



(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) 
1-0023138

(51)⁷ **H04W 72/04**

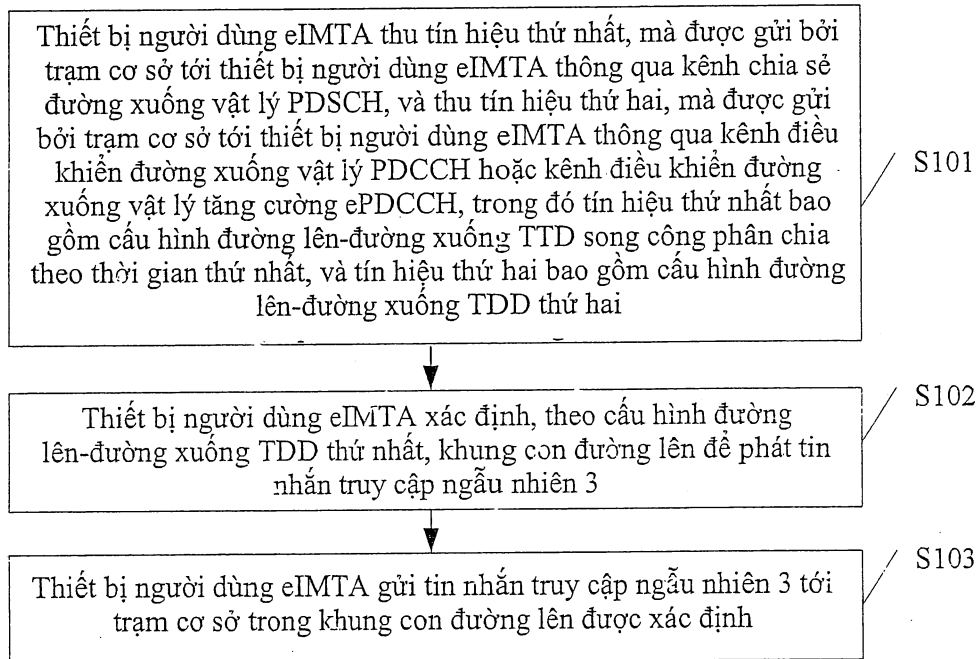
(13) **B**

(21)	1-2016-01960	(22)	01.11.2013
(86)	PCT/CN2013/086458	01.11.2013	(87) WO2015/062090A1 07.05.2015
(45)	25.02.2020	383	(43) 26.09.2016 342
(73)	HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN) Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China		
(72)	LV, Yongxia (CN), QUAN, Wei (CN), YANG, Xiaodong (CN), LI, Chaojun (CN), LI, Bo (CN)		
(74)	Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)		

(54) **PHƯƠNG PHÁP TRUY CẬP NGẪU NHIÊN, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ TRẠM CƠ SỞ**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truy cập ngẫu nhiên và thiết bị có liên quan. Phương pháp bao gồm các bước: thu tín hiệu thứ nhất được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng có các tăng cường hơn nữa cho LTE TDD đôi với giao thoa quản lý đường lên-đường xuống và thích ứng lưu lượng (eIMTA) thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), và thu tín hiệu thứ hai được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH), trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống song công phân chia theo thời gian (TDD) thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; xác định, bởi thiết bị người dùng eIMTA theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3); và gửi, bởi thiết bị người dùng eIMTA, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3) tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định. Thiết bị tương ứng cũng được đề cập. Cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA gửi các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3) bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một

cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3) được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kĩ thuật truyền thông, và cụ thể là, đề cập tới phương pháp truy cập ngẫu nhiên và thiết bị có liên quan.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE) hỗ trợ chế độ song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplexing, TDD), nghĩa là, đường lên (Uplink, UL) và đường xuống (Downlink, DL) sử dụng các khe thời gian khác nhau của cùng một tần số. Hệ thống LTE TDD có thể tạo cấu hình bán tĩnh các cấu hình đường lên-đường xuống (Uplink-Downlink Configuration) theo các loại dịch vụ, để đáp ứng các yêu cầu dịch vụ đường lên-đường xuống không đối xứng.

Trong hệ thống LTE TDD, cấu hình đường lên-đường xuống được sử dụng được tạo cấu hình bán tĩnh, và cấu hình được thay đổi trong ít nhất mỗi 640 mili giây (ms), mà có thể dẫn đến việc không khớp giữa cấu hình đường lên-đường xuống hiện thời và lưu lượng đường lên-đường xuống tức thời. Do đó, các tài nguyên không thể được sử dụng một cách hiệu quả, và vấn đề này là đặc biệt nghiêm trọng đối với ô có số lượng thiết bị người dùng tương đối ít. Do đó, nhằm cải thiện một cách hiệu quả tỉ lệ sử dụng tài nguyên, trong phiên bản hệ thống mới, cấu hình đường lên-đường xuống TDD có thể được thay đổi động, ví dụ, cấu hình đường lên-đường xuống được thay đổi trong mỗi 10 ms đến 40 ms,

và trạm cơ sở (eNodeB, eNB) thông báo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý thông thường (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (enhanced Physical Downlink Control Channel, ePDCCH). Dưới đây, trừ khi được mô tả theo cách khác, kênh điều khiển đường xuống lớp vật lý là kênh điều khiển đường xuống vật lý thông thường (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (enhanced Physical Downlink Control Channel, ePDCCH), và kênh điều khiển lớp vật lý có thể được viết tắt là (e)PDCCH. Do (e)PDCCH là động, cấu hình đường lên-đường xuống TDD có thể được thay đổi động. Thiết bị người dùng mà hỗ trợ chức năng thay đổi động cấu hình đường lên-đường xuống TDD được gọi là thiết bị người dùng có các tăng cường hơn nữa với LTE TDD đối với sự quản lý giao thoa đường lên-đường xuống và thiết bị người dùng thích ứng lưu lượng (Further Enhancements to LTE TDD for DL-UL Interference Management and Traffic Adaptation, eIMTA), và được gọi là thiết bị người dùng eIMTA trong phần mô tả để đơn giản hóa.

Do các thiết bị người dùng eIMTA và các thiết bị người dùng không phải eIMTA cùng tồn tại trong mạng truyền thông, trong đó các thiết bị người dùng không phải eIMTA bao gồm ít nhất các thiết bị người dùng (User Equipment, UE) trong các phiên bản trước phiên bản 12 của dự án hợp tác thế hệ thứ 3 (The 3rd Generation Partnership Project Release 12, 3GPP R12) và các thiết bị người dùng, mà không có chức năng eIMTA, của 3GPP R12 và sau này. Sau khi gửi cùng một đoạn đầu (Preamble, cũng được gọi là tiếp đầu ngữ hoặc tín hiệu

dẫn đường) trên cùng một tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên (Random Access Channel, RACH) và thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 2 (phản hồi truy cập ngẫu nhiên) trên cùng một tài nguyên đường xuống, thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA gửi các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 (mà có thể được viết tắt là Msg3) theo mỗi tương quan định thời được cụ thể hóa trong giao thức hiện có. Giao thức hiện có cụ thể là như sau đây: Giả sử rằng phản hồi truy cập ngẫu nhiên được thu trong khung con n , và sau đó Msg3 được gửi trong khung con đường lên thứ nhất $n+k1$, trong đó $k1 \geq 6$, và các khung con được gán nhãn từ 0 đến 9. Khi giá trị của trường độ trễ đường lên trong phụ cấp phản hồi truy cập ngẫu nhiên bằng 0, khung con $n+k1$ là khung con đường lên khả dụng thứ nhất (khung con UL khả dụng). Khi giá trị của trường độ trễ đường lên trong phụ cấp phản hồi truy cập ngẫu nhiên bằng 1, Msg3 được gửi trong khung con đường lên khả dụng thứ nhất sau khung con $n+k1$. Thiết bị người dùng eIMTA xác định $n+k1$ theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trên (e)PDCCH, nói cách khác, xác định khung con để gửi Msg3, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trên (e)PDCCH, nhưng thiết bị người dùng không phải eIMTA xác định $n+k1$ theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong khối thông tin hệ thống 1 (system information block 1, SIB1), nói cách khác, xác định khung con để gửi Msg3, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong khối thông tin hệ thống 1 (system information block 1, SIB1). Ngoài ra, cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trên (e)PDCCH và cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong

SIB1 có thể khác nhau. Do trạm cơ sở không biết liệu thiết bị người dùng mà gửi đoạn đầu là thiết bị người dùng eIMTA hay là thiết bị người dùng không phải eIMTA trước khi thu một cách chính xác RACH Msg3, trạm cơ sở không biết cấu hình nào dựa vào thiết bị người dùng nào xác định $n+k1$ hoặc khung con đường lên để gửi Msg3. Theo cách này, thiết bị người dùng không phải eIMTA, thiết bị người dùng eIMTA, và trạm cơ sở có thể hiểu không nhất quán về khung con đường lên để gửi Msg3, khiến cho trạm cơ sở có khả năng thất bại trong việc thu Msg3 tương ứng.

Từ vấn đề nêu trên, trong quy trình truy cập ngẫu nhiên, làm thế nào để khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA trở thành vấn đề cấp bách cần phải được giải quyết hiện nay.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truy cập ngẫu nhiên và thiết bị có liên quan, mà có thể cho phép trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất bao gồm các bước:

thu tín hiệu thứ nhất, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và thu tín hiệu thứ hai, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông

qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai;

xác định, bởi thiết bị người dùng eIMTA theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3; và

gửi, bởi thiết bị người dùng eIMTA, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, trước khi gửi, bởi thiết bị người dùng eIMTA, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, phương pháp ngoài ra còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị người dùng eIMTA, đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách có thể thực hiện thứ hai, trước khi gửi, bởi thiết bị người dùng eIMTA, đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, phương pháp ngoài ra còn bao gồm các bước:

ghi nhận, bởi thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) được gửi bởi trạm cơ sở; hoặc

ghi nhận, bởi thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thứ tự PDCCH hoặc thứ tự ePDCCH được gửi bởi trạm cơ sở.

Theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách có thể thực hiện thứ ba, trước khi gửi, bởi thiết bị người dùng eIMTA, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, phương pháp ngoài ra còn bao gồm bước:

ghi nhận, bởi thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua PDCCH hoặc ePDCCH và được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI.

Theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách có thể thực hiện thứ tư, sau khi gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, phương pháp ngoài ra còn bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, tin nhắn giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở; hoặc

thu, bởi thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường

xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, tín nhắn giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở.

Theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách có thể thực hiện thứ năm, tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống 1.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất bao gồm các bước:

gửi tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; và

thu tín nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, trước khi thu tín nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, phương

pháp ngoài ra còn bao gồm các bước:

gửi thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; hoặc

gửi thứ tự PDCCH hoặc thứ tự ePDCCH tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách có thể thực hiện thứ hai, trước khi thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, phương pháp ngoài ra còn bao gồm bước:

gửi, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua PDCCH hoặc ePDCCH.

Theo khía cạnh thứ hai hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách có thể thực hiện thứ ba, sau khi thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên thứ nhất được xác

định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, phương pháp ngoài ra còn bao gồm các bước:

gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; hoặc

gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai hoặc cách có thể thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách có thể thực hiện thứ tư, tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống 1.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị người dùng eIMTA được đề xuất bao gồm:

bộ thu, được tạo cấu hình để thu tín hiệu thứ nhất, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và thu tín hiệu thứ hai, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai;

bộ xác định, được tạo cấu hình để xác định, theo cấu hình đường

lên-đường xuống TDD thứ nhất, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3; và

bộ gửi, được tạo cấu hình để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, bộ gửi ngoài ra còn được cấu hình để gửi đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách có thể thực hiện thứ hai, bộ thu ngoài ra còn được cấu hình để ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) được gửi bởi trạm cơ sở; hoặc

bộ thu ngoài ra còn được cấu hình để ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, PDCCH Order hoặc ePDCCH Order được gửi bởi trạm cơ sở.

Theo khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo cách có thể thực hiện thứ ba, bộ thu ngoài ra còn được cấu hình để ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua PDCCH hoặc ePDCCH và được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm

thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI.

Theo khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách có thể thực hiện thứ tư, bộ thu ngoài ra còn được cấu hình để thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, tín hiệu giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở; hoặc

bộ thu ngoài ra còn được cấu hình để thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, tín hiệu giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở.

Theo khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách có thể thực hiện thứ năm, tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống 1.

Theo khía cạnh thứ tư, trạm cơ sở được đề xuất bao gồm:

bộ gửi, được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm

cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; và

bộ thu, được tạo cấu hình để thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng được kích hoạt eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, bộ gửi ngoài ra còn được cấu hình để gửi thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; hoặc

bộ gửi ngoài ra còn được cấu hình để gửi PDCCH Order hoặc ePDCCH Order tới thiết bị người dùng được kích hoạt eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách có thể thực hiện thứ hai, bộ gửi ngoài ra còn được cấu hình để gửi, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua PDCCH hoặc ePDCCH.

Theo khía cạnh thứ tư hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách có thể thực hiện thứ ba, bộ gửi ngoài ra còn được cấu hình để gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng được kích hoạt chức năng eIMTA trên tập hợp

khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; hoặc

bộ gửi ngoài ra còn được cấu hình để gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng được kích hoạt chức năng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ tư hoặc cách có thể thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ tư, theo cách có thể thực hiện thứ tư, tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống 1.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị người dùng eIMTA được đề xuất bao gồm:

bộ thu, được tạo cấu hình để thu tín hiệu thứ nhất, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và thu tín hiệu thứ hai, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất;

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3; và

bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới

trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, trước khi bộ truyền thực hiện bước gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, bộ truyền ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

gửi đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ năm, theo cách có thể thực hiện thứ hai, trước khi bộ truyền thực hiện bước gửi đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, bộ thu ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) được gửi bởi trạm cơ sở; hoặc

ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, PDCCH Order hoặc ePDCCH Order được gửi bởi trạm cơ sở.

Theo khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ năm, theo cách có thể thực hiện thứ ba, trước khi bộ truyền thực hiện bước gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, bộ thu ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua PDCCH hoặc ePDCCH và được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI.

Theo khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ năm, theo cách có thể thực hiện thứ tư, sau khi bộ truyền thực hiện bước gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, bộ thu ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, tin nhắn giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở; hoặc

thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, tin nhắn giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở.

Theo khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ năm, theo cách có thể thực hiện thứ năm, tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống 1.

Theo khía cạnh thứ sáu, trạm cơ sở được đề xuất bao gồm:

bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; và

bộ thu, được tạo cấu hình để thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, trước khi bộ thu thực hiện bước thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, bộ truyền ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

gửi thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; hoặc

gửi PDCCH Order hoặc ePDCCH Order tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường

xuống TDD thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, theo cách có thể thực hiện thứ hai, trước khi bộ thu thực hiện bước thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên thứ nhất được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, bộ truyền ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

gửi, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua PDCCH hoặc ePDCCH.

Theo khía cạnh thứ sáu hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ sáu hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ sáu, theo cách có thể thực hiện thứ ba, sau khi bộ thu thực hiện bước thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên thứ nhất được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, bộ truyền ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; hoặc

gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên

tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ sáu hoặc cách có thể thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ sáu hoặc cách có thể thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ sáu, theo cách có thể thực hiện thứ tư, tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống 1.

Theo các giải pháp kỹ thuật về phương pháp truy cập ngẫu nhiên và thiết bị có liên quan được đề xuất bởi sáng chế, cả thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA gửi các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế hoặc trong kỹ thuật trước đây một cách rõ ràng hơn, dưới đây giới thiệu sơ lược các hình vẽ kèm theo cần thiết để mô tả các phương án. Rõ ràng rằng, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có trình độ trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể tạo ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần các nỗ lực mang tính sáng tạo.

Fig.1a là lưu đồ của quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ tranh chấp;

Fig.1b là lưu đồ của quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ không tranh chấp;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo phương án thứ nhất sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo phương án thứ sáu của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo phương án thứ bảy sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo phương án thứ tám của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị người dùng theo phương án thứ nhất của sáng chế;

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

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị người dùng theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị người dùng theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của trạm cơ sở theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của trạm cơ sở theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của trạm cơ sở theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của trạm cơ sở theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị người dùng theo phương án thứ năm của sáng chế; và

Fig.19 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Rõ ràng rằng, các phương án đã được mô tả chỉ đơn thuần là một phần chứ không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác thu được bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án của

sáng chế mà không cần các nỗ lực mang tính sáng tạo đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Hệ thống LTE TDD hiện có bảy cấu hình, và chi tiết như trong Bảng 1 sau đây, trong đó D biểu diễn đường xuống, U biểu diễn đường lên, S biểu diễn khung con đặc biệt, và khung con đặc biệt bao gồm khe thời gian tín hiệu dẫn đường xuống (Downlink Pilot Time Slot, DWPTS), khoảng bảo vệ (Guard Period, GP), và khe thời gian tín hiệu dẫn đường lên (Uplink Pilot Time Slot, UPPTS).

Bảng 1: Cấu hình đường lên-đường xuống

Chỉ số của cấu hình đường lên-đường xuống	Vòng chuyển đổi đường lên-đường xuống	Số khung con									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

Quy trình truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE TDD bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ tranh chấp và quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ không tranh chấp. Quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ tranh chấp được thể hiện trên Fig.1a, và giản đồ quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ không tranh chấp được thể hiện trên Fig.1b. Quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ tranh chấp bao gồm UE gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 1 (mà có thể được viết tắt là Msg1), nghĩa là, đoạn đầu. Sau khi thu một cách chính xác đoạn đầu, eNodeB gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 2 (mà có thể được viết tắt là Msg2), nghĩa là, phản hồi truy cập ngẫu nhiên (RACH response, RAR), trong đó phản hồi truy cập ngẫu nhiên bao gồm: định thời từ trước, phụ cấp phản hồi truy cập ngẫu nhiên (random access response grant, để chỉ báo thông tin truyền của Msg3 tiếp theo), và bộ định danh người dùng được phân phối tạm thời (temporary C-RNTI). Sau khi UE thu một cách chính xác Msg2, UE gửi Msg3 trên kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) được chỉ báo bởi phụ cấp phản hồi truy cập ngẫu nhiên trong Msg2. Trong quy trình truy cập ngẫu nhiên ban đầu, Msg3 là yêu cầu kết nối RRC (RRC connection request). Tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được bắt đầu sau lỗi liên kết vô tuyến có thể là yêu cầu tái thiết lập kết nối RRC (RRC connection reestablishment request), cũng có thể là thành phần điều khiển MAC yêu cầu tài nguyên (Thành phần điều khiển truy cập trung bình -Medium access control element, MAC CE), hoặc ngoài ra có thể là tin nhắn thông báo chuyển vùng. Sau khi thu một cách chính xác Msg3, eNB đưa lại tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 4 (viết tắt là Msg4) tới UE trên kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical

Downlink Shared Channel, PDSCH), trong đó tin nhắn truy cập 4 có thể là tin nhắn gửi hiện xung đột hoặc tương tự. So sánh với quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ tranh chấp, quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ không tranh chấp không bao gồm tin nhắn 3 lần tin nhắn giải quyết tranh chấp do không có tranh chấp. Ngoài ra, quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ không tranh chấp còn bao gồm thêm tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 0 (Msg0), trong đó Msg0 có thể là thứ tự kênh điều khiển đường xuống (thứ tự (e)PDCCH), hoặc ngoài ra còn có thể là lệnh chuyển vùng, và thứ tự (e)PDCCH bao gồm thông tin trình tự đoạn đầu và tương tự.

Fig.2 là lưu đồ của phương án thứ nhất của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp bao gồm các bước sau:

Bước S101: Thiết bị người dùng eIMTA thu tín hiệu thứ nhất, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và thu tín hiệu thứ hai, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

Cả hai thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA có thể thu, thông qua PDSCH, tín hiệu thứ nhất được gửi bởi trạm cơ sở,

trong đó tín hiệu thứ nhất có thể là SIB1. Tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất được tạo cấu hình bán tĩnh.

Thiết bị người dùng eIMTA ngoài ra còn có thể thu, thông qua (e)PDCCH, tín hiệu thứ hai được gửi bởi trạm cơ sở. Tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai có thể được thay đổi động, ví dụ, cấu hình đường lên-đường xuống được thay đổi trong mỗi 10 ms đến 40 ms.

Các loại khung con và các quy tắc cấu hình được bao gồm theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai vẫn sử dụng các cấu hình đường lên-đường xuống được liệt kê trong Bảng 1.

Bước S102: Thiết bị người dùng eIMTA xác định, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3.

Khung con đường lên để gửi Msg3 cụ thể như sau đây: Giả sử rằng phản hồi truy cập ngẫu nhiên được thu trong khung con n , và sau đó Msg3 được gửi trong khung con đường lên thứ nhất $n+k_1$, trong đó $k_1 \geq 6$, và các khung con được gán nhãn 0 đến 9. Khi giá trị của trường độ trễ đường lên trong phụ cấp phản hồi truy cập ngẫu nhiên bằng 0, khung con $n+k_1$ là khung con đường lên khả dụng thứ nhất (khung con UL khả dụng). Khi giá trị của trường độ trễ đường lên trong phụ cấp phản hồi truy cập ngẫu nhiên bằng 1, Msg3 được gửi

trong khung con đường lên khả dụng thứ nhất sau khung con $n+k1$.

Thiết bị người dùng không phải eIMTA chắc chắn gửi Msg3 theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất. Tuy nhiên, thiết bị người dùng eIMTA không xác định $n+k1$ theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trên (e)PDCCH, nói cách khác, không xác định khung con để gửi Msg3, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trên (e)PDCCH, mà xác định $n+k1$ theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, nói cách khác, xác định khung con để gửi Msg3, theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1.

Bước S103: Thiết bị người dùng eIMTA gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Thiết bị người dùng eIMTA gửi Msg3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định. Theo giải pháp kỹ thuật của phương án này, do trạm cơ sở biết rằng cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA gửi các Msg3 bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên mà được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống được thông báo trong SIB1, trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các Msg3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA, do đó duy trì tính tương thích ngược của thiết bị người dùng không phải eIMTA trong các phiên bản trước phiên bản R12.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người

dùng eIMTA gửi các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên mà được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA.

Fig.3 là lưu đồ của phương án thứ hai của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp bao gồm các bước sau:

Bước S201: Thiết bị người dùng eIMTA thu tín hiệu thứ nhất, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và thu tín hiệu thứ hai, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

Quy trình thực hiện cụ thể của bước S201 là giống hệt như quy trình thực hiện cụ thể của bước S101 trong phương án ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả sau đây nữa.

Bước S202: Thiết bị người dùng eIMTA ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, thứ tự kênh

điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) được gửi bởi trạm cơ sở.

UE có thể ghi nhận (e)PDCCH Order theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH, và đặc biệt là, ghi nhận (e)PDCCH Order trong các khung con đường xuống hoặc khung con đặc biệt theo cấu hình TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH. Theo cách này, do các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH nhiều hơn các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, UE có thể có nhiều cơ hội hơn để thu (e)PDCCH Order, do đó giảm thiểu độ trễ truy cập ngẫu nhiên và cải thiện độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở. Mặt khác, UE cũng có thể ghi nhận, theo cấu hình TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua PDSCH, (e)PDCCH Order được gửi bởi trạm cơ sở, trong đó tín hiệu có thể là SIB1.

Trong phương án này của sáng chế, tập hợp khung con đường xuống có thể bao gồm khung con đặc biệt. Khi UE ghi nhận (e)PDCCH Order trong khung con đặc biệt theo cấu hình TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH, nếu loại khung con tương ứng được chỉ báo trong theo cấu hình TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH là khung con đường xuống, UE có thể thu dữ liệu đường xuống khác theo loại khung con đường xuống. Tình huống có thể áp dụng để ghi nhận, trong khung con đặc biệt, các tín hiệu khác được gửi bởi trạm cơ sở, mà có liên quan sau đây.

Do thứ tự (e)PDCCH được gửi bởi trạm cơ sở tới UE trong chế độ kết nối để khởi động UE để thực hiện truy cập ngẫu nhiên, trạm cơ sở thông thường biết liệu UE có là thiết bị người dùng eIMTA hay không, và khi UE là thiết bị người dùng eIMTA, trạm cơ sở thông thường biết liệu có sử dụng cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH hay không.

Bước S203: Thiết bị người dùng eIMTA gửi đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Do trạm cơ sở không biết liệu UE gửi đoạn đầu là thiết bị người dùng không phải eIMTA hay là thiết bị người dùng eIMTA, đoạn đầu được gửi bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong SIB1, để đảm bảo rằng trạm cơ sở thu một cách chính xác đoạn đầu được gửi bởi thiết bị người dùng.

Khi trạm cơ sở gửi thứ tự (e)PDCCH tới UE, thứ tự (e)PDCCH có thể mang chỉ số đoạn đầu, và giao thức hiện có cụ thể như sau: nếu thiết bị người dùng thu thứ tự (e)PDCCH trong khung con n , đoạn đầu được gửi trên tài nguyên truy cập ngẫu nhiên khả dụng trong khung con $n+k_2$, trong đó $k_2 \geq 6$.

Cần lưu ý rằng, bước S202, trước bước S203, không nhất thiết phải được thực hiện, và thiết bị người dùng có thể tự bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên.

Cần lưu ý rằng, khi bước S203 được thực hiện, đoạn đầu đã gửi hoặc tài

nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý đã được sử dụng (Physical Random Access Channel, PRACH) có thể là đoạn đầu hoặc tài nguyên PRACH mà có thể được sử dụng bởi UE trong kỹ thuật đã biết. Trong trường hợp này, trạm cơ sở không thể biết liệu UE có là eIMTA UE hay không chỉ dựa vào các phương tiện tài nguyên PRACH, hoặc không thể phân biệt xem liệu UE mà thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ tranh chấp có phải là eIMTA UE hay không chỉ bằng các phương tiện đoạn đầu. Mặt khác, khi bước S203 được thực hiện, đoạn đầu được gửi hoặc tài nguyên PRACH đã được sử dụng có thể là đoạn đầu hoặc tài nguyên PRACH mà có thể được sử dụng bởi eIMTA UE mà không thể sử dụng bởi các UE khác, và trong trường hợp này, trạm cơ sở có thể phân biệt liệu UE mà thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ tranh chấp có phải là eIMTA UE hay không chỉ bằng các phương tiện tài nguyên PRACH hoặc đoạn đầu.

Đoạn đầu hoặc tài nguyên PRACH mà có thể được sử dụng bởi eIMTA UE mà không thể sử dụng bởi các UE khác có thể là đoạn đầu mới hoặc tài nguyên PRACH, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu. Trong phương pháp cụ thể, đoạn đầu hoặc tài nguyên PRACH có thể được tạo cấu hình đối với eIMTA UE trước bước S203 bằng các phương tiện tin nhắn phát rộng hệ thống, tin nhắn RRC dành riêng hoặc tín hiệu lớp vật lý, tín hiệu lớp MAC, và tương tự. Một ưu điểm của việc thực hiện này là trạm cơ sở có khả năng nhận ra eIMTA UE sớm hơn, do đó giảm thiểu độ trễ truy cập ngẫu nhiên và cải thiện độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở.

Bước S204: Thiết bị người dùng eIMTA ghi nhận, trên tập hợp khung con

đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua PDCCH hoặc ePDCCH và được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI.

Do trạm cơ sở không biết liệu UE có phải là eIMTA UE hay không sau khi thu đoạn đầu, DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng RA-RNTI được ghi nhận theo các khung con đường xuống hoặc khung con đặc biệt tương ứng với cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, do đó đảm bảo rằng tất cả các UE có thể thu DCI một cách chính xác.

Có thể hiểu được rằng, đối với quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ không tranh chấp hoặc khi các đoạn đầu được gửi hoặc tài nguyên PRACH đã được sử dụng trong bước 203 là đoạn đầu hoặc tài nguyên PRACH mà có thể được sử dụng bởi eIMTA UE mà không thể sử dụng bởi các UE khác, trạm cơ sở có thể biết liệu UE có là eIMTA UE hay không sau khi thu đoạn đầu, và khi UE là thiết bị người dùng eIMTA, trạm cơ sở có thể biết có sử dụng cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH hay không. Do đó, đối với quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ không tranh chấp hoặc khi đoạn đầu được gửi hoặc tài nguyên PRACH đã được sử dụng trong bước S203 là đoạn đầu hoặc tài nguyên PRACH mà có thể được sử dụng bởi eIMTA UE mà không thể sử dụng bởi các UE khác, bước S204 cũng có thể được thay thế bằng bước ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống DCI mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua (e)PDCCH

và được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI. Theo cách này, do các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH nhiều hơn các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, UE có thể có nhiều cơ hội hơn để thu DCI, do đó giảm thiểu độ trễ truy cập ngẫu nhiên và cải thiện độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở. Rõ ràng rằng, đối với quy trình truy cập ngẫu nhiên trong chế độ không tranh chấp hoặc khi các đoạn đầu được gửi hoặc tài nguyên PRACH đã được sử dụng trong bước 203 là đoạn đầu hoặc tài nguyên PRACH mà có thể được sử dụng bởi eIMTA UE mà không thể sử dụng bởi các UE khác, DCI cũng có thể được thu theo cách của bước S204 ban đầu.

Cũng có thể hiểu được rằng, bước S205 đến bước S207 không tồn tại đối với quy trình truy cập ngẫu nhiên không tranh chấp trong chế độ không tranh chấp.

Bước S205: Thiết bị người dùng eIMTA xác định, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3.

Bước S206: Thiết bị người dùng eIMTA gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Các quy trình thực hiện cụ thể của bước S205 và bước S206 là giống như các quy trình thực hiện cụ thể của bước S102 và bước S103 trong phương án ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả ở đây một lần nữa.

Bước S207: Thiết bị người dùng eIMTA thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, tin nhắn giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở.

Do trạm cơ sở đã nhận ra liệu UE là thiết bị người dùng eIMTA hay là thiết bị người dùng không phải eIMTA sau khi thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi UE, và khi UE là thiết bị người dùng eIMTA, liệu có sử dụng cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH hay không, tốt hơn là, UE ghi nhận tin nhắn giải quyết tranh chấp theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH. Theo cách này, do các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH nhiều hơn các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, UE có thể có nhiều cơ hội hơn để thu tin nhắn giải quyết tranh chấp, do đó giảm thiểu độ trễ truy cập ngẫu nhiên và cải thiện độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở.

Mặt khác, UE cũng có thể ghi nhận tin nhắn giải quyết tranh chấp theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong SIB1.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA thu và gửi các tin nhắn trong quy trình truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua

kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA, và các vấn đề về tổng chi năng lượng và giao thoa đường lên mà được gây ra khi thiết bị người dùng eIMTA xác định thời gian truyền của tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai và gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được giảm thiểu; và ngoài ra, độ trễ truy cập ngẫu nhiên có thể được giảm thiểu và độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở có thể được cải thiện.

Fig.4 là lưu đồ của phương án thứ ba của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp bao gồm các bước sau:

Bước S301: Gửi tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

Trước khi thu một cách chính xác tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, trạm cơ sở không biết liệu thiết bị người dùng eIMTA hoặc thiết bị người dùng không phải eIMTA có gửi các tin nhắn trước tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 hay không, nhưng trạm cơ sở có thể gửi tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người dùng eIMTA và

thiết bị người dùng không phải eIMTA thông qua PDSCH, trong đó tín hiệu thứ nhất có thể là SIB1. Tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất được tạo cấu hình bán tĩnh.

Thiết bị người dùng eIMTA ngoài ra còn có thể thu, thông qua (e)PDCCH, tín hiệu thứ hai được gửi bởi trạm cơ sở. Do đó, trạm cơ sở gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua (e)PDCCH. Tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai có thể được thay đổi động, ví dụ, cấu hình đường lên-đường xuống được thay đổi mỗi 10 ms đến 40 ms.

Các loại khung con và các quy tắc cấu hình được bao gồm trong theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai vẫn sử dụng các cấu hình đường lên-đường xuống được liệt kê trong Bảng 1.

Bước S302: Thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Thiết bị người dùng không phải eIMTA chắc chắn gửi Msg3 theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất. Tuy nhiên, thiết bị người dùng eIMTA không xác định khung con, mà là để gửi Msg3, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trên (e)PDCCH, mà xác định khung con, mà là để gửi Msg3, theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1. Do đó, đối với cả hai

thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA, trạm cơ sở có thể luôn luôn thu một cách chính xác, trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, các Msg3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA.

Theo giải pháp kỹ thuật của phương án này, do trạm cơ sở biết rằng cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA gửi các Msg3 bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống được thông báo trong SIB1, trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các Msg3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA, do đó duy trì tính tương thích ngược của thiết bị người dùng không phải eIMTA trong các phiên bản trước phiên bản R12.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA gửi các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA.

Fig.5 là lưu đồ của phương án thứ tư của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp bao gồm các bước

sau:

Bước S401: Gửi tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

Quy trình thực hiện cụ thể của bước S401 là giống hệt như quy trình thực hiện cụ thể của bước S301 trong phương án ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả ở đây một lần nữa.

Bước S402: Gửi, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) tới thiết bị người dùng eIMTA.

Trạm cơ sở gửi thứ tự (e)PDCCH tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai. Theo cách này, do các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH nhiều hơn các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, UE có thể có nhiều cơ hội hơn để thu thứ tự (e)PDCCH, do đó giảm thiểu độ trễ truy cập ngẫu nhiên và cải thiện độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở. Mặt

khác, trạm cơ sở cũng có thể gửi thứ tự (e)PDCCH tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Trong phương án này của sáng chế, tập hợp khung con đường xuống có thể bao gồm khung con đặc biệt. Khi trạm cơ sở gửi thứ tự (e)PDCCH tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, nếu loại khung con tương ứng mà có thể được chỉ báo theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD là khung con đường xuống, UE có thể thu dữ liệu đường xuống khác theo loại khung con đường xuống. Tình huống có thể áp dụng để ghi nhận, trong khung con đặc biệt, tới các tin nhắn khác được gửi bởi trạm cơ sở, mà có liên quan sau đây.

Bước S403: Gửi, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua PDCCH hoặc ePDCCH.

Trạm cơ sở vẫn không biết liệu UE có phải là eIMTA UE sau khi thu đoạn đầu được gửi bởi UE hay không, và do đó DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng RA-RNTI được gửi với UE trong các khung con đường xuống hoặc khung con đặc biệt tương ứng với cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, do đó đảm bảo rằng tất cả các UE có thể thu một cách chính xác DCI.

Bước S404: Thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị

người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Quy trình thực hiện cụ thể của bước S404 là giống hệt như quy trình thực hiện cụ thể của bước S302 trong phương án ở trên, và các chi tiết sẽ không được mô tả ở đây một lần nữa.

Bước S405: Gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

Do trạm cơ sở đã nhận biết được rằng liệu UE là thiết bị người dùng eIMTA hay là thiết bị người dùng không phải eIMTA sau khi thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi UE, và khi UE là thiết bị người dùng eIMTA, liệu có sử dụng cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH hay không, tốt hơn là, trạm cơ sở gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai. Theo cách này, do các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH nhiều hơn các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, UE có thể có nhiều cơ hội hơn để thu tin nhắn giải quyết tranh chấp, do đó giảm thiểu độ trễ truy cập ngẫu nhiên và cải thiện độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở.

Mặt khác, trạm cơ sở cũng có thể gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới

thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA thu và gửi các tin nhắn trong quy trình truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA; và ngoài ra, độ trễ truy cập ngẫu nhiên có thể được giảm thiểu và độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở có thể được cải thiện.

Fig.6 là lưu đồ của phương án thứ năm của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp bao gồm các bước sau:

Bước S501: Thiết bị người dùng eIMTA gửi tín hiệu dẫn đường tới trạm cơ sở thông qua kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc gửi tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp tín hiệu dẫn đường tới trạm cơ sở.

Bước S502: Thiết bị người dùng eIMTA thu tín hiệu, mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều

khiến đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian.

Bước S503: Thiết bị người dùng eIMTA xác định, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3.

Bước S504: Thiết bị người dùng eIMTA gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Đối với eIMTA UE, trạm cơ sở tạo cấu hình tài nguyên PRACH mới hoặc đoạn đầu mới, hoặc dự trữ một phần của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu.

Theo cách này, khi eIMTA UE sử dụng tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu để thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên, trạm cơ sở xác định rằng UE là eIMTA UE theo tài nguyên PRACH, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu. Do đó, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 có thể được thu theo cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH. Do cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH biểu diễn cấu hình phù hợp nhất đối với hiệu suất hệ thống, hiệu suất của quy trình truy cập ngẫu nhiên có thể được cải thiện khi cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH được sử dụng để thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên. Tuy nhiên, UE không phải là eIMTA thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong SIB1, khiến trạm cơ sở thu

một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA.

Có thể hiểu được rằng, tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu có thể được tạo cấu hình đối với UE bằng các phương tiện tin nhắn phát rộng hệ thống, tin nhắn RRC dành riêng hoặc tín hiệu lớp vật lý, tín hiệu lớp MAC, và tương tự.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, đoạn đầu được gửi tới trạm cơ sở theo tài nguyên PRACH mới được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc đoạn đầu mới hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu, cho phép trạm cơ sở xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA, khiến trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA.

Fig.7 là lưu đồ của phương án thứ sáu của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp bao gồm các bước sau:

Bước S601: Thiết bị người dùng eIMTA thu thông báo cấu hình được gửi bởi trạm cơ sở theo cách được xác định trước, trong đó thông báo cấu hình bao gồm bất cứ trong số: kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH được tạo cấu hình trước, tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước, hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp tín hiệu dẫn đường.

Bước S602: Thiết bị người dùng eIMTA gửi tín hiệu dẫn đường tới trạm cơ

sở thông qua PRACH, hoặc gửi tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp tín hiệu dẫn đường tới trạm cơ sở.

Bước S603: Thiết bị người dùng eIMTA thu tín hiệu, mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian.

Bước S604: Thiết bị người dùng eIMTA thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD, tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi trạm cơ sở.

Bước S605: Thiết bị người dùng eIMTA xác định, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3.

Bước S606: Thiết bị người dùng eIMTA gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Bước S607: Thiết bị người dùng eIMTA thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD, tin nhắn giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở.

Khác biệt giữa phương án này và phương án ở trên nằm ở chỗ, trạm cơ sở xác định rằng UE là eIMTA UE theo tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu. Do đó, tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên tiếp theo, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3,

và tin nhắn giải quyết tranh chấp có thể đều được gửi và thu theo cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, đoạn đầu được gửi tới trạm cơ sở theo tài nguyên PRACH mới được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc đoạn đầu mới hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu, cho phép trạm cơ sở xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA, khiến trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA; và ngoài ra, độ trễ truy cập ngẫu nhiên có thể được giảm thiểu và độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở có thể được cải thiện.

Fig.8 là lưu đồ của phương án thứ bảy của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp bao gồm các bước sau:

Bước S701: Thu tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước được gửi bởi thiết bị người dùng, hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp tín hiệu dẫn đường, hoặc tín hiệu dẫn đường được gửi thông qua kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH được tạo cấu hình trước.

Bước S702: Xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA.

Bước S703: Gửi tín hiệu tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật

lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian.

Bước S704: Thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD bởi thiết bị người dùng eIMTA, trong đó tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA.

Đối với eIMTA UE, trạm cơ sở tạo cấu hình tài nguyên PRACH mới hoặc đoạn đầu mới, hoặc dự trữ một phần của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu.

Theo cách này, khi eIMTA UE sử dụng tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu để thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên, trạm cơ sở thông báo tài nguyên PRACH, hoặc đoạn đầu mới, hoặc dự trữ một phần của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu, để xác định rằng UE là eIMTA UE. Do đó, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 có thể được thu theo cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH. Do cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH biểu diễn cấu hình phù hợp nhất đối với hiệu suất hệ thống, hiệu suất của quy trình truy cập ngẫu nhiên có thể được cải thiện khi cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH được sử dụng để thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên. Tuy nhiên, UE không phải là eIMTA thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong SIB1, khiến trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi

bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA.

Có thể hiểu được rằng, tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu có thể được tạo cấu hình đối với UE bằng các phương tiện tin nhắn phát rộng hệ thống, tin nhắn RRC dành riêng hoặc tín hiệu lớp vật lý, tín hiệu lớp MAC, và tương tự.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, đoạn đầu được gửi tới trạm cơ sở theo tài nguyên PRACH mới được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc đoạn đầu mới hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu, cho phép trạm cơ sở xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA, khiến trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA.

Fig.9 là lưu đồ của phương án thứ tám của phương pháp truy cập ngẫu nhiên theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, phương pháp bao gồm các bước sau:

Bước S801: Gửi thông báo cấu hình tới thiết bị người dùng eIMTA theo cách được xác định trước, trong đó thông báo cấu hình bao gồm bất cứ trong số: kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH được tạo cấu hình trước, tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước, hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp tín hiệu dẫn đường.

Bước S802: Thu tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA, hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp

tín hiệu dẫn đường, hoặc tín hiệu dẫn đường được gửi thông qua PRACH.

Bước S803: Xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA.

Bước S804: Gửi tín hiệu tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian.

Bước S805: Gửi tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD.

Bước S806: Thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD bởi thiết bị người dùng eIMTA, trong đó tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA.

Bước S807: Gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD.

Khác biệt giữa phương án này và phương án ở trên nằm ở chỗ, trạm cơ sở xác định rằng UE là eIMTA UE theo tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu. Do đó, tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên tiếp theo, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, và tin nhắn giải quyết tranh chấp tất cả có thể đều được gửi hoặc thu theo cấu

hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH.

Theo phương pháp truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, đoạn đầu được gửi tới trạm cơ sở theo tài nguyên PRACH mới được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc đoạn đầu mới hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu, cho phép trạm cơ sở xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA, khiến trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA; và ngoài ra, độ trễ truy cập ngẫu nhiên có thể được giảm thiểu và độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở có thể được cải thiện.

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của phương án thứ nhất của thiết bị người dùng theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị người dùng 1000 bao gồm bộ thu 11, bộ xác định 12, và bộ gửi 13.

Bộ thu 11 được tạo cấu hình để thu tín hiệu thứ nhất, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và thu tín hiệu thứ hai, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

Cả hai thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải

eIMTA có thể thu, thông qua PDSCH, tín hiệu thứ nhất được gửi bởi trạm cơ sở, trong đó tín hiệu thứ nhất có thể là SIB1. Tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất được tạo cấu hình bất biến.

Đối với thiết bị người dùng eIMTA, bộ thu 11 ngoài ra còn có thể thu, thông qua (e)PDCCH, tín hiệu thứ hai được gửi bởi trạm cơ sở. Tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai có thể được thay đổi động, ví dụ, cấu hình đường lên-đường xuống được thay đổi mỗi 10 ms đến 40 ms.

Các loại khung con và các quy tắc cấu hình được bao gồm theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai vẫn sử dụng các cấu hình đường lên-đường xuống được liệt kê trong Bảng 1.

Bộ xác định 12 được tạo cấu hình để xác định, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3.

Khung con đường lên để gửi Msg3 cụ thể như sau đây: Được giả sử rằng phản hồi truy cập ngẫu nhiên được thu trong khung con n , và sau đó Msg3 được gửi trong khung con đường lên thứ nhất $n+k_1$, trong đó $k_1 \geq 6$, và các khung con được gán nhãn 0 đến 9. Khi giá trị của trường độ trễ đường lên trong phụ cấp phản hồi truy cập ngẫu nhiên bằng 0, khung con $n+k_1$ là khung con đường lên khả dụng thứ nhất (khung con UL khả dụng). Khi giá trị của trường độ trễ

đường lên trong phụ cấp phản hồi truy cập ngẫu nhiên bằng 1, Msg3 được gửi trong khung con đường lên khả dụng thứ nhất sau khung con $n+k1$.

Thiết bị người dùng không phải eIMTA chắc chắn gửi Msg3 theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất. Tuy nhiên, bộ xác định 12 của thiết bị người dùng eIMTA không xác định $n+k1$ theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trên (e)PDCCH, nói cách khác, không xác định khung con để gửi Msg3, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trên (e)PDCCH, mà xác định $n+k1$ theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, nói cách khác, xác định khung con để gửi Msg3, theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1.

Bộ gửi 13 được tạo cấu hình để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Bộ gửi 13 của thiết bị người dùng eIMTA gửi Msg3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định. Theo giải pháp kỹ thuật của phương án này, do trạm cơ sở biết rằng cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA gửi các Msg3 bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống được thông báo trong SIB1, trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các Msg3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA, do đó duy trì tính tương thích ngược của thiết bị người dùng không phải eIMTA trong các phiên bản trước phiên bản R12.

Theo thiết bị người dùng được đề xuất trong phương án này của sáng chế,

cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA gửi các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA.

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của phương án thứ hai của thiết bị người dùng theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị người dùng 2000 bao gồm bộ thu 21, bộ gửi 23, và bộ xác định 22.

Bộ thu 21 được tạo cấu hình để thu tín hiệu thứ nhất, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và thu tín hiệu thứ hai, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

Bộ thu 21 ngoài ra còn được cấu hình để ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) được gửi bởi trạm cơ sở.

Bộ thu 21 có thể ghi nhận thứ tự (e)PDCCH theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH, và cụ thể là, ghi nhận thứ tự (e)PDCCH trong các khung con đường xuống hoặc khung con đặc biệt theo cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH. Theo cách này, do các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH nhiều hơn các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, UE có thể có nhiều cơ hội hơn để thu thứ tự (e)PDCCH, do đó giảm thiểu độ trễ truy cập ngẫu nhiên và cải thiện độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở. Mặt khác, UE cũng có thể ghi nhận, theo cấu hình TDD được thông báo trong tin nhắn được gửi thông qua PDSCH, thứ tự (e)PDCCH được gửi bởi trạm cơ sở, trong đó tin nhắn có thể là SIB1.

Trong phương án này của sáng chế, tập hợp khung con đường xuống có thể bao gồm khung con đặc biệt. Khi UE ghi nhận thứ tự (e)PDCCH trong khung con đặc biệt theo cấu hình TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH, nếu loại khung con tương ứng được chỉ báo theo cấu hình TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH là khung con đường xuống, UE có thể thu dữ liệu đường xuống khác theo loại khung con đường xuống. Tình huống được ứng dụng để ghi nhận, trong khung con đặc biệt, các tin nhắn khác được gửi bởi trạm cơ sở, mà có liên quan sau đây.

Do thứ tự (e)PDCCH được gửi bởi trạm cơ sở tới UE trong chế độ kết nối để kích hoạt UE để thực hiện truy cập ngẫu nhiên, trạm cơ sở thông thường biết

rằng liệu UE có là thiết bị người dùng eIMTA hay không, và khi UE là thiết bị người dùng eIMTA, trạm cơ sở thông thường biết rằng liệu có sử dụng cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH hay không.

Bộ gửi 23 được tạo cấu hình để gửi đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Do trạm cơ sở không biết rằng liệu UE gửi đoạn đầu là thiết bị người dùng không phải eIMTA hay là thiết bị người dùng eIMTA, bộ gửi 23 của thiết bị người dùng eIMTA gửi đoạn đầu bằng cách sử dụng khung con đường lên theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong SIB1, để đảm bảo rằng trạm cơ sở thu một cách chính xác đoạn đầu được gửi bởi thiết bị người dùng.

Khi trạm cơ sở gửi thứ tự (e)PDCCH tới UE, thứ tự (e)PDCCH có thể mang chỉ số đoạn đầu, và giao thức hiện có cụ thể như sau: nếu người dùng thu thứ tự (e)PDCCH trong khung con n , đoạn đầu được gửi trên tài nguyên truy cập ngẫu nhiên khả dụng trong khung con $n+k_2$, trong đó $k_2 \geq 6$.

Cần lưu ý rằng, trạm cơ sở có thể gửi thứ tự (e)PDCCH tới thiết bị người dùng để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên của thiết bị người dùng, và thiết bị người dùng cũng có thể tự bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên.

Bộ thu 21 ngoài ra còn được cấu hình để ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua PDCCH

hoặc ePDCCH và được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI.

Do trạm cơ sở không biết liệu UE có là eIMTA UE sau khi thu đoạn đầu hay không, bộ thu 21 ghi nhận DCI, mà được xáo trộn bằng cách sử dụng RA-RNTI, theo các khung con đường xuống hoặc khung con đặc biệt tương ứng với cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, do đó đảm bảo rằng tất cả các UE có thể thu một cách chính xác DCI.

Bộ xác định 22 được tạo cấu hình để xác định, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3.

Bộ gửi 23 ngoài ra còn được cấu hình để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Bộ thu 21 ngoài ra còn được cấu hình để thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, tin nhắn giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở.

Do trạm cơ sở đã nhận ra được rằng liệu UE là thiết bị người dùng eIMTA hay là thiết bị người dùng không phải eIMTA sau khi thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi UE, và khi UE là thiết bị người dùng eIMTA, liệu có sử dụng cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH hay không, tốt hơn là, bộ thu 21 ghi nhận tin nhắn giải quyết tranh chấp theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH. Theo cách này, do các

khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH nhiều hơn các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, UE có thể có nhiều cơ hội hơn để thu tín nhắn giải quyết tranh chấp, do đó giảm thiểu độ trễ truy cập ngẫu nhiên và cải thiện độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở.

Mặt khác, UE cũng có thể ghi nhận tín nhắn giải quyết tranh chấp theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong SIB1.

Theo thiết bị người dùng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA thu và gửi các tín nhắn trong quy trình truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tín nhắn truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA, và các vấn đề về tổng chi năng lượng và giao thoa đường lên mà được gây ra khi thiết bị người dùng eIMTA xác định thời gian truyền của tín nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai và gửi tín nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được giảm thiểu; và ngoài ra, độ trễ truy cập ngẫu nhiên có thể được giảm thiểu và độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở có thể được cải thiện.

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của phương án thứ ba của thiết bị người

dùng theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị người dùng 7000 bao gồm bộ gửi 73, bộ thu 71, và bộ xác định 72.

Bộ gửi 73 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu dẫn đường tới trạm cơ sở thông qua kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc gửi tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp tín hiệu dẫn đường tới trạm cơ sở.

Bộ thu 71 được tạo cấu hình để thu tín hiệu, mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian.

Bộ xác định 72 được tạo cấu hình để xác định, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3.

Bộ gửi 73 ngoài ra còn được cấu hình để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Đối với eIMTA UE, trạm cơ sở tạo cấu hình tài nguyên PRACH mới hoặc đoạn đầu mới, hoặc dự trữ một phần của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu.

Theo cách này, khi eIMTA UE sử dụng tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu để thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên, trạm cơ sở thông báo tài nguyên

PRACH, hoặc đoạn đầu mới, hoặc dự trữ một phần của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu, để xác định rằng UE là eIMTA UE. Do đó, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 có thể được thu theo cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH. Do cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH biểu diễn cấu hình phù hợp nhất đối với hiệu suất hệ thống, hiệu suất của quy trình truy cập ngẫu nhiên có thể được cải thiện khi cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH được sử dụng để thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên. Tuy nhiên, UE không phải là eIMTA thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong SIB1, khiến trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA.

Có thể hiểu được rằng, tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu có thể được tạo cấu hình đối với UE bằng các phương tiện tin nhắn phát rộng hệ thống, tin nhắn RRC dành riêng hoặc tín hiệu lớp vật lý, tín hiệu lớp MAC, và tương tự.

Theo thiết bị người dùng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, đoạn đầu được gửi tới trạm cơ sở theo tài nguyên PRACH mới được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc đoạn đầu mới hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu, cho phép trạm cơ sở xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA, khiến trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA.

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của phương án thứ tư của thiết bị người dùng theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị người dùng 8000 bao gồm bộ thu 81, bộ gửi 83, và bộ xác định 82.

Bộ thu 81 được tạo cấu hình để thu thông báo cấu hình được gửi theo cách được xác định trước bởi trạm cơ sở, trong đó thông báo cấu hình bao gồm bất cứ trong số: kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH được tạo cấu hình trước, tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước, hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp tín hiệu dẫn đường.

Bộ gửi 83 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu dẫn đường tới trạm cơ sở thông qua PRACH, hoặc gửi tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước, hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp tín hiệu dẫn đường tới trạm cơ sở.

Bộ thu 81 ngoài ra còn được cấu hình để thu tín hiệu, mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian.

Bộ thu 81 ngoài ra còn được cấu hình để thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD, tín nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi trạm cơ sở.

Bộ xác định 82 được tạo cấu hình để xác định, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD, khung con đường lên để gửi tín nhắn truy cập ngẫu nhiên 3.

Bộ gửi 83 ngoài ra còn được cấu hình để gửi tín nhắn truy cập ngẫu nhiên

3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Bộ thu 81 ngoài ra còn được cấu hình để thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD, tin nhắn giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở.

Khác biệt giữa phương án này và phương án ở trên nằm ở chỗ, trạm cơ sở xác định rằng UE là eIMTA UE theo tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu. Do đó, tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên tiếp theo, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, và tin nhắn giải quyết tranh chấp có thể đều được gửi hoặc được thu theo cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH.

Theo thiết bị người dùng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, đoạn đầu được gửi tới trạm cơ sở theo tài nguyên PRACH mới được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc đoạn đầu mới hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu, cho phép trạm cơ sở xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA, khiến trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA; và ngoài ra, độ trễ truy cập ngẫu nhiên có thể được giảm thiểu và độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở có thể được cải thiện.

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của phương án thứ nhất của trạm cơ sở theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.14, trạm cơ sở 3000 bao gồm bộ gửi 31 và bộ thu 32.

Bộ gửi 31 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

Trước khi thu một cách chính xác tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, trạm cơ sở không biết liệu UE gửi các tin nhắn trước tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 là thiết bị người dùng eIMTA hay là thiết bị người dùng không phải eIMTA, nhưng bộ gửi 31 có thể gửi tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA thông qua PDSCH, trong đó tín hiệu thứ nhất có thể là SIB1. Tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất được tạo cấu hình bán tĩnh.

Thiết bị người dùng eIMTA ngoài ra còn có thể thu, thông qua (e)PDCCH, tín hiệu thứ hai được gửi bởi trạm cơ sở. Do đó, bộ gửi 31 gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua (e)PDCCH. Tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai có thể được thay đổi động, ví dụ, cấu hình đường lên-đường xuống được thay đổi mỗi 10 ms đến 40 ms.

Các loại khung con và các quy tắc cấu hình được bao gồm theo cấu hình

đường lên-đường xuống TDD thứ nhất và cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai vẫn sử dụng các cấu hình đường lên-đường xuống được liệt kê trong Bảng 1.

Bộ thu 32 được tạo cấu hình để thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Thiết bị người dùng không phải eIMTA chắc chắn gửi Msg3 theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất. Tuy nhiên, thiết bị người dùng eIMTA không xác định khung con, mà là để gửi Msg3, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trên (e)PDCCH, mà xác định khung con, mà là để gửi Msg3, theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1. Do đó, đối với cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA, bộ thu 32 có thể luôn luôn thu một cách chính xác, trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, các Msg3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA.

Theo giải pháp kỹ thuật của phương án này, do trạm cơ sở biết rằng cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA gửi các Msg3 bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống được thông báo trong SIB1, trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các Msg3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA, do đó duy trì tính tương thích ngược của thiết bị người dùng không phải eIMTA trong các phiên bản trước phiên bản

R12.

Theo trạm cơ sở được đề xuất trong phương án này của sáng chế, cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA gửi các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA.

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của phương án thứ hai của trạm cơ sở theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.15, trạm cơ sở 4000 bao gồm bộ gửi 41 và bộ thu 42.

Bộ gửi 41 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

Bộ gửi 41 ngoài ra còn được cấu hình để gửi, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) tới thiết bị người dùng được

kích hoạt chức năng eIMTA.

Bộ gửi 41 gửi thứ tự (e)PDCCH tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai. Theo cách này, do các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH nhiều hơn các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, UE có thể có nhiều cơ hội hơn để thu (e)PDCCH Order, do đó giảm thiểu độ trễ truy cập ngẫu nhiên và cải thiện độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở. Mặt khác, trạm cơ sở cũng có thể gửi (e)PDCCH Order tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Trong phương án này của sáng chế, tập hợp khung con đường xuống có thể bao gồm khung con đặc biệt. Khi trạm cơ sở gửi (e)PDCCH Order tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, nếu loại khung con tương ứng mà có thể được chỉ báo theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD là khung con đường xuống, UE có thể thu dữ liệu đường xuống khác theo loại khung con đường xuống. Tình huống được áp dụng để ghi nhận, trong khung con đặc biệt, các tin nhắn khác được gửi bởi trạm cơ sở, mà có liên quan sau đây.

Bộ gửi 41 ngoài ra còn được cấu hình để gửi, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh

tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua PDCCH hoặc ePDCCH.

Trạm cơ sở vẫn không biết liệu UE có là eIMTA UE sau khi thu đoạn đầu được gửi bởi UE hay không, và do đó bộ gửi 41 gửi DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng RA-RNTI tới UE trong các khung con đường xuống hoặc khung con đặc biệt tương ứng với cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, do đó đảm bảo rằng tất cả các UE có thể thu một cách chính xác DCI.

Bộ thu 42 được tạo cấu hình để thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Bộ gửi 41 ngoài ra còn được cấu hình để gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

Do trạm cơ sở đã nhận biết được rằng liệu UE là thiết bị người dùng eIMTA hay là thiết bị người dùng không phải eIMTA sau khi thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi UE, và khi UE là thiết bị người dùng eIMTA, liệu rằng có sử dụng cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH, tốt hơn là, bộ gửi 41 gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai. Theo cách này, do các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD mà được thông báo trong tín hiệu được gửi thông qua (e)PDCCH nhiều

hơn các khung con đường xuống khả dụng theo cấu hình TDD được thông báo trong SIB1, UE có thể có nhiều cơ hội hơn để thu tin nhắn giải quyết tranh chấp, do đó giảm thiểu độ trễ truy cập ngẫu nhiên và cải thiện độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở.

Mặt khác, trạm cơ sở cũng có thể gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Theo trạm cơ sở được đề xuất trong phương án này của sáng chế, cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA thu và gửi các tin nhắn trong quy trình truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA; và ngoài ra, độ trễ truy cập ngẫu nhiên có thể được giảm thiểu và độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở có thể được cải thiện.

Fig.16 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của phương án thứ ba của trạm cơ sở theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.16, trạm cơ sở 9000 bao gồm bộ thu 91, bộ xác định 92, và bộ gửi 93.

Bộ thu 91 được tạo cấu hình để thu tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước được gửi bởi thiết bị người dùng, hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp tín hiệu dẫn đường, hoặc tập hợp tín hiệu dẫn đường được gửi

thông qua kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH được tạo cấu hình trước.

Bộ xác định 92 được tạo cấu hình để xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA.

Bộ gửi 93 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tới thiết bị người dùng được kích hoạt chức năng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian.

Bộ thu 91 ngoài ra còn được cấu hình để thu tín hiệu truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA, trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD bởi thiết bị người dùng eIMTA, trong đó tín hiệu truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA.

Đối với eIMTA UE, trạm cơ sở tạo cấu hình tài nguyên PRACH mới hoặc đoạn đầu mới, hoặc dự trữ một phần của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu.

Theo cách này, khi eIMTA UE sử dụng tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu để thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên, trạm cơ sở thông báo tài nguyên PRACH, hoặc đoạn đầu mới, hoặc dự trữ một phần của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu, để xác định rằng UE là eIMTA UE. Do đó, tín hiệu truy cập ngẫu nhiên 3 có thể được thu theo cấu hình TDD được thông báo trong tín

hiệu (e)PDCCH. Do cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH biểu diễn cấu hình phù hợp nhất đối với hiệu suất hệ thống, hiệu suất của quy trình truy cập ngẫu nhiên có thể được cải thiện khi cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH được sử dụng để thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên. Tuy nhiên, UE không phải là eIMTA thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD được thông báo trong SIB1, khiến trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA.

Có thể hiểu được rằng, tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu có thể được tạo cấu hình đối với UE bằng các phương tiện tin nhắn phát rộng hệ thống, tin nhắn RRC dành riêng hoặc tín hiệu lớp vật lý, tín hiệu lớp MAC, và tương tự.

Theo trạm cơ sở được đề xuất trong phương án này của sáng chế, đoạn đầu được gửi tới trạm cơ sở theo tài nguyên PRACH mới được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc đoạn đầu mới hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu, cho phép trạm cơ sở xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA, khiến trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA.

Fig.17 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của phương án thứ tư của trạm cơ sở theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.17, trạm cơ sở 10000 bao gồm bộ gửi 113, bộ thu 111, và bộ xác định 112.

Bộ gửi 113 được tạo cấu hình để gửi thông báo cấu hình tới thiết bị người dùng eIMTA theo cách được xác định trước, trong đó thông báo cấu hình bao gồm bất cứ trong số: kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH được tạo cấu hình trước, tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước, hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp tín hiệu dẫn đường.

Bộ thu 111 được tạo cấu hình để thu tín hiệu dẫn đường được tạo cấu hình trước được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA, hoặc tín hiệu dẫn đường được dự trữ trong tập hợp tín hiệu dẫn đường, hoặc tín hiệu dẫn đường được gửi thông qua PRACH.

Bộ xác định 112 được tạo cấu hình để xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA.

Bộ gửi 113 ngoài ra còn được cấu hình để gửi tín hiệu tới thiết bị người dùng được kích hoạt chức năng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian.

Bộ gửi 113 ngoài ra còn được cấu hình để gửi tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD.

Bộ thu 111 ngoài ra còn được cấu hình để thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD bởi thiết bị người dùng eIMTA, trong đó tin nhắn truy cập ngẫu

nhiên được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA.

Bộ gửi 113 ngoài ra còn được cấu hình để gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD.

Khác biệt giữa phương án này và phương án ở trên nằm ở chỗ, trạm cơ sở xác định rằng UE là eIMTA UE theo tài nguyên PRACH mới, hoặc đoạn đầu mới, hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu. Do đó, tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên tiếp theo, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, và tin nhắn giải quyết tranh chấp có thể đều được gửi và được thu theo cấu hình TDD được thông báo trong tín hiệu (e)PDCCH.

Theo trạm cơ sở được đề xuất trong phương án này của sáng chế, đoạn đầu được gửi tới trạm cơ sở theo tài nguyên PRACH mới được tạo cấu hình trước bởi trạm cơ sở hoặc đoạn đầu mới hoặc phần dự trữ của các đoạn đầu trong tập hợp đoạn đầu ban đầu, cho phép trạm cơ sở xác định rằng thiết bị người dùng là thiết bị người dùng eIMTA, khiến trạm cơ sở thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA và thiết bị người dùng không phải eIMTA; và ngoài ra, độ trễ truy cập ngẫu nhiên có thể được giảm thiểu và độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở có thể được cải thiện.

Fig.18 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của phương án thứ năm của thiết bị người dùng theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.18, thiết bị người dùng 5000 bao gồm:

bộ thu 51, bộ xử lý 52, và bộ truyền 53,

trong đó

bộ thu được tạo cấu hình để thu tín hiệu thứ nhất, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và thu tín hiệu thứ hai, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất;

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3; và

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định.

Trong một số cách thực hiện khả thi, trước khi bộ truyền thực hiện bước gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, bộ truyền ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

gửi đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Trong một số cách thực hiện khả thi, trước khi bộ truyền thực hiện bước gửi đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, bộ thu ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) được gửi bởi trạm cơ sở; hoặc

ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, PDCCH Order hoặc ePDCCH Order được gửi bởi trạm cơ sở.

Trong một số cách thực hiện khả thi, trước khi bộ truyền thực hiện bước gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, bộ thu ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua PDCCH hoặc ePDCCH và được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI.

Trong một số cách thực hiện khả thi, sau khi bộ truyền thực hiện bước gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3 tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, bộ thu ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai, tin nhắn giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở; hoặc

thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường

lên-đường xuống TDD thứ nhất, tín hiệu giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở.

Trong một số cách thực hiện khả thi, tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống 1.

Theo thiết bị người dùng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, cả hai thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA gửi các tín hiệu truy cập ngẫu nhiên 3 bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tín hiệu truy cập ngẫu nhiên 3 được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA, và các vấn đề về tổng phí năng lượng và giao thoa đường lên mà bị gây ra khi thiết bị người dùng eIMTA xác định thời gian truyền của tín hiệu truy cập ngẫu nhiên 3 theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai và gửi tín hiệu truy cập ngẫu nhiên 3 được giảm; và ngoài ra, độ trễ truy cập ngẫu nhiên có thể được giảm thiểu và độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở có thể được cải thiện.

Fig.19 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của một phương án của trạm cơ sở theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.19, trạm cơ sở 6000 bao gồm:

bộ truyền 61 và bộ thu 62,

trong đó

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người

dùng eIMTA thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH, và gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường ePDCCH, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD song công phân chia theo thời gian thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; và

bộ thu được tạo cấu hình để thu tín hiệu truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Trong một số cách thực hiện khả thi, trước khi bộ thu thực hiện bước thu tín hiệu truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, bộ truyền ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

gửi thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; hoặc

gửi PDCCH Order hoặc ePDCCH Order tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

Trong một số cách thực hiện khả thi, trước khi bộ thu thực hiện bước thu

tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên thứ nhất được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, bộ truyền ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

gửi, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống DCI được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua PDCCH hoặc ePDCCH.

Trong một số cách thực hiện khả thi, sau khi bộ thu thực hiện bước thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 3, mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên thứ nhất được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, bộ truyền ngoài ra còn được cấu hình để thực hiện bước sau:

gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; hoặc

gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất. Trong một số cách thực hiện khả thi, tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống 1.

Theo trạm cơ sở được đề xuất trong phương án này của sáng chế, cả hai

thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA thu và gửi các tin nhắn trong quy trình truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng một cách đồng bộ khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống mà được bao gồm trong tín hiệu được gửi qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý, khiến trạm cơ sở có thể thu một cách chính xác các tin nhắn truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị người dùng không phải eIMTA và thiết bị người dùng eIMTA; và ngoài ra, độ trễ truy cập ngẫu nhiên có thể được giảm thiểu và độ linh hoạt lập lịch của trạm cơ sở có thể được cải thiện.

Có thể được hiểu một cách rõ ràng bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực rằng, nhằm mục đích thuận tiện và mô tả sơ lược, đối với quy trình hoạt động cụ thể của thiết bị và môđun ở trên, tham chiếu có thể được thực hiện với quy trình tương ứng trong các phương án phương pháp ở trên, và chi tiết sẽ không được mô tả ở đây một lần nữa.

Trong một số phương án được đề xuất trong sáng chế, cần hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác nhau. Ví dụ, phương án thiết bị đã được mô tả chỉ đơn thuần là ví dụ. Ví dụ, sự phân chia môđun chỉ đơn thuần là phân chia chức năng một cách logic và có thể có các cách phân chia khác trong các cách thực hiện thực tế. Ví dụ, các môđun hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào một thiết bị khác, hoặc một số đặc tính có thể được bỏ qua hoặc không thực hiện. Ngoài ra, các bộ ghép qua lại được hiển thị hoặc được thảo luận hoặc các bộ ghép trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện thông qua một số giao diện truyền thông. Các kết nối không trực tiếp hoặc các kết nối được thực hiện

giữa các thiết bị hoặc các môđun có thể được thực hiện dưới hình thức điện, cơ học, hoặc các hình thức khác.

Các môđun được mô tả như các phần riêng biệt có thể hoặc có thể không tách biệt về mặt vật lý, và các phần được biểu thị như các môđun có thể hoặc có thể không phải là các đơn vị vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được bố trí trên các đơn vị mạng. Một phần hoặc tất cả các môđun có thể được lựa chọn theo nhu cầu thực để nhằm đạt được các mục tiêu của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các môđun chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp thành một môđun xử lý, hoặc mỗi môđun có thể tồn tại riêng về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều môđun được tích hợp thành một môđun.

Dựa vào các phần mô tả trên đây về các phương án, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng sáng chế có thể được thực hiện bởi phần mềm cùng với nền phần cứng cần thiết hoặc chỉ bởi phần cứng. Dựa vào hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế cơ bản hoặc một phần đóng góp vào kỹ thuật đã biết có thể được thực hiện dưới dạng thiết bị phần mềm. Thiết bị phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, ví dụ như ROM/RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang, và bao gồm một số hướng dẫn để chỉ dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) thực hiện các phương pháp được mô tả trong các phương án hoặc một số phần của các phương án.

Các cách thực hiện nêu trên không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo

hộ của giải pháp kỹ thuật. Bất kỳ sự sửa đổi, thay thế tương đương hoặc sự cải tiến nào được thực hiện mà không trệch khỏi nguyên lý của sáng chế thì đều nằm trong phạm vi bảo hộ của giải pháp kỹ thuật.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truy cập ngẫu nhiên, khác biệt ở chỗ bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, tín hiệu thứ nhất, mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), và thu, bởi thiết bị người dùng, tín hiệu thứ hai, mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH), trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống song công phân chia theo thời gian (TDD) thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai;

xác định, bởi thiết bị người dùng theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3);

gửi, bởi thiết bị người dùng, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3) tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định; và

sau khi truy cập trạm cơ sở, gửi, bởi thiết bị người dùng, dữ liệu trong khung con đường lên thứ hai nằm trong tập hợp khung con đường lên thứ hai của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai hoặc thu, bởi thiết bị người dùng, dữ liệu trong khung con đường xuống thứ nhất nằm trong tập hợp khung con liên kết đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước khi gửi, bởi thiết bị người dùng, tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3) tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, phương pháp còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị người dùng, đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung

con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó trước khi gửi, bởi thiết bị người dùng, đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, phương pháp còn bao gồm bước:

ghi nhận, bởi thiết bị người dùng trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH Order) hoặc thứ tự kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH Order) được gửi bởi trạm cơ sở.

4. Phương pháp theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó trước khi gửi, bởi thiết bị người dùng có các tăng cường hơn nữa cho LTE TDD đối với giao thoa quản lý đường lên-đường xuống và thích ứng lưu lượng (eIMTA), tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3) tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, phương pháp còn bao gồm bước:

ghi nhận (S204), bởi thiết bị người dùng trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua PDCCH hoặc ePDCCH và được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI).

5. Phương pháp theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ sau khi gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3) tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định, còn bao gồm bước:

thu, bởi thiết bị người dùng trên tập hợp khung con đường xuống của cấu

hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, tín nhắn giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở.

6. Phương pháp theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống (1).

7. Phương pháp truy cập ngẫu nhiên, khác biệt ở chỗ bao gồm các bước:

gửi, bởi trạm cơ sở, tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người dùng thông qua kênh chia sẻ vật lý (PDSCH), và gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH), trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai;

thu (S302, S404), bởi trạm cơ sở, tín nhắn truy cập ngẫu nhiên (3), mà được gửi bởi thiết bị người dùng eIMTA trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất;

sau khi truy cập trạm cơ sở, gửi, bởi trạm cơ sở, dữ liệu trong khung con đường lên thứ hai nằm trong tập hợp khung con đường lên thứ hai của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai hoặc thu, bởi trạm cơ sở, dữ liệu trong khung con đường xuống thứ nhất nằm trong tập hợp khung con liên kết đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó trước khi thu tín nhắn truy cập ngẫu nhiên (3), mà được gửi bởi thiết bị người dùng trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, phương pháp còn

bao gồm bước:

gửi PDCCH Order hoặc ePDCCH Order tới thiết bị người dùng trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó trước khi thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3), mà được gửi bởi thiết bị người dùng trong khung con đường lên thứ nhất được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, phương pháp còn bao gồm bước:

gửi (S403), trên tập hợp khung con đường xuống theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI) tới thiết bị người dùng thông qua PDCCH hoặc ePDCCH.

10. Phương pháp theo điểm bất kì trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó sau khi thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3), mà được gửi bởi thiết bị người dùng trong khung con đường lên thứ nhất được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, phương pháp còn bao gồm bước:

gửi (S405) tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng trên tập hợp khung con đường xuống theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm bất kì trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống (1).

12. Thiết bị người dùng, khác biệt ở chỗ bao gồm:

bộ thu, được tạo cấu hình để thu tín hiệu thứ nhất, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng thông qua kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH), và thu tín hiệu thứ hai, mà được gửi bởi trạm cơ sở tới thiết bị người dùng thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH), trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai;

bộ xác định, được tạo cấu hình để xác định, theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, khung con đường lên để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3); và

bộ gửi, được tạo cấu hình để gửi tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3) tới trạm cơ sở trong khung con đường lên được xác định;

bộ thu còn được cấu hình để, sau khi thiết bị người dùng truy cập trạm cơ sở, thu dữ liệu trong khung con đường xuống thứ nhất nằm trong tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; hoặc bộ gửi ngoài ra còn được cấu hình để, sau khi thiết bị người dùng truy cập trạm cơ sở, gửi dữ liệu trong khung con đường lên thứ hai nằm trong tập hợp khung con đường lên thứ hai của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

13. Thiết bị người dùng theo điểm 12, trong đó bộ gửi còn được cấu hình để gửi đoạn đầu tới trạm cơ sở trên tập hợp khung con đường lên của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

14. Thiết bị người dùng theo điểm 13, trong đó bộ thu còn được cấu hình để ghi

nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, PDCCH Order hoặc ePDCCH Order được gửi bởi trạm cơ sở.

15. Thiết bị người dùng theo điểm bất kì trong số các điểm từ 12 đến 14, trong đó bộ thu còn được cấu hình để ghi nhận, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) mà được gửi bởi trạm cơ sở thông qua PDCCH hoặc ePDCCH và được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI).

16. Thiết bị người dùng theo điểm bất kì trong số các điểm từ 12 đến 15, trong đó bộ thu còn được cấu hình để thu, trên tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, tin nhắn giải quyết tranh chấp được gửi bởi trạm cơ sở.

17. Thiết bị người dùng theo điểm bất kì trong số các điểm từ 12 đến 16, trong đó tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống (1).

18. Trạm cơ sở, khác biệt ở chỗ bao gồm:

bộ gửi, được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thứ nhất tới thiết bị người dùng thông qua kênh chia sẻ vật lý (PDSCH), và gửi tín hiệu thứ hai tới thiết bị người dùng thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (ePDCCH), trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, và tín hiệu thứ hai bao gồm cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai;

bộ thu, được tạo cấu hình để thu tin nhắn truy cập ngẫu nhiên (3), mà được gửi bởi thiết bị người dùng trong khung con đường lên được xác định theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất;

bộ thu còn được cấu hình để, sau khi thiết bị người dùng truy cập trạm cơ sở, thu dữ liệu trong khung con đường xuống thứ nhất nằm trong tập hợp khung con đường xuống của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai; hoặc bộ gửi còn được cấu hình để, sau khi thiết bị người dùng truy cập trạm cơ sở, gửi dữ liệu trong khung con đường lên thứ hai nằm trong tập hợp khung con đường lên thứ hai của cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ hai.

19. Trạm cơ sở theo điểm 18, trong đó

bộ gửi còn được cấu hình để gửi PDCCH Order hoặc ePDCCH Order tới thiết bị người dùng được kích hoạt eIMTA trên tập hợp khung con đường xuống theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

20. Trạm cơ sở theo điểm 18 hoặc 19, trong đó bộ gửi ngoài ra còn được cấu hình để gửi, trên tập hợp khung con đường xuống theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được xáo trộn bằng cách sử dụng bộ định danh tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI) tới thiết bị người dùng eIMTA thông qua PDCCH hoặc ePDCCH.

21. Trạm cơ sở theo điểm bất kì trong số các điểm từ 18 đến 20, trong đó

bộ gửi còn được cấu hình để gửi tin nhắn giải quyết tranh chấp tới thiết bị người dùng được kích hoạt chức năng eIMTA trên tập hợp khung con đường

xuống theo cấu hình đường lên-đường xuống TDD thứ nhất.

22. Trạm cơ sở theo điểm bất kì trong số các điểm từ 18 đến 21, trong đó tín hiệu thứ nhất là khối thông tin hệ thống (1).

Thiết bị người dùng

Trạm cơ sở

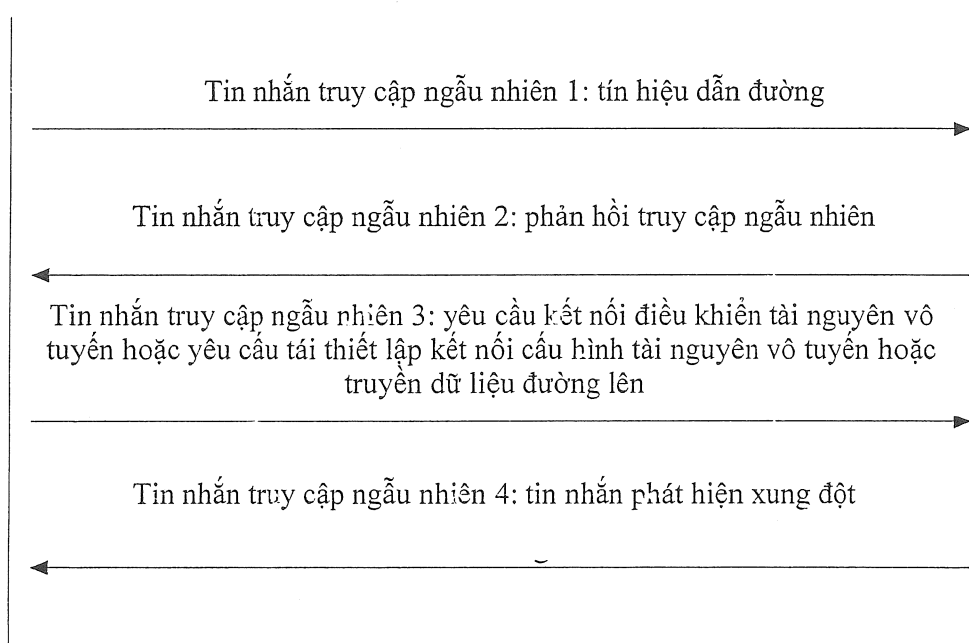


FIG. 1a

Thiết bị người dùng

Tin nhắn truy cập ngẫu nhiên 0: thứ tự kênh điều khiển đường xuống

Trạm cơ sở

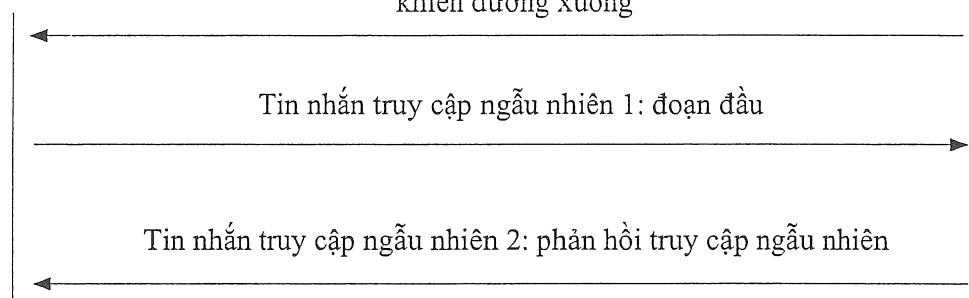


FIG. 1b

2/14

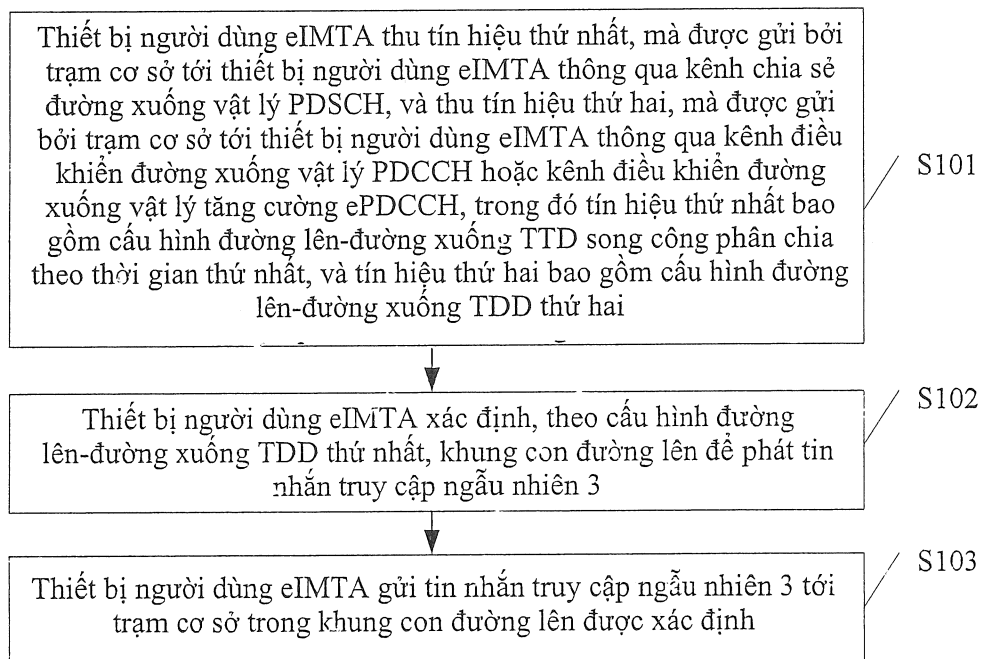


FIG. 2

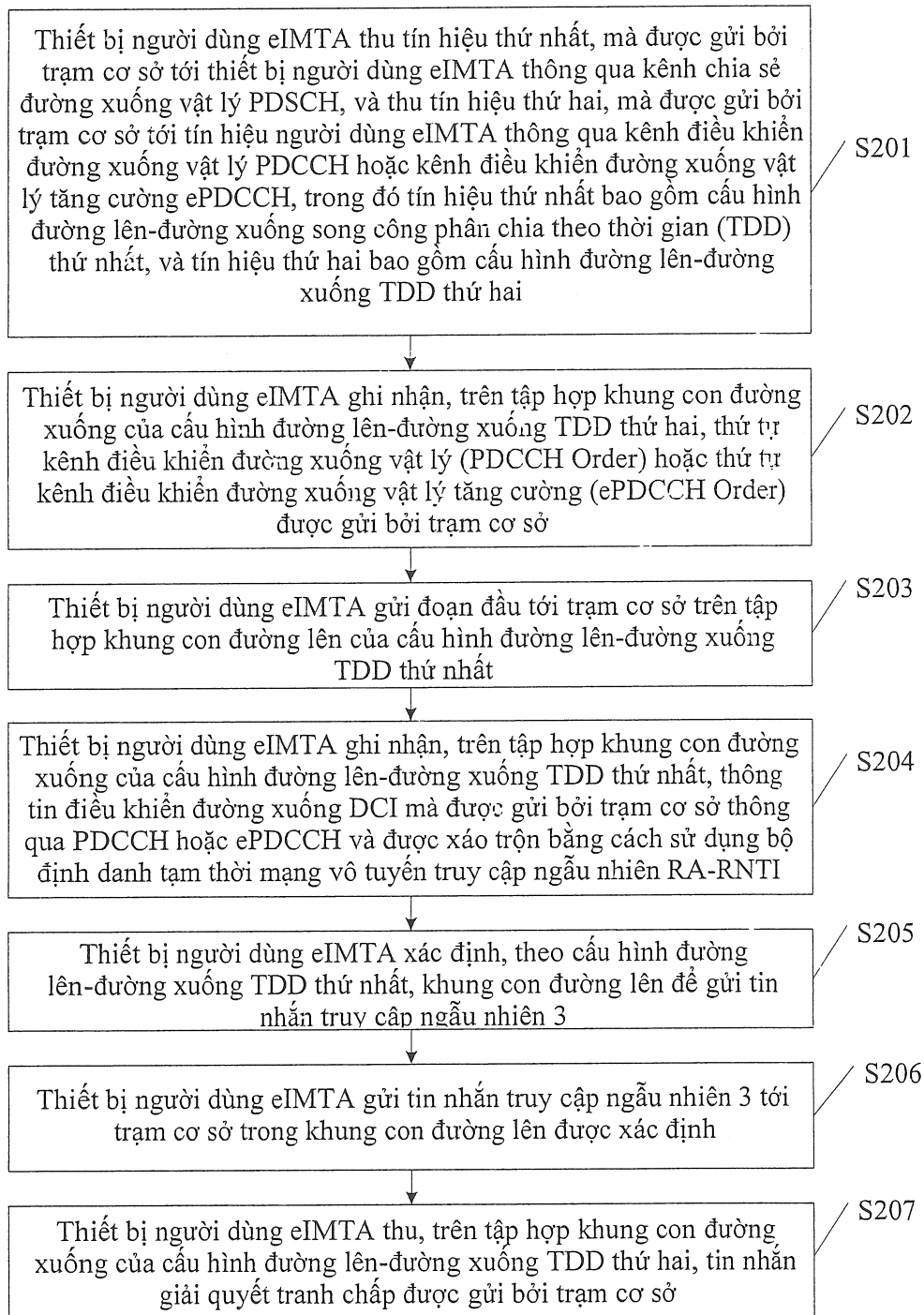


FIG. 3

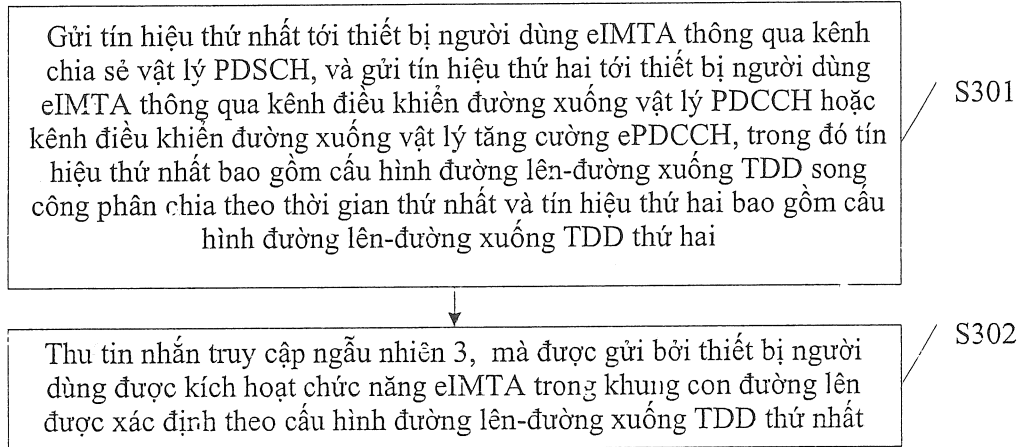


FIG. 4

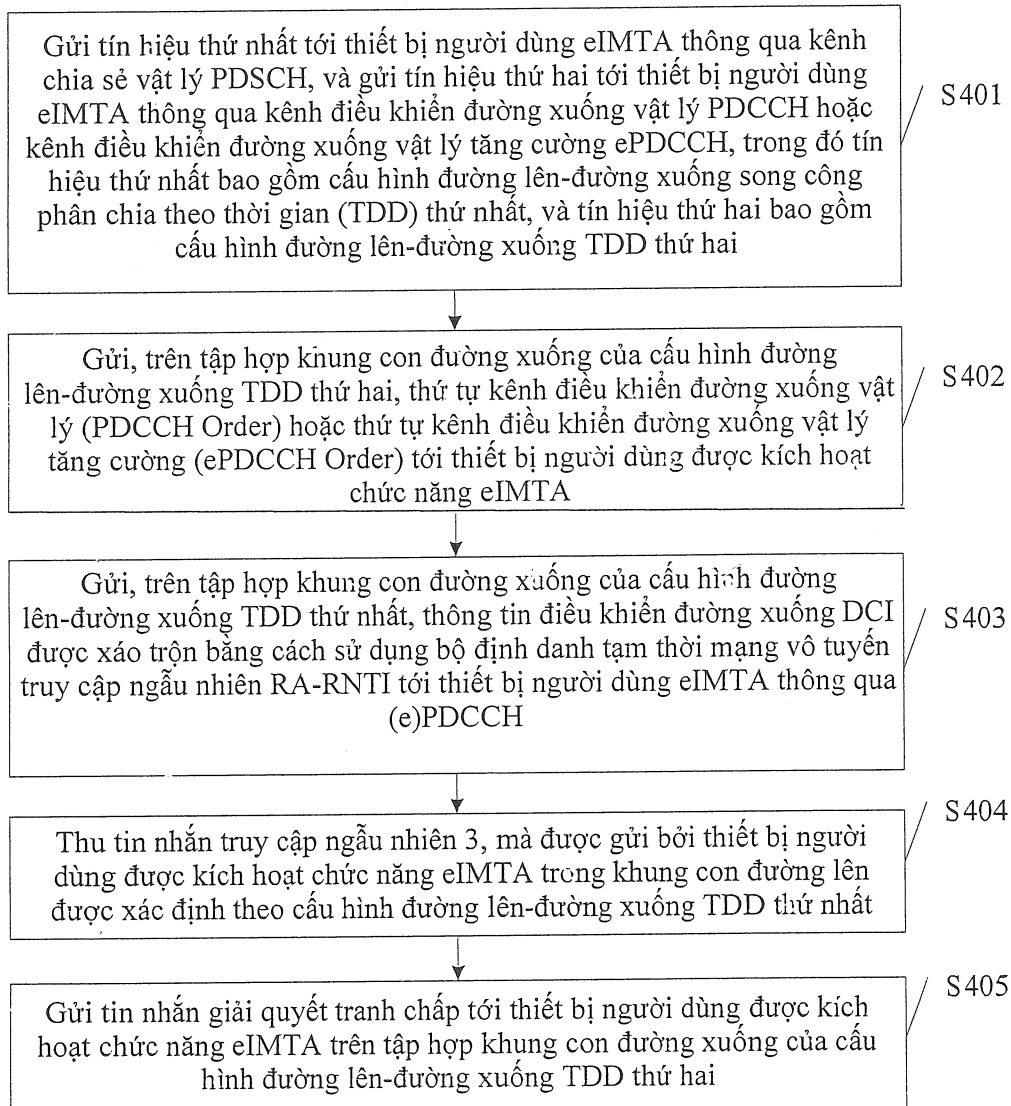


FIG. 5

6/14

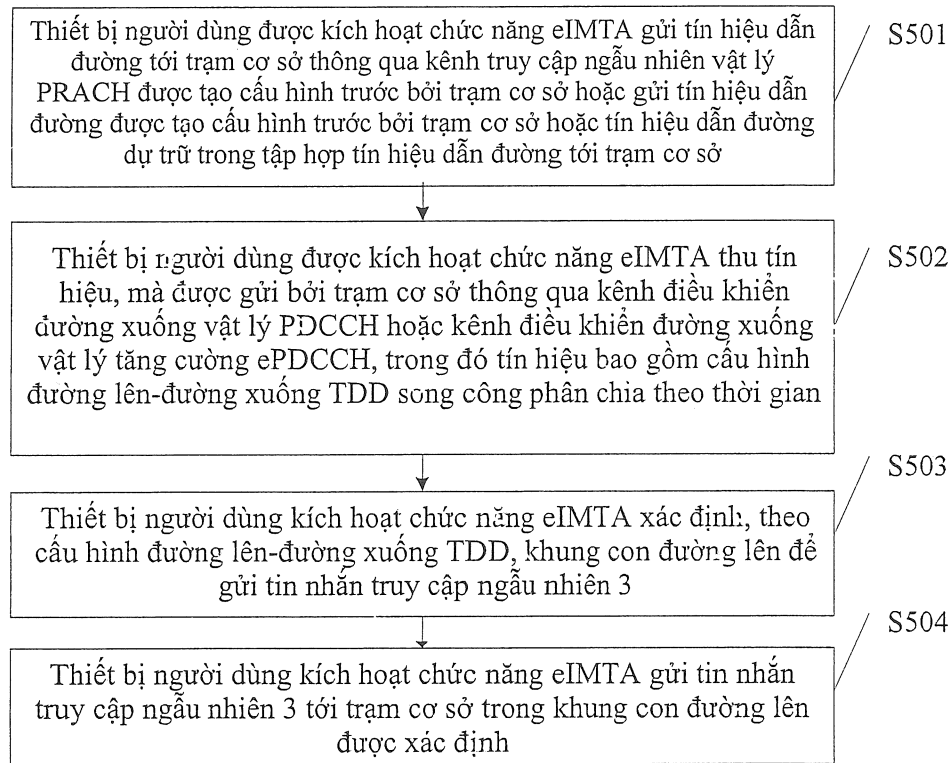


FIG. 6

7/14

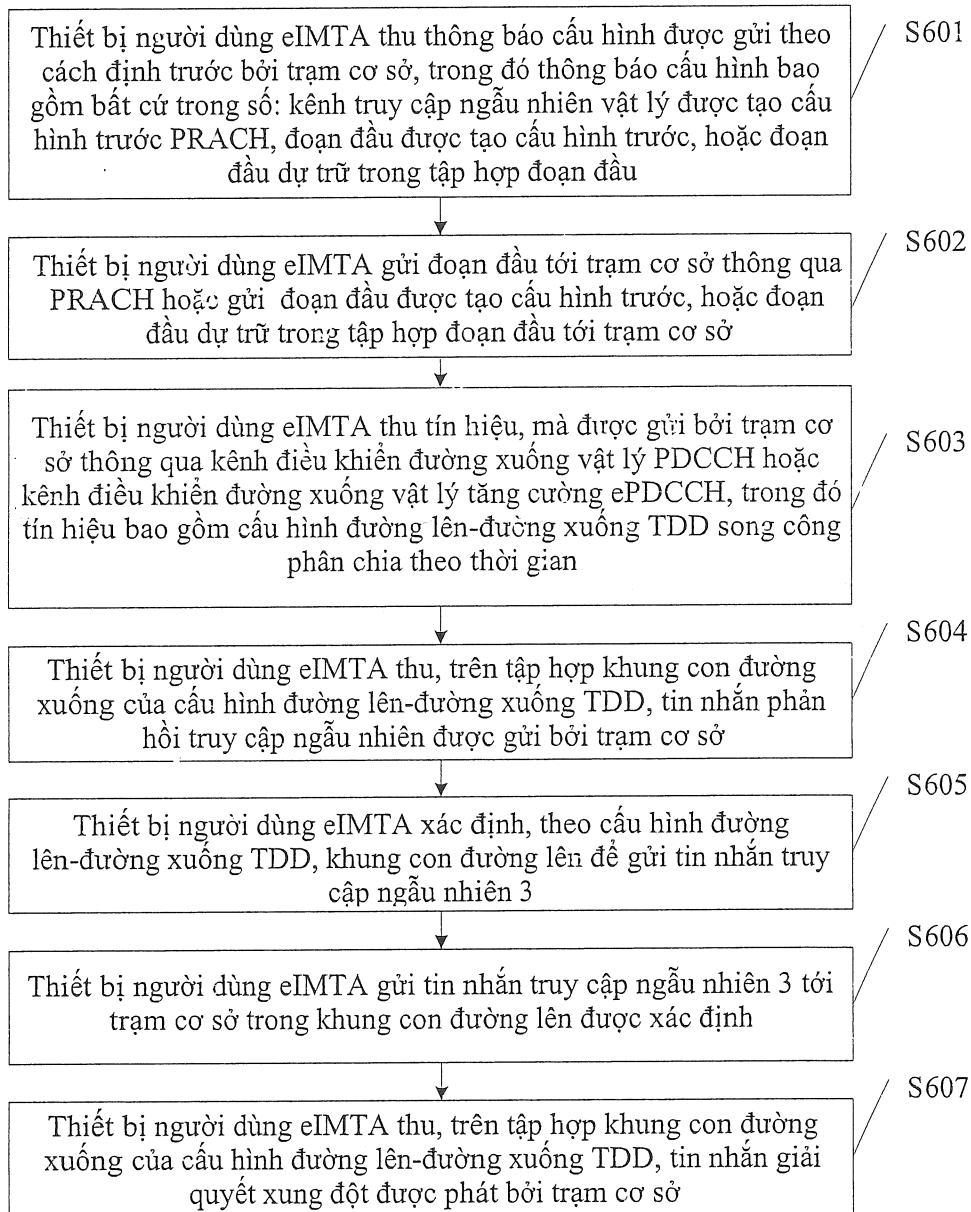


FIG. 7

8/14

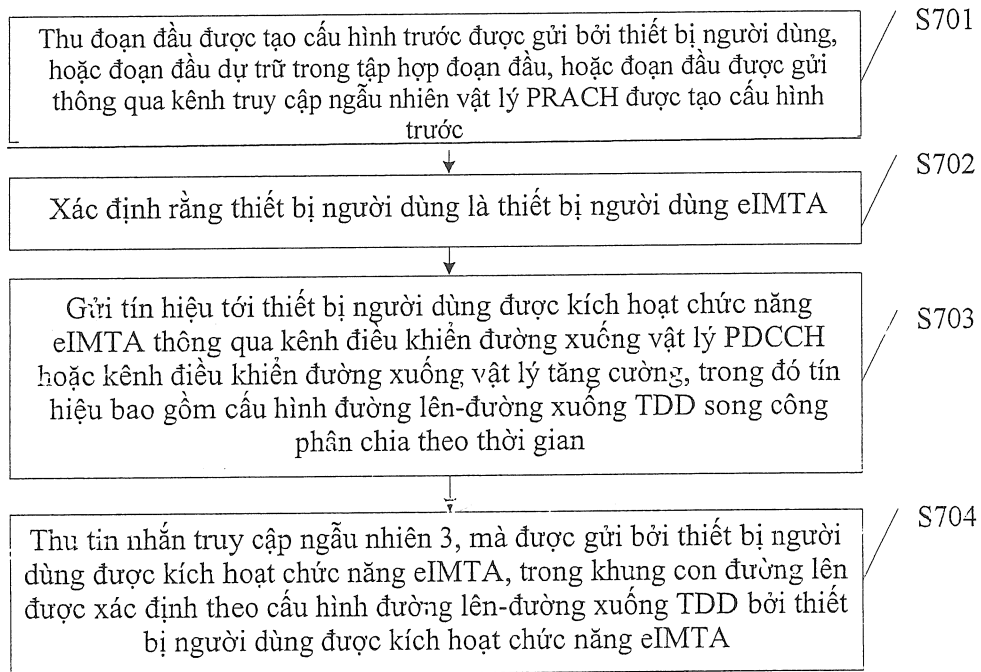


FIG. 8

9/14

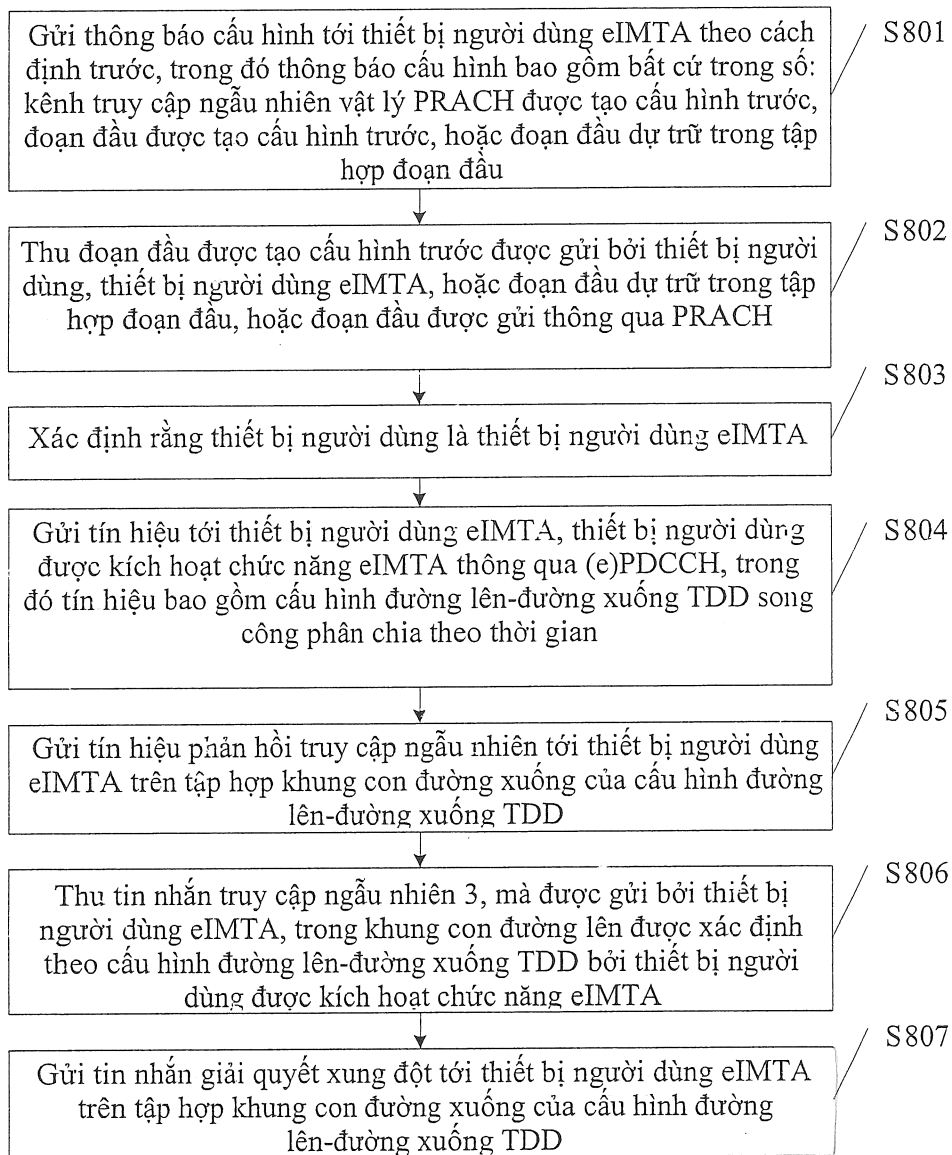


FIG. 9

10/14

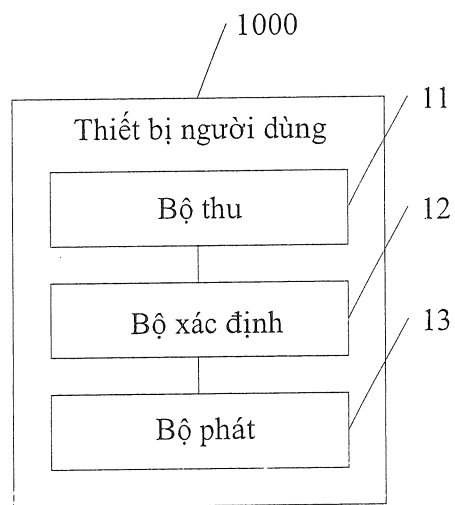


FIG. 10

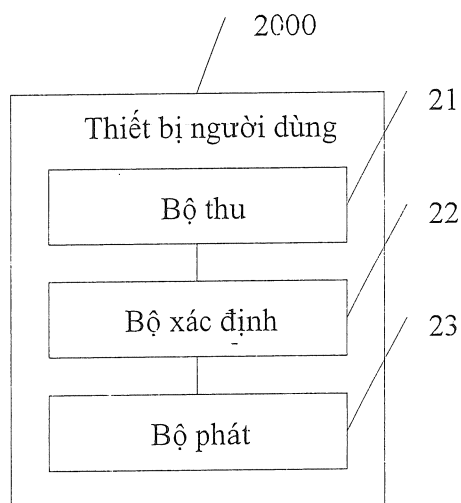


FIG. 11

11/14

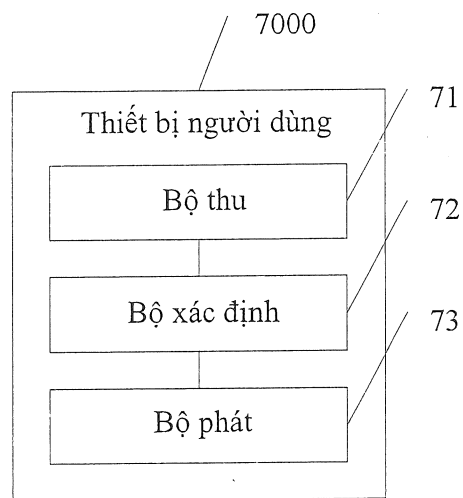


FIG. 12

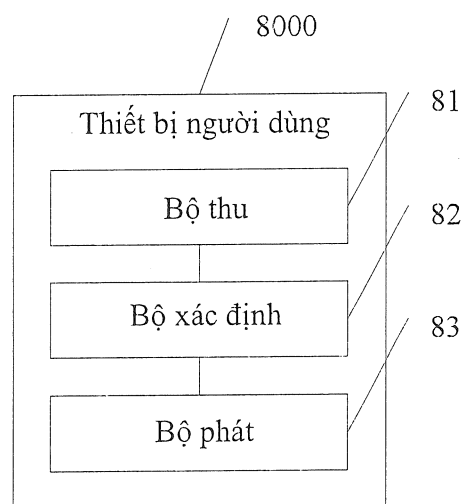


FIG. 13

12/14

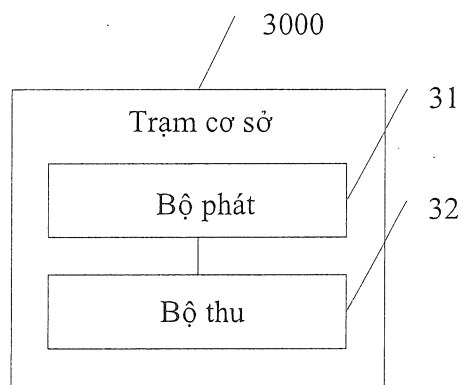


FIG. 14

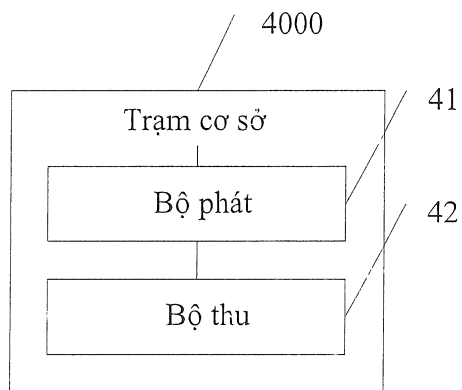


FIG. 15

13/14

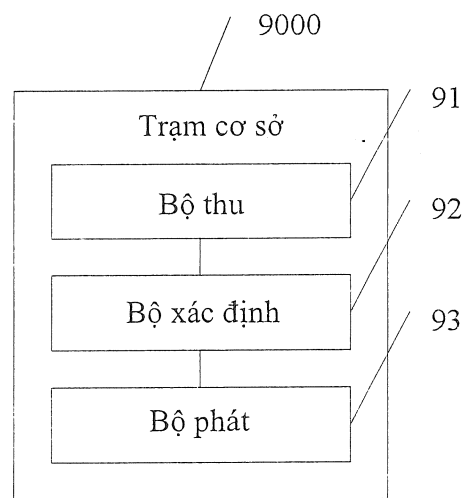


FIG. 16

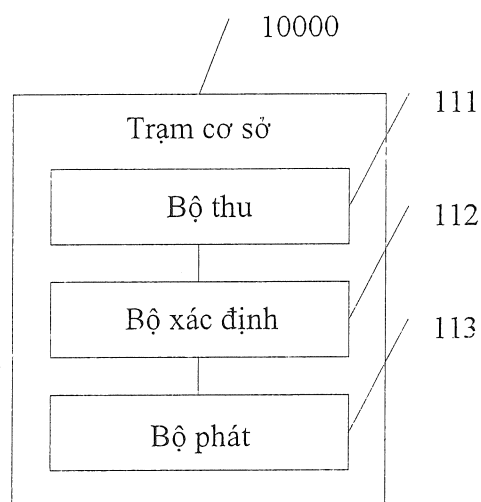


FIG. 17

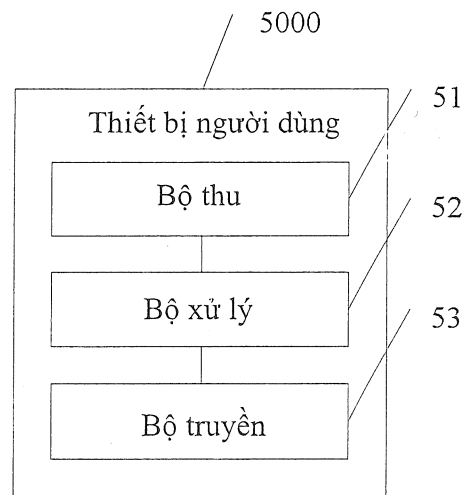


FIG. 18

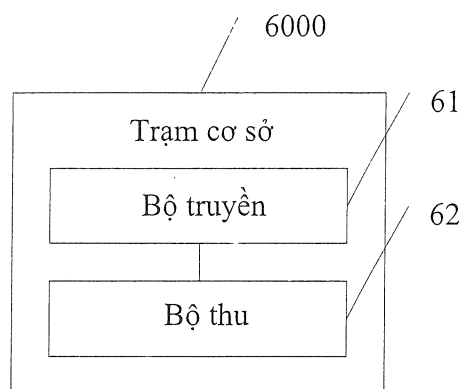


FIG. 19