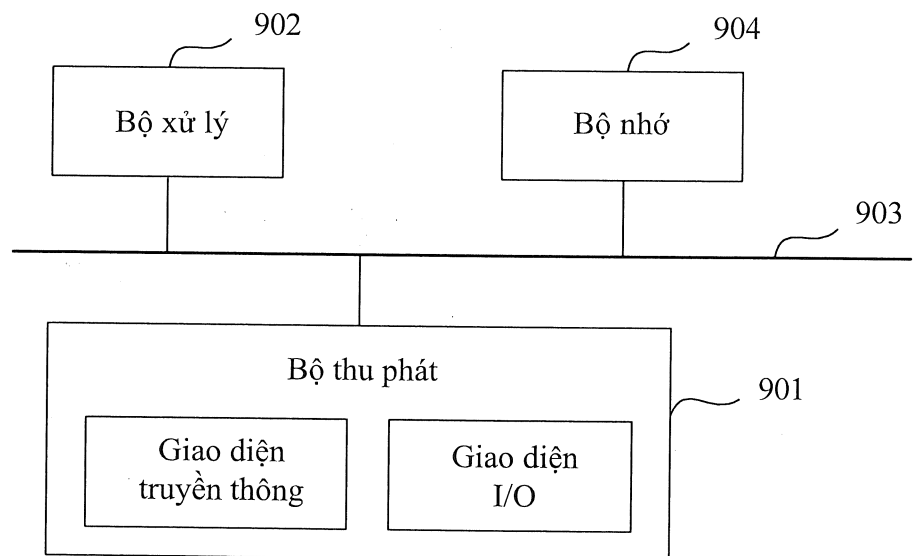


FIG. 9