



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

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

(11)



1-0037647

(51)⁷ H04W 74/00; H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2019-03039

(22) 09/11/2016

(86) PCT/EP2016/077100 09/11/2016

(87) WO/2018/086681 17/05/2018

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/09/2019 378A

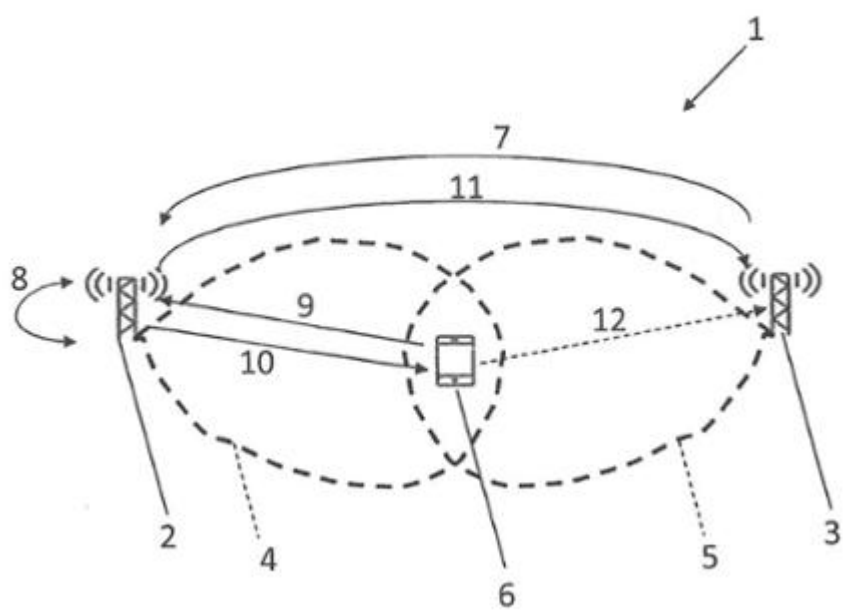
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden

(72) AXÉN, Rasmus (SE); AMIRIJOO, Mehdi (SE); AXELSSON, Håkan (SE);
MÜLLER, Walter (SE); SCHLIWA-BERTLING, Paul (DE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN THỦ TỤC TRUY CẬP NGẪU NHIÊN GIỮA THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ MẠNG TRUY CẬP VÔ TUYẾN, NÚT TRUY CẬP VÔ TUYẾN, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó hai nút truy cập bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau, phương pháp này bao gồm các bước là nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE này, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký, xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này, nhận, từ nút truy cập thứ hai, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng đã nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE, và gửi đáp ứng dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE và dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai. Nút truy cập vô tuyến, thiết bị người dùng, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính cũng được đề xuất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan chung đến các mạng truy cập vô tuyến, cụ thể hơn là đề cập đến hành động thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến mà bao gồm hai nút truy cập.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network - RAN) là một phần của hệ thống viễn thông di động mà chịu trách nhiệm kết nối các thiết bị người dùng (UE) đến mạng lõi. Mạng truy cập vô tuyến này thực hiện công nghệ truy cập vô tuyến nhất định, chẳng hạn công nghệ truy cập vô tuyến 3G (3rd Generation - thế hệ thứ ba), 4G (4th Generation - thế hệ thứ tư), và LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài).

Tồn tại các loại mạng truy cập vô tuyến khác nhau. Ví dụ, mạng truy cập vô tuyến mặt đất vạn năng (Universal Terrestrial Radio Access Network - UTRAN) là thuật ngữ được sử dụng cho mạng và trang thiết bị mà kết nối các UE đến mạng Internet công cộng. UTRAN bao gồm các trạm gốc mà được gọi là các Nút B, và các bộ điều khiển mạng vô tuyến. Ví dụ khác là mạng truy cập vô tuyến mặt đất vạn năng cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network - E-UTRAN) mà ban đầu được dự định thay thế cho hệ thống viễn thông di động đa năng (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS). Nút B cải tiến là phần tử trong E-UTRAN mà là sự tiến hoá của Nút B trong mạng truy cập UTRAN.

Thủ tục truy cập ngẫu nhiên thường được các thiết bị người dùng (User Equipment - UE) dùng để khởi tạo quá trình truyền dữ liệu. Thủ tục truy cập ngẫu nhiên đó được dùng để đồng bộ UE về phía trạm gốc, tức là, từ UE về phía nút truy cập của mạng truy cập vô tuyến, tức là eNodeB hoặc nút B.

Khi thực hiện việc truy cập ngẫu nhiên trong LTE, thì UE gửi mẫu hoặc chữ ký cụ thể mà được gọi chuỗi mào đầu RACH. Chuỗi này được trích xuất từ chuỗi gốc và một số dạng biến đổi mà được trạm gốc vô tuyến phát quảng bá. Điều này tạo ra một số lượng chuỗi mào đầu khả thi mà có thể được sử dụng về phía trạm gốc này.

Chuỗi mào đầu được UE chọn là được dùng để phân biệt các UE với nhau mà thực hiện việc truy cập đồng thời. Việc xử lý xung đột cũng thường xuất hiện sau đó trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên này. Việc chọn chuỗi mào đầu cũng có thể được tạo cấu hình để làm cho UE tính đến sự tổn hao trên đường truyền được ước lượng và kích thước thông điệp và các kỹ thuật tăng cường phủ sóng hiện tại khi chọn mào đầu.

Các chuỗi mào đầu gốc nào mà cần được sử dụng về phía trạm gốc vô tuyến cụ thể thì được phát quảng bá đến UE. Đối với việc chuyển giao, thì cũng có thể có sự truy cập ngẫu nhiên dành riêng được cho phép mà trong đó UE sẽ sử dụng chuỗi mào đầu cụ thể mà không được tạo cấu hình/được sử dụng bởi UE nào khác cùng một lúc. Cái này được gọi là truy cập ngẫu nhiên không cạnh tranh. Để tránh việc trạm gốc láng giềng sử dụng cùng tập hợp chuỗi mào đầu gốc, thì các chuỗi mào đầu là được lập kế hoạch hoặc được tạo cấu hình hoặc được tính toán tự động. Nếu các chuỗi mào đầu gốc này là độc nhất giữa hai trạm gốc, thì chỉ trạm gốc mà khớp với chuỗi mào đầu mà được UE sử dụng cho thông điệp truy cập ngẫu nhiên đầu tiên là sẽ đáp ứng. Quy trình nêu trên là có hiệu lực cho LTE và, ở mức cao, được trông đợi là cũng có hiệu lực cho 5G hay các công nghệ truy cập vô tuyến (Radio Access Technology - RAT) mới.

Việc sử dụng các chuỗi mào đầu độc nhất giữa hai trạm gốc láng giềng, tức là, hai trạm gốc mà có các cấu hình RACH khác nhau, sẽ bảo đảm rằng chỉ trạm gốc mà UE được dự định thực hiện việc truy cập ngẫu nhiên về phía đó là sẽ đáp ứng. Sẽ có sự ánh xạ một-một giữa yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, từ UE nhất định, và đáp ứng truy cập ngẫu nhiên từ trạm gốc mà khớp với chuỗi mào đầu đó. Chuỗi mào đầu này được UE chọn từ cấu hình RACH mà được mỗi trạm gốc gửi ra ngoài, và thường thì UE sẽ chọn chuỗi mạnh nhất.

Thủ tục này có nhược điểm như đã nêu trên, ở chỗ nó không đem lại khả năng chống lỗi. Tức là, các yêu cầu mà UE gửi có thể bị mất, do đó, nút truy cập vô tuyến không nhận được. Trong trường hợp đó, thì yêu cầu bị mất sẽ được UE gửi lại. Lần này, yêu cầu này được gửi với công suất phát cao hơn để bảo đảm rằng nút truy cập vô tuyến sẽ nhận được yêu cầu này, tức là, để yêu cầu này sẽ không bị mất. Tuy nhiên, thủ tục này là phiền phức.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến.

Mục đích khác là đề xuất nút truy cập vô tuyến thứ nhất, nút truy cập vô tuyến thứ hai, và UE để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa UE này và mạng truy cập.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm hai nút truy cập, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

Phương pháp này bao gồm các bước là nhận, bởi nút truy cập thứ nhất trong số hai nút truy cập này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký, xác định, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này, nhận, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất, từ nút truy cập thứ hai trong số hai nút truy cập này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng đã nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE, và gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất, đáp ứng dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE và dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Phương pháp này là dựa ít nhất trên việc sẽ có lợi trong trường hợp nút truy cập vô tuyến thứ nhất biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng đã nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE. Thông tin này được trạm gốc thứ nhất sử dụng khi gửi đáp ứng đến UE và/hoặc đến trạm gốc thứ hai. Phương pháp này là có lợi, do đó, nó đem lại độ lợi phân tập cho UE.

Lưu ý rằng theo sáng chế, thì tập hợp chuỗi chữ ký này có thể bao gồm các chuỗi mào đầu RACH (Random-Access CHannel - kênh truy cập ngẫu nhiên) như được sử dụng trong các mạng LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài).

Sau đây, nguyên lý cơ bản của thủ tục truy cập ngẫu nhiên này sẽ được mô tả, trong đó phương pháp này có thể được thực hiện.

Ở bước thứ nhất, thông điệp thứ nhất được UE gửi về phía mạng. Để làm thế, thì UE có thể chọn một trong số nhiều mào đầu RACH.

UE cũng có thể phải cung cấp danh tính của riêng nó cho mạng, để mạng có thể biết địa chỉ của nó ở bước sau đó. Danh tính mà UE sẽ sử dụng thường được gọi là danh tính tạm thời trong mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, tức RA-RNTI (Random Access Radio Network Temporary Identity). RA-RNTI này thường được xác định từ số khe thời gian mà mào đầu được gửi trong đó. Trong trường hợp UE không nhận được phản hồi nào từ mạng, thì nó ngầm định rằng thông điệp đã bị mất, và tăng công suất của nó trong những khoảng thời gian cố định và gửi lại thông điệp.

Ở bước thứ hai, nút truy cập, ví dụ, nút truy cập chẳng hạn như trạm gốc vô tuyến hoặc eNodeB, gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên trở lại cho UE trên kênh đường xuống cụ thể. Thông điệp này có thể mang danh tính tạm thời trong mạng vô tuyến tế bào tạm thời (C-RNTI tạm thời), để nhận dạng UE, và giá trị định thời sớm. Giá trị định thời sớm này được dự định để báo cho UE thay đổi sự định thời của nó để nó có thể bù cho độ trễ của hành trình đi về mà bị gây ra bởi khoảng cách UE tính từ nút truy cập.

Ở bước thứ ba, UE gửi thông điệp yêu cầu kết nối đến nút truy cập, trong đó UE là được nhận dạng bằng danh tính tạm thời trong mạng vô tuyến tế bào tạm thời.

Ở bước thứ tư, nút truy cập đáp ứng bằng thông điệp phân giải cạnh tranh về phía UE. Thông điệp này thường bao gồm danh tính tạm thời trong mạng vô tuyến tế bào mà sẽ được dùng để truyền thông tiếp với UE.

Lưu ý rằng các ưu điểm của sáng chế là chủ yếu được bộc lộ liên quan đến mạng LTE. Tuy nhiên, cũng thu được các ưu điểm này ở các loại mạng khác.

Lưu ý rằng theo sáng chế, thì vùng phủ sóng của các nút truy cập vô tuyến thứ nhất là chồng với vùng phủ sóng của nút truy cập vô tuyến thứ hai. UE được đặt trong phần chồng nhau của cả hai vùng phủ sóng này. Như vậy, yêu cầu mà UE gửi có thể được bắt gặp, tức là, được nhận, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất cũng như nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Ngoài ra, sáng chế liên quan đến việc phối hợp hai nút truy cập vô tuyến. Lưu ý rằng nguyên lý này là áp dụng được ngay cả cho nhiều nút truy cập vô tuyến hơn, tức là, hai hoặc nhiều nút truy cập vô tuyến.

Theo một ví dụ, bước gửi đáp ứng bao gồm một trong số bước gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để dùng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ nhất, và bước gửi yêu cầu, đến nút truy cập vô tuyến thứ hai, để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại UE dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này.

Nút truy cập vô tuyến thứ nhất có thể dùng thông tin nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai để phát hiện rõ hơn rằng đã có yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được gửi đến nó. Nói cách khác, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai là có tác dụng trợ giúp trong việc nhận hoặc khôi phục yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE. Nút truy cập vô tuyến thứ nhất có thể có các vấn đề trong việc nghe thấy yêu cầu từ UE và/hoặc có thể tránh được việc truy cập ma, v.v.. Do đó, ví dụ này có ưu điểm là nó cải thiện độ tin cậy của thủ tục truy cập ngẫu nhiên, vì xác suất mà yêu cầu từ UE được nút truy cập vô tuyến thứ nhất nhận đúng là được tăng lên.

Theo tùy chọn khác, nút truy cập vô tuyến thứ nhất trực tiếp đáp lại nút truy cập vô tuyến thứ hai để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại yêu cầu mà UE gửi. Tùy chọn này được sử dụng, ví dụ, cứ khi nào nút truy cập vô tuyến thứ nhất nhận nhầm yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, hoặc khi tỷ số tín hiệu trên tạp âm (Signal to Noise Ratio - SNR) là thấp. Nó cũng cải thiện độ tin cậy của thủ tục, như trong trường hợp mà nút truy cập vô tuyến thứ hai phục vụ UE. Nếu không phải

trường hợp này, thì yêu cầu từ UE sẽ bị mất, và UE sẽ cần phải gửi yêu cầu truy cập ngẫu nhiên bổ sung, gần như là với công suất phát tăng cường.

Theo ví dụ nữa, phương pháp này còn bao gồm ít nhất một trong số các bước như sau:

gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất, đến nút truy cập vô tuyến thứ hai, tập hợp chuỗi chữ ký thứ nhất mà được nút truy cập vô tuyến thứ nhất dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất;

nhận, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai, tập hợp chuỗi chữ ký thứ hai mà được nút truy cập vô tuyến thứ hai dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Ví dụ trên đây cho phép mỗi trong số các nút truy cập vô tuyến có thể xác định nút truy cập vô tuyến nào là bên nhận được dự định, dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE. Tức là, nút truy cập vô tuyến có thể xác định, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này, xem nút truy cập vô tuyến láng giềng nào được dự định trong yêu cầu này, sau đó, có thể chuyển tiếp yêu cầu nhận được đó đến nút truy cập vô tuyến được dự định. Đây là ưu điểm rõ ràng của ví dụ này so với giải pháp kỹ thuật đã biết.

Sự trao đổi thông tin này giữa các nút truy cập vô tuyến này có thể xảy ra trong quá trình khởi động, quá trình tạo cấu hình hoặc tạo cấu hình lại của các nút truy cập vô tuyến.

Ngoài ra, một trong số các ưu điểm của ví dụ này là ở chỗ các nút truy cập vô tuyến biết các chuỗi chữ ký nào, ví dụ, các chuỗi mã đầu nào, là được các nút truy cập láng giềng sử dụng, và ở chỗ nhờ đó mà thu được sự phân tập nhận và sự phân tập truyền. Nếu nút truy cập vô tuyến gặp phải các vấn đề trong việc nhận đúng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, thì nút truy cập vô tuyến láng giềng có thể giúp và cải thiện khả năng tiếp cận. Yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE có thể bị nút truy cập vô tuyến thứ nhất nhận nhầm do, ví dụ, sự nhiễu loạn ngắn trong phổ vô tuyến hoặc bởi sự trùng thuần túy ở chỗ hai UE tình cờ sử dụng chuỗi chữ ký giống nhau hoàn toàn.

Sự biểu diễn, tức là cách dùng câu từ, của các khía cạnh khác nhau của phương pháp và các thiết bị theo sáng chế không nên được hiểu máy móc về mặt câu

chữ. Cách dùng câu từ của các khía cạnh chỉ được chọn để biểu diễn chính xác nhân tố căn bản đằng sau chức năng thực tế của các khía cạnh.

Theo sáng chế, các khía cạnh khác nhau mà áp dụng được cho ví dụ nêu trên về các phương pháp, bao gồm các ưu điểm của chúng, là tương ứng với các khía cạnh áp dụng được cho các thiết bị của mạng truyền thông.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm hai nút truy cập, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

Phương pháp này bao gồm các bước là nhận, bởi nút truy cập thứ hai trong số hai nút truy cập này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký, xác định, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai này, rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này, và gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai này, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE.

Ưu điểm của phương pháp nêu trên là ở chỗ nút truy cập vô tuyến thứ nhất được làm cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE. Do đó, nó cho phép nút truy cập vô tuyến thứ nhất hành động, tức là, xác định xem nó có cần phải tự mình gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE hay không, hoặc xem nút truy cập vô tuyến thứ nhất có cần phải gửi yêu cầu đến nút truy cập vô tuyến thứ hai để đáp lại UE dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này hay không.

Trong trường hợp mạng truy cập vô tuyến tập trung, thì nút truy cập vô tuyến có thể là tổ hợp của đơn vị chức năng vô tuyến, được gọi là khối băng gốc thu phát vô tuyến ở xa, và chức năng xử lý, được gọi là khối băng gốc. Những kiểu chia khác đối với chức năng của nút truy cập cũng có thể khả thi. Chức năng xử lý cũng có thể hoạt động trên mây.

Theo một ví dụ, phương pháp này còn bao gồm các bước là nhận, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất, yêu cầu để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại UE dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nêu trên, và gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Ví dụ nêu trên là liên quan đến tình huống mà trong đó nút truy cập vô tuyến thứ nhất xác định rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cần phải đáp lại yêu cầu truy cập ngẫu nhiên. Sự quyết định này có thể dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được với chất lượng kém, hoặc bị nhận nhầm, của nút truy cập vô tuyến thứ nhất, và/hoặc trong tình trạng quá tải của nút truy cập vô tuyến thứ nhất, và/hoặc sự không tương thích của nút truy cập vô tuyến thứ nhất đối với yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó, v.v.. Như vậy, nút truy cập vô tuyến thứ nhất gửi yêu cầu đến nút truy cập vô tuyến thứ hai để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại UE dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này. Ưu điểm của ví dụ này là ở chỗ UE được phục vụ tốt hơn. Tức là, ngay cả khi nút truy cập vô tuyến thứ nhất không thể phục vụ UE, thì nút truy cập vô tuyến thứ hai sẽ phục vụ UE. Điều này bảo đảm rằng UE được phục vụ tin cậy hơn.

Theo ví dụ nữa, phương pháp này còn bao gồm ít nhất một trong số các bước sau đây là gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất, tập hợp chuỗi chữ ký thứ hai mà được nút truy cập vô tuyến thứ hai dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ hai, và nhận, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất, tập hợp chuỗi chữ ký thứ nhất mà được nút truy cập vô tuyến thứ nhất dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất.

Các ví dụ nêu trên là liên quan đến tình huống mà trong đó tập hợp chuỗi chữ ký đó được làm khả dụng cho một trong số, hoặc cả hai trong số, các nút truy cập vô tuyến đó. Trong trường hợp một nút truy cập vô tuyến cụ thể cũng có được các tập hợp chuỗi chữ ký của các nút truy cập vô tuyến láng giềng của nó, thì nó có thể xác định nút truy cập vô tuyến nào là bên nhận được dự định cho yêu cầu truy cập ngẫu nhiên mà UE gửi. Nút truy cập vô tuyến này có thể làm tương quan chuỗi chữ ký

được bao gồm trong yêu cầu đó với tất cả các tập hợp chuỗi chữ ký khả dụng để xác định xem nút truy cập vô tuyến nào là bên nhận được dự định.

Theo ví dụ nữa, phương pháp này còn bao gồm bước xác định, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, rằng nó sẽ gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE, trong đó việc xác định này là dựa trên ít nhất một trong số công suất mà tại đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này được nhận từ UE, các quy tắc định trước liên quan đến nút truy cập vô tuyến thứ hai, và các quy tắc định trước liên quan đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất, và nó bao gồm bước gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Ví dụ nêu trên là liên quan đến tình huống mà trong đó nút truy cập vô tuyến thứ hai xác định rằng nó sẽ gửi đáp ứng đến UE, không phụ thuộc vào lệnh nào nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất. Việc xác định này có thể dựa trên các thỏa thuận định trước giữa nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai. Ưu điểm ở đây là ở chỗ xác suất mà nút truy cập vô tuyến thứ hai được phục vụ phù hợp hơn, là được tăng lên.

Trong trường hợp mà, ví dụ, tỷ số tín hiệu trên tạp âm (Signal-to-Noise Ratio - SNR) của yêu cầu nhận được là trên ngưỡng SNR định trước, thì nút truy cập vô tuyến thứ hai có thể quyết định rằng nó sẽ gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE mà không cần yêu cầu trước nút truy cập vô tuyến thứ nhất làm thế.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm hai nút truy cập, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

Phương pháp này bao gồm các bước là gửi, bởi UE này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE này, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký dành cho nút truy cập thứ nhất trong số hai nút truy cập đó, và nhận, bởi UE này, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, từ nút truy cập thứ hai trong số hai nút truy cập này,

trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai này.

Ví dụ nêu trên là liên quan đến các bước phương pháp được thực hiện bởi UE. Trong trường hợp này, UE gửi yêu cầu truy cập ngẫu nhiên về phía nút truy cập vô tuyến thứ nhất. Tức là, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký mà được chỉ định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất. Tuy nhiên, UE nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên từ nút truy cập vô tuyến thứ hai. Đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai. Ưu điểm của ví dụ này là ở chỗ UE được làm phù hợp để đối phó với các tình huống mà trong đó nó gửi yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất, nhưng nó nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên từ nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Theo một ví dụ, phương pháp này còn bao gồm các bước là nhận, bởi UE, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ nhất, và chọn, bởi UE, một trong số hai nút truy cập này, để tiếp tục thiết lập kết nối đến nút truy cập được chọn, trong đó việc chọn này là dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất và dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Ví dụ nêu trên là liên quan đến tình huống mà trong đó UE nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất, cũng như là từ nút truy cập vô tuyến thứ hai. Trong tình huống này, UE có thể chọn xem nút truy cập nào trong số hai nút truy cập vô tuyến này là cần được chọn để tiếp tục thiết lập kết nối đến mạng.

Việc chọn này có thể, ví dụ, dựa trên các công suất nhận được của các đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai. Tùy chọn khác là việc lựa chọn này là được thực hiện dựa trên các thời điểm định thời của các đáp ứng nhận được.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất nút truy cập vô tuyến thứ nhất hoạt động được để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này

bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất này và nút truy cập vô tuyến thứ hai, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

Nút truy cập vô tuyến thứ nhất bao gồm thiết bị nhận hoạt động được để nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký, và nó bao gồm thiết bị xử lý hoạt động được để xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này, trong đó thiết bị nhận này còn hoạt động được để nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE, và nút truy cập vô tuyến thứ nhất còn bao gồm thiết bị truyền hoạt động được để gửi đáp ứng dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE và dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Theo một ví dụ, thiết bị truyền còn hoạt động được để gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ nhất, và/hoặc gửi yêu cầu, đến nút truy cập này, để yêu cầu nút thứ hai đáp lại UE dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó.

Theo ví dụ nữa, thiết bị truyền còn hoạt động được để gửi, đến nút truy cập vô tuyến thứ hai, tập hợp chuỗi chữ ký thứ nhất mà được nút truy cập vô tuyến thứ nhất dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất và/hoặc trong đó thiết bị nhận còn hoạt động được để nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai, tập hợp chuỗi chữ ký thứ hai mà được nút truy cập vô tuyến thứ hai dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất nút truy cập vô tuyến thứ hai hoạt động được để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai này, trong

đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

Nút truy cập vô tuyến thứ hai bao gồm thiết bị nhận hoạt động được để nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký, và nó bao gồm thiết bị xử lý hoạt động được để xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này, và nó bao gồm thiết bị truyền hoạt động được để gửi, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE.

Theo một ví dụ, thiết bị nhận còn hoạt động được để nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất, yêu cầu để yêu cầu nút thứ hai đáp lại UE dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó, và trong đó thiết bị truyền còn hoạt động được để gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để dùng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Theo ví dụ nữa, thiết bị truyền còn hoạt động được để gửi, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất, tập hợp chuỗi chữ ký thứ hai mà được nút truy cập vô tuyến thứ hai dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ hai, và/hoặc trong đó thiết bị nhận còn hoạt động được để nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất, tập hợp chuỗi chữ ký thứ nhất mà được nút truy cập vô tuyến thứ nhất dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất.

Theo ví dụ khác, thiết bị xử lý còn hoạt động được để xác định rằng nó sẽ gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE, trong đó việc xác định này là dựa trên ít nhất một trong số công suất mà tại đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này được nhận từ UE, các quy tắc định trước liên quan đến nút truy cập vô tuyến thứ hai, các quy tắc định trước liên quan đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất, và để gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng (User Equipment - UE) hoạt động được để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (UE) này và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm hai nút truy cập, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

UE này bao gồm thiết bị truyền hoạt động được để gửi yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE này, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký dành cho nút truy cập thứ nhất trong số hai nút truy cập này, và thiết bị nhận hoạt động được để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, từ nút truy cập thứ hai trong số hai nút truy cập này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Theo một ví dụ, thiết bị nhận còn hoạt động được để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ nhất, và trong đó UE này còn bao gồm thiết bị chọn hoạt động được để chọn một trong số hai nút truy cập này, để tiếp tục thiết lập kết nối đến nút truy cập được chọn, trong đó việc chọn này là dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất và dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính, bao gồm các lệnh mà khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý thì khiến ít nhất một bộ xử lý đó thực hiện phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ như đã mô tả trên đây.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất nút truy cập vô tuyến thứ nhất để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất này và nút truy cập vô tuyến thứ hai, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

Nút truy cập vô tuyến thứ nhất bao gồm môđun nhận để nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký, và nó bao gồm môđun xử lý để xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định dành cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này, trong đó môđun nhận là để nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng đã nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE. Nút truy cập vô tuyến thứ nhất còn bao gồm môđun truyền để gửi đáp ứng dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE và dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất nút truy cập vô tuyến thứ hai để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai này, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

Nút truy cập vô tuyến thứ hai bao gồm môđun nhận để nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký, và nó bao gồm môđun xử lý để xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định dành cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này, và nó bao gồm môđun truyền để gửi, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng đã nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng (User Equipment - UE) để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (UE) này và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm hai nút truy cập, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

UE này bao gồm môđun truyền để gửi yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE này, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký dành cho nút

truy cập thứ nhất trong số hai nút truy cập này, và nó bao gồm môđun nhận để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, từ nút truy cập thứ hai trong số hai nút truy cập này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Các dấu hiệu và các ưu điểm nêu trên và các dấu hiệu và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được làm rõ trong phần mô tả sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trên các hình vẽ này, thì các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các bộ phận giống nhau hoặc các bộ phận thực hiện chức năng hoặc hoạt động giống nhau hoặc tương đương nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ minh họa khía cạnh cơ bản của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ minh họa khía cạnh khác của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ minh họa khía cạnh nữa của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ minh họa khía cạnh nữa của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ nút truy cập vô tuyến thứ nhất theo một phương án.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ nút truy cập vô tuyến thứ hai theo một phương án.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ thiết bị người dùng (User Equipment - UE) theo một phương án.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ báo hiệu theo một khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ 1 để minh họa khía cạnh cơ bản của sáng chế. Sáng chế được áp dụng trong mạng viễn thông.

Theo sáng chế, mạng viễn thông này bao gồm mạng truy cập vô tuyến và mạng lõi. Mạng truy cập vô tuyến chịu trách nhiệm truyền thông trực tiếp với các thiết bị người dùng (UE), và để kết nối các UE đến mạng lõi. Để làm thế, thì mạng truy cập vô tuyến này bao gồm các nút truy cập vô tuyến, tức nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 và nút truy cập vô tuyến thứ hai 3.

Các nút truy cập 2, 3 này có thể là các nút B cải tiến (Evolved Node B - eNB) trong mạng LTE, hoặc là các NodeB trong mạng UMTS, hoặc là các gNodeB trong mạng vô tuyến mới thế hệ thứ năm. Trong trường hợp mạng truy cập vô tuyến tập trung, thì nút truy cập vô tuyến 2, 3 có thể là tổ hợp của đơn vị chức năng vô tuyến, được gọi là khối băng gốc thu phát vô tuyến ở xa, và chức năng xử lý, được gọi là khối băng gốc.

Những kiểu chia khác đối với chức năng của nút truy cập cũng có thể khả thi.

Biểu đồ 1 trên Fig.1 thể hiện phương pháp thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa UE 6 và mạng truy cập vô tuyến, cụ thể hơn là giữa UE 6 và ít nhất một trong số nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 và nút truy cập vô tuyến thứ hai 3. Ở đây, hai nút truy cập vô tuyến 2, 3 này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này được dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

Thủ tục truy cập ngẫu nhiên thường xảy ra ở lớp MAC (Medium Access Control - điều khiển truy cập môi trường) của, ví dụ, mạng LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài). Thủ tục truy cập ngẫu nhiên đó được thực hiện để hoàn tất thủ tục thiết lập kết nối mà xuất hiện ở lớp RRC (Radio Resource Control - điều khiển tài nguyên vô tuyến) để thay đổi từ trạng thái không tải sang trạng thái được kết nối. Các thành thức sử dụng khác đối với thủ tục truy cập ngẫu nhiên này là cũng có thể khả thi và cũng được bao trùm bởi sáng chế.

Nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 có vùng phủ sóng được biểu thị bằng số chỉ dẫn 4, và nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 có vùng phủ sóng được biểu thị bằng số chỉ dẫn 5. UE 6 được đặt sao cho nó được bao phủ bởi cả hai nút truy cập vô tuyến 2, 3, tức là, nó nằm trong vùng phủ sóng 4 của nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 và nó nằm trong vùng phủ sóng 5 của nút truy cập vô tuyến thứ hai 3. Như vậy, hoạt động truyền bất kỳ, tức là, thông điệp bất kỳ mà UE 6 gửi, là có thể được nhận bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 cũng như là nút truy cập vô tuyến thứ hai 3.

Ở bước thứ nhất, UE 6 gửi, như được biểu thị bằng số 9, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên về phía nút truy cập vô tuyến thứ nhất, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký được nhắm đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2. Nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 nhận, như được biểu thị bằng số 9, yêu cầu truy cập

ngẫu nhiên này. Tuy nhiên, như được thể hiện trên hình vẽ này, vẫn yêu cầu truy cập ngẫu nhiên mà UE 6 gửi là cũng được nhận bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai 3. Điều này được thể hiện bằng số chỉ dẫn 12.

Nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 có thể xác định rằng nó là bên nhận được dự định cho yêu cầu này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này, ví dụ, mào đầu RACH. Tức là, mỗi nút truy cập vô tuyến đều có tập hợp chuỗi chữ ký độc nhất của riêng nó, để dựa trên sự khác biệt của chuỗi đó trong yêu cầu, thì có thể xác định được xem nút truy cập vô tuyến 2, 3 nào là bên nhận được dự định cho yêu cầu đó.

Thông thường, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, thì nút truy cập vô tuyến sẽ đáp lại UE 6 bằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Tuy nhiên, trong tình huống cụ thể này, thì nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 nhận, như được biểu thị bằng số 7, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai 3, yêu cầu truy cập vô tuyến để từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 cũng đã nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó từ UE 6. Yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này cũng có thể là phiên bản được nén, phiên bản tương tự, hoặc phiên bản được dịch của yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này. Khía cạnh then chốt là ở chỗ nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 có thể xác định được rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 cũng đã nhận được cùng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE 6.

Cuối cùng, dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE 6 và dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai 3, thì nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 có thể gửi đáp ứng 10, 11.

Đáp ứng 10, 11 này có thể là đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được gửi, như được biểu thị bằng số 10, đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để dùng để truyền thông tiếp giữa UE 6 và nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2. Đáp ứng 10, 11 này cũng có thể là yêu cầu được gửi, như được biểu thị bằng số 11, đến nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 đáp lại UE 6 dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó.

Đáp ứng mà được gửi, như được biểu thị bằng số 11, đến nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 cũng có thể là, ví dụ, đáp ứng cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 không cần phải đáp lại yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó. Điều này có nghĩa là nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 sẽ trực tiếp tự mình đáp lại UE 6. Như đã nêu trên,

đáp ứng được gửi, như được biểu thị bằng số 11, cũng có thể tạo thành yêu cầu để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE 6. Trong trường hợp này, thì đáp ứng này có thể còn bao gồm thông tin bổ sung về hoạt động xử lý của UE 6 trong mạng viễn thông. Nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 có thể, ví dụ, tiết lộ thông tin bất kỳ mà nó có liên quan đến UE 6 cho nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 để nhờ đó trợ giúp cho nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 trong việc thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Theo sáng chế, chuỗi chữ ký nêu trên có thể là mào đầu RACH (Random Access CHannel - kênh truy cập ngẫu nhiên) theo LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài). Tổng số mào đầu RACH khả dụng trong LTE là 64. Các mào đầu này được dùng chung giữa các UE cho việc, ví dụ, truy cập và chuyển giao ban đầu. Việc truy cập đến các mạng LTE có thể được phân loại dựa trên việc dành trước hay không dành trước các mào đầu để truy cập. Khi UE có chữ ký được dành trước để truy cập hệ thống, thì chúng được gọi là đang sử dụng kiểu truy cập ngẫu nhiên không cạnh tranh (Contention Free Random Access - CFRA). Ngược lại, khi những người dùng không có chữ ký được dành trước cho việc truy cập, thì họ được gọi là đang sử dụng kiểu truy cập ngẫu nhiên có cạnh tranh. CFRA thường được sử dụng trong quá trình chuyển giao. Một số lượng là 64 mào đầu thường chỉ được dành trước cho việc chuyển giao. 64 mào đầu này không được truyền thông một cách không tường minh đến các UE bởi nút truy cập vô tuyến, tức eNodeB, mà thay vào đó, UE được thông báo về tiến trình làm sao để tạo ra chúng thông qua các thông số được phát quảng bá trong SIB2. Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ 101 để minh họa khía cạnh khác của sáng chế. Lưu ý rằng trên các hình vẽ, thì các khía cạnh mà có chức năng giống nhau hoặc tương tự nhau là được biểu thị bằng số chỉ dẫn giống nhau.

Tình huống được thể hiện trên Fig.2 khác với tình huống trên Fig.1 ở chỗ nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 quyết định rằng nó sẽ không tự mình gửi đáp ứng đến UE 6. Nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 quyết định rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 cần phải tiếp nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó, tức là, nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 gửi, như được biểu thị bằng số 102, yêu cầu đến nút truy cập vô tuyến thứ hai để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 trả lời, như được biểu thị bằng số 103, cho UE 6 bằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Sự quyết định của nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 rằng nó sẽ không tự mình gửi trả lời đến UE 6 là có thể dựa trên công suất nhận được của yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, tỷ số tín hiệu trên nhiễu (Signal to Noise Ratio - SNR) của yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được, tình trạng chiếm giữ dung lượng của nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2, v.v..

Khi nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 đã đáp ứng, như được biểu thị bằng số 103, cho UE 6 bằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì tiến trình có thể tiếp tục với việc kết nối UE 6 đến mạng viễn thông. Ở đây, tiến trình tiếp tục với việc UE 6 kết nối đến nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 thay vì nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 được dự định ban đầu.

Phương pháp được trình bày này đem lại vài ưu điểm so với giải pháp kỹ thuật đã biết. Ví dụ, nó tạo ra khả năng cho sự phân tập của việc truy cập ngẫu nhiên mà không dùng chung các chuỗi mã đầu giống nhau giữa các nút truy cập. Ngoài ra, nó tạo ra khả năng để mạng truy cập vô tuyến hiểu được nút truy cập nào mà UE được dự định thực hiện việc truy cập ngẫu nhiên về phía đó, và có thể áp dụng các quy tắc khác nhau dựa trên việc này khi chia sẻ thông tin trong mạng truy cập vô tuyến hoặc khi thực hiện việc đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ 201 để minh họa khía cạnh nữa của sáng chế.

Tình huống được thể hiện trên Fig.3 khác với tình huống trên Fig.1 và Fig.2 ở chỗ cả hai nút truy cập vô tuyến 2, 3 đều gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE 6.

Tức là, nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 thậm chí có thể không biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 cũng đã nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE 6. Như vậy, nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 sẽ gửi, như được biểu thị bằng số 202, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, cũng giống như trong các tình huống theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Tuy nhiên, nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 cũng sẽ gửi, như được biểu thị bằng số 203, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE 6.

Trong các tình huống cụ thể này, thì UE 6 nhận được hai đáp ứng: Một đáp ứng từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 và một đáp ứng từ nút truy cập vô tuyến thứ hai 3. Sau đó, việc quyết định xem UE 6 nên sử dụng nút truy cập vô tuyến 2, 3 nào là tùy vào bản thân UE 6. Việc quyết định này có thể, ví dụ, dựa trên các công suất

nhận được của các đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 và nút truy cập vô tuyến thứ hai 3.

Lưu ý rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 có thể đã quyết định gửi, như được biểu thị bằng số 203, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE 6 dựa trên bất kỳ trong số công suất mà tại đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên được nhận từ UE 6, các quy tắc định trước liên quan đến nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 và/hoặc các quy tắc định trước liên quan đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ 301 để minh họa khía cạnh nữa của sáng chế.

Biểu đồ 301 này thể hiện ví dụ cụ thể mà trong đó nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 gửi, như được biểu thị bằng số 303, đến nút truy cập vô tuyến thứ hai 3, tập hợp chuỗi chữ ký thứ nhất mà được nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2.

Ngoài ra, nó còn thể hiện rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 cũng gửi, như được biểu thị bằng số 302, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2, tập hợp chuỗi chữ ký thứ hai mà được nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ hai 3.

Các ví dụ nêu trên cho phép các nút truy cập vô tuyến 2, 3 xác định được nút truy cập vô tuyến nào là bên nhận được dự định cho yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE 6.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ 401 của nút truy cập vô tuyến thứ nhất 405 theo một phương án.

Nút truy cập vô tuyến thứ nhất 401 hoạt động được để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất 401 này và nút truy cập vô tuyến thứ hai, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

Nút truy cập vô tuyến thứ nhất 401 này bao gồm thiết bị nhận 404 hoạt động được để nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký. Ngoài ra, thiết bị xử lý 402 được cung cấp mà hoạt động được để xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nêu trên là được dự định

cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu đó.

Thiết bị nhận 404 còn hoạt động được để nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE;

Nút truy cập vô tuyến thứ nhất 405 còn bao gồm thiết bị truyền 406 hoạt động được để gửi đáp ứng dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE và dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Ở đây, các gói dữ liệu đến, hoặc các thông điệp đến, là đi qua đầu cuối vào 403 trước khi chúng tới thiết bị nhận 404, hoặc môđun nhận.

Các gói dữ liệu đi hoặc các thông điệp đi sẽ đi qua hoặc được gửi bởi thiết bị truyền 406, hoặc môđun truyền, qua đầu cuối ra 407.

Nút truy cập vô tuyến thứ nhất 405 còn bao gồm khối điều khiển 408 và bộ nhớ 409, khối điều khiển 408 này được kết nối với thiết bị nhận 404, thiết bị truyền 406 và thiết bị xử lý 402 qua kết nối bằng tuyến buýt, v.v..

Do đó, theo một ví dụ, sáng chế đề xuất nút truy cập vô tuyến thứ nhất hoạt động được để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất này và nút truy cập vô tuyến thứ hai, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau, nút truy cập vô tuyến thứ nhất này bao gồm:

môđun nhận để nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký;

môđun xử lý để xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này;

trong đó môđun nhận này còn để nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE;

nút truy cập vô tuyến thứ nhất này còn bao gồm:

môđun truyền để gửi đáp ứng dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE và dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ 501 của nút truy cập vô tuyến thứ hai 505 theo một phương án.

Nút truy cập vô tuyến thứ hai 505 này hoạt động được để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai 505 này, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

Nút truy cập vô tuyến thứ hai 505 này bao gồm thiết bị nhận 504 hoạt động được để nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký, và bao gồm thiết bị xử lý 502 hoạt động được để xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất 505, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này, và nó bao gồm thiết bị truyền 506 hoạt động được để gửi, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai 505 cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE.

Ở đây, các gói dữ liệu đến, hoặc các thông điệp đến, là đi qua đầu cuối vào 503 trước khi chúng tới thiết bị nhận 504, hoặc môđun nhận. Các gói dữ liệu đi hoặc các thông điệp đi sẽ đi qua hoặc được gửi bởi thiết bị truyền 506, hoặc môđun truyền, qua đầu cuối ra 507.

Nút truy cập vô tuyến thứ nhất 505 còn bao gồm khối điều khiển 508 và bộ nhớ 509, khối điều khiển 508 này được kết nối với thiết bị nhận 504, thiết bị truyền 506 và thiết bị xử lý 502 qua kết nối bằng tuyến buýt, v.v..

Theo một ví dụ, sáng chế đề xuất nút truy cập vô tuyến thứ hai hoạt động được để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai này, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các

chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau, nút truy cập vô tuyến thứ hai này bao gồm:

môđun nhận để nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký;

môđun xử lý để xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này;

môđun truyền để gửi, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ 601 của thiết bị người dùng (User Equipment - UE) 604 theo một phương án.

Thiết bị người dùng 604 này hoạt động được để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (UE) 604 này và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm hai nút truy cập, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau.

UE 604 này bao gồm thiết bị truyền 605 hoạt động được để gửi yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE 604 này, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký dành cho nút truy cập thứ nhất trong số hai nút truy cập này, và nó bao gồm thiết bị nhận 603 hoạt động được để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, từ nút truy cập thứ hai trong số hai nút truy cập này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai.

Theo một ví dụ, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng hoạt động được để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (UE) này và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm hai nút truy cập, trong đó hai nút truy cập này bao gồm các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau, trong đó các chuỗi chữ ký này là được các nút truy cập này dùng để phân biệt các yêu cầu đến từ các UE khác nhau, UE này bao gồm:

môđun truyền để gửi yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE này, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký dành cho nút truy cập thứ nhất trong số hai nút truy cập đó;

môđun nhận để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, từ nút truy cập thứ hai trong số hai nút truy cập này, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai này.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ báo hiệu 701 theo một khía cạnh của sáng chế.

Sơ đồ báo hiệu 701 này thể hiện báo hiệu giữa UE 6, nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 và nút truy cập vô tuyến 3 như được mô tả ở phần văn bản liên quan đến Fig.2.

Ở đây, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên là được nhận, như được biểu thị bằng số 9, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2, và được nhận, như được biểu thị bằng số 12, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai 3. Các hình mũi tên được biểu thị bằng các số chỉ dẫn 9 và 12 là được vẽ theo kiểu kéo dài từ nhau để cho biết rằng đó là cùng một thông điệp mà nhận được bởi hai nút truy cập vô tuyến 2, 3.

Trong tình huống cụ thể này, thì nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 quyết định rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 cần phải tiếp nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó, tức là, nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 gửi, như được biểu thị bằng số 102, yêu cầu đến nút truy cập vô tuyến thứ hai để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 trả lời, như được biểu thị bằng số 103, cho UE 6 bằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Sự quyết định của nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 rằng nó sẽ không tự mình gửi trả lời đến UE 6 là, ví dụ, dựa trên công suất nhận được của yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, tỷ số tín hiệu trên nhiễu (Signal to Noise Ratio - SNR) của yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được, tình trạng chiếm giữ dung lượng của nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2, v.v.. Ví dụ, trong trường hợp SNR của yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được là dưới ngưỡng định trước, thì nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 có thể quyết định rằng nó sẽ không tiếp nhận yêu cầu này, và sẽ yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai gửi đáp ứng đến UE 6.

Như đã đề cập trước đây, nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 có thể quyết định xem có tự mình đáp lại yêu cầu từ UE 6 hay không, hoặc xem có yêu cầu nút truy

cập vô tuyến thứ hai 3 đáp lại yêu cầu từ UE 6 hay không. Sự quyết định này cũng có thể được thực hiện dựa trên trạng thái vị trí được ghi lại, hoặc đã biết, của UE 6 cụ thể đó. Tức là, nếu, ví dụ, đã biết rằng UE 6 thường được phục vụ bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai 3, thì có thể có lợi nếu yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 này cũng tiếp nhận yêu cầu hiện tại từ UE 6. Điều này có thể cho biết rằng, ví dụ, UE 6 thường nằm trong vùng phủ sóng của nút truy cập vô tuyến thứ hai 3. Như vậy, có thể coi như UE 6 lại quay từ "vùng phủ sóng chồng nhau" của cả hai nút truy cập vô tuyến 2, 3 về vị trí chỉ được bao phủ bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai 3. Điều này sẽ ngăn chặn tình trạng chuyển giao bổ sung được thực hiện giữa nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 và nút truy cập vô tuyến thứ hai 3

Một trong số các ưu điểm của sáng chế là ở chỗ UE 6 được xử lý tin cậy hơn. Tức là, UE 6 vẫn được phục vụ phù hợp ngay cả trong các tình huống mà nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 không có khả năng để, hoặc không thể một cách phù hợp, phục vụ UE 6. Trong trường hợp đó, thì nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 có thể tiếp quản và phục vụ UE 6.

Ưu điểm khác là ở chỗ yêu cầu truy cập ngẫu nhiên mà nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 có thể trợ giúp trong việc nhận đúng vẫn yêu cầu đó một cách trực tiếp từ UE 6. Yêu cầu nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai 3 có thể, ví dụ, có chức năng như mã kiểm tra độ dư hoặc mã sửa lỗi. Điều này cải thiện khả năng mà nút truy cập vô tuyến thứ nhất 2 có thể nhận đúng yêu cầu đó, và nhờ đó cải thiện khả năng mà UE 6 được phục vụ phù hợp.

Các phương án biến thể khác của các phương án được bộc lộ nêu trên có thể được nhận thấy và được thực hiện bởi những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực khi thực hiện sáng chế, dựa vào các hình vẽ, phần bộc lộ, và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ở các điểm yêu cầu bảo hộ, thì từ "bao gồm" là không loại trừ các phần tử hoặc các bước khác, và từ ngữ ở dạng số ít là "một" là không loại trừ dạng số nhiều. Một bộ xử lý đơn lẻ hoặc đơn vị khác có thể thực hiện các chức năng của vài hạng mục được nêu ở các điểm yêu cầu bảo hộ. Việc các dấu hiệu nhất định được nêu ở các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc khác nhau không có nghĩa là việc kết hợp các dấu hiệu này là không thể được sử dụng để có lợi thế. Chương trình máy tính có thể được lưu giữ/được phân phối trên phương tiện thích hợp, chẳng hạn

phương tiện lưu trữ quang học hoặc phương tiện thể rắn mà được cung cấp cùng với hoặc dưới dạng một phần của phần cứng khác, nhưng cũng có thể được phân phối ở các dạng khác, chẳng hạn qua mạng Internet hoặc các hệ thống viễn thông dùng dây hoặc không dây khác. Các ký hiệu chỉ dẫn bất kỳ ở các điểm yêu cầu bảo hộ không được hiểu là nhằm giới hạn phạm vi của chúng.

Sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả trên đây, và có thể được cải biến và cải thiện bởi những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế, như được bộc lộ ở các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, mà không cần phải vận dụng các trình độ sáng tạo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm hai nút truy cập vô tuyến sử dụng các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất trong số hai nút truy cập vô tuyến này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký;

xác định, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này;

nhận, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai trong số hai nút truy cập vô tuyến này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng đã nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE; và

gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất, đáp ứng dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE và dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước gửi đáp ứng là bao gồm một trong số các bước:

gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ nhất; và

gửi yêu cầu đến nút truy cập vô tuyến thứ hai, để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại UE dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm ít nhất một trong số các bước sau đây:

gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất, đến nút truy cập vô tuyến thứ hai, tập hợp chuỗi chữ ký thứ nhất mà được nút truy cập vô tuyến thứ nhất dùng để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất; và

nhận, bởi nút truy cập vô tuyến thứ nhất, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai, tập hợp chuỗi chữ ký thứ hai mà được nút truy cập vô tuyến thứ hai dùng để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ hai.

4. Phương pháp thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm hai nút truy cập vô tuyến sử dụng các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai trong số hai nút truy cập vô tuyến này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký;

xác định, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai này, rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này; và

gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai này, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất, yêu cầu để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại UE dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nêu trên; và

gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm ít nhất một trong số các bước sau đây:

gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất, tập hợp chuỗi chữ ký thứ hai mà được nút truy cập vô tuyến thứ hai dùng để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ hai; và

nhận, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất, tập hợp chuỗi chữ ký thứ nhất mà được nút truy cập vô tuyến thứ nhất dùng để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai sẽ gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE, trong đó việc xác định này là dựa trên ít nhất một trong số:

công suất mà tại đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó được nhận từ UE;

các quy tắc định trước liên quan đến nút truy cập vô tuyến thứ hai; và

các quy tắc định trước liên quan đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất; và

gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai.

8. Phương pháp, được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE), để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa UE và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai mà sử dụng các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

gửi yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký dành cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất;

đáp lại việc nhận được một đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được gửi từ nút truy cập vô tuyến đáp ứng trong số nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, thì tiếp tục thủ tục truy cập ngẫu nhiên về phía nút truy cập vô tuyến đáp ứng đó, nhờ sử dụng bộ nhận dạng và giá trị định thời sớm được cung cấp trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này; và

đáp lại việc nhận được hai đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, mà mỗi trong số chúng được gửi bởi nút truy cập vô tuyến tương ứng trong số nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, thì chọn một trong số nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai này làm nút truy cập vô tuyến được chọn, dựa vào việc đánh giá hai đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này, và tiếp tục thủ tục truy cập ngẫu nhiên về phía nút truy cập vô tuyến được chọn, nhờ sử dụng bộ nhận dạng và giá trị định thời sớm được cung cấp trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên mà nhận được từ nút truy cập vô tuyến được chọn.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước chọn một trong số nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai là bao gồm bước:

chọn một trong số nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai dựa trên các công suất nhận được của hai đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đó.

10. Nút truy cập vô tuyến thứ nhất, được tạo cấu hình để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất này và nút truy cập vô tuyến thứ hai, trong đó hai nút truy cập vô tuyến này sử dụng các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau, trong đó nút truy cập vô tuyến thứ nhất này bao gồm:

hệ mạch truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai này; và

hệ mạch xử lý được liên kết theo cách hoạt động được với hệ mạch truyền thông này và được tạo cấu hình để:

nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE thông qua hệ mạch truyền thông này, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký;

xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này;

nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE; và

gửi đáp ứng, thông qua hệ mạch truyền thông này, dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE và dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai.

11. Nút truy cập vô tuyến thứ nhất theo điểm 10, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện một trong số các hoạt động:

gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ nhất; và

gửi yêu cầu, đến nút truy cập vô tuyến thứ hai, để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại UE dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó.

12. Nút truy cập vô tuyến thứ nhất theo điểm 10, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện một trong số các hoạt động:

gửi, đến nút truy cập vô tuyến thứ hai, tập hợp chuỗi chữ ký thứ nhất mà được nút truy cập vô tuyến thứ nhất dùng để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất; và

nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai, tập hợp chuỗi chữ ký thứ hai mà được nút truy cập vô tuyến thứ hai dùng để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ hai.

13. Nút truy cập vô tuyến thứ hai, được tạo cấu hình để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ này, trong đó hai nút truy cập vô tuyến này sử dụng các

tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau, trong đó nút truy cập vô tuyến thứ hai này bao gồm:

hệ mạch truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với UE và nút truy cập vô tuyến thứ nhất này; và

hệ mạch xử lý được liên kết theo cách hoạt động được với hệ mạch truyền thông này và được tạo cấu hình để:

nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE thông qua hệ mạch truyền thông này, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký;

xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này; và

gửi, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất thông qua hệ mạch truyền thông này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE.

14. Nút truy cập vô tuyến thứ hai theo điểm 13, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để:

nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất, yêu cầu để yêu cầu nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại UE dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nêu trên; và

gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai.

15. Nút truy cập vô tuyến thứ hai theo điểm 13, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện một trong số các hoạt động:

gửi, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất, tập hợp chuỗi chữ ký thứ hai mà được nút truy cập vô tuyến thứ hai dùng để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ hai; và

nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ nhất, tập hợp chuỗi chữ ký thứ nhất mà được nút truy cập vô tuyến thứ nhất dùng để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất.

16. Nút truy cập vô tuyến thứ hai theo điểm 13, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để:

xác định rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai sẽ gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE, trong đó việc xác định này là dựa trên ít nhất một trong số:

công suất mà tại đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đó được nhận từ UE;

các quy tắc định trước liên quan đến nút truy cập vô tuyến thứ hai; và

các quy tắc định trước liên quan đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất; và

gửi, bởi nút truy cập vô tuyến thứ hai, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đến UE, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm danh tính để sử dụng để truyền thông tiếp giữa UE và nút truy cập vô tuyến thứ hai.

17. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) được tạo cấu hình để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa UE này và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai mà sử dụng các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau, trong đó UE này bao gồm:

hệ mạch truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với hai nút truy cập vô tuyến này; và

hệ mạch xử lý được liên kết theo cách hoạt động được với hệ mạch truyền thông này và được tạo cấu hình để:

gửi yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE thông qua hệ mạch truyền thông này, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký dành cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất;

đáp lại việc nhận được một đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được gửi từ nút truy cập vô tuyến đáp ứng trong số nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, thì tiếp tục thủ tục truy cập ngẫu nhiên về phía nút truy cập vô tuyến đáp ứng đó, nhờ sử dụng bộ nhận dạng và giá trị định thời sớm được cung cấp trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này; và

đáp lại việc nhận được hai đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, mà mỗi trong số chúng được gửi bởi nút truy cập vô tuyến tương ứng trong số nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, thì chọn một trong số nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai này làm nút truy cập vô tuyến được chọn, dựa vào việc đánh giá hai đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này, và tiếp tục thủ tục truy cập ngẫu nhiên về phía nút truy cập vô tuyến được chọn, nhờ sử dụng bộ nhận dạng và giá trị định thời sớm được cung cấp trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên mà nhận được từ nút truy cập vô tuyến được chọn.

18. Phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình máy tính để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm hai nút truy cập vô tuyến sử dụng các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau, chương trình máy tính này bao gồm các chỉ dẫn mà khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý của nút truy cập vô tuyến thứ nhất trong số hai nút truy cập vô tuyến này thì khiến ít nhất một bộ xử lý này:

nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký;

xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu này;

nhận, từ nút truy cập vô tuyến thứ hai trong số hai nút truy cập vô tuyến này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng đã nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE; và

gửi đáp ứng dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ UE và dựa trên yêu cầu truy cập ngẫu nhiên nhận được từ nút truy cập vô tuyến thứ hai.

19. Phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình máy tính để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến

này bao gồm hai nút truy cập vô tuyến sử dụng các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau, chương trình máy tính này bao gồm các chỉ dẫn mà khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý của nút truy cập vô tuyến thứ hai trong số hai nút truy cập vô tuyến này thì khiến ít nhất một bộ xử lý này:

nhận yêu cầu truy cập ngẫu nhiên từ UE, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký;

xác định rằng yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này là được dự định cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, dựa trên chuỗi chữ ký được bao gồm trong yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này; và

gửi, đến nút truy cập vô tuyến thứ nhất này, yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, từ đó cho biết rằng nút truy cập vô tuyến thứ hai cũng nhận được yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này từ UE.

20. Phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình máy tính để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên giữa thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và mạng truy cập vô tuyến, trong đó mạng truy cập vô tuyến này bao gồm nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai mà sử dụng các tập hợp chuỗi chữ ký khác nhau để phân biệt các yêu cầu truy cập ngẫu nhiên đến từ các UE khác nhau, chương trình máy tính này bao gồm các chỉ dẫn mà khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý của UE này thì khiến ít nhất một bộ xử lý này:

gửi yêu cầu truy cập ngẫu nhiên, trong đó yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này bao gồm chuỗi chữ ký dành cho nút truy cập vô tuyến thứ nhất;

đáp lại việc nhận được một đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được gửi từ nút truy cập vô tuyến đáp ứng trong số nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, thì tiếp tục thủ tục truy cập ngẫu nhiên về phía nút truy cập vô tuyến đáp ứng đó, nhờ sử dụng bộ nhận dạng và giá trị định thời sớm được cung cấp trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này; và

đáp lại việc nhận được hai đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, mà mỗi trong số chúng được gửi bởi nút truy cập vô tuyến tương ứng trong số nút truy cập vô tuyến

thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai đáp lại yêu cầu truy cập ngẫu nhiên này, thì chọn một trong số nút truy cập vô tuyến thứ nhất và nút truy cập vô tuyến thứ hai này làm nút truy cập vô tuyến được chọn, dựa vào việc đánh giá hai đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này, và tiếp tục thủ tục truy cập ngẫu nhiên về phía nút truy cập vô tuyến được chọn, nhờ sử dụng bộ nhận dạng và giá trị định thời sớm được cung cấp trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên mà nhận được từ nút truy cập vô tuyến được chọn.

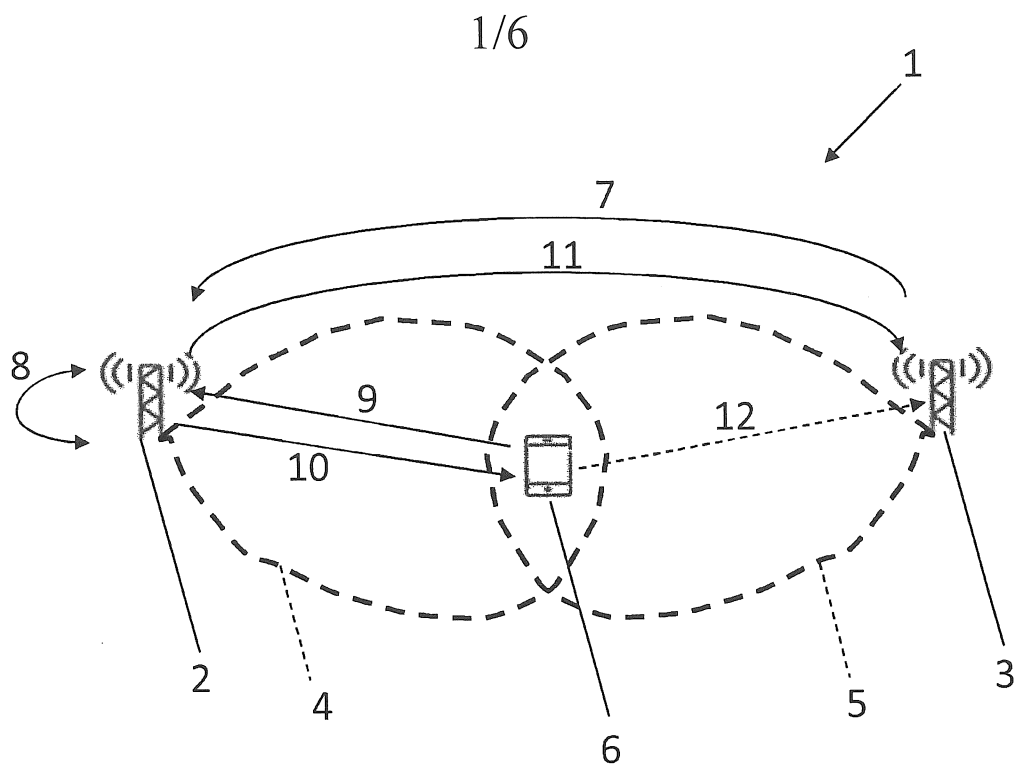


Fig.1

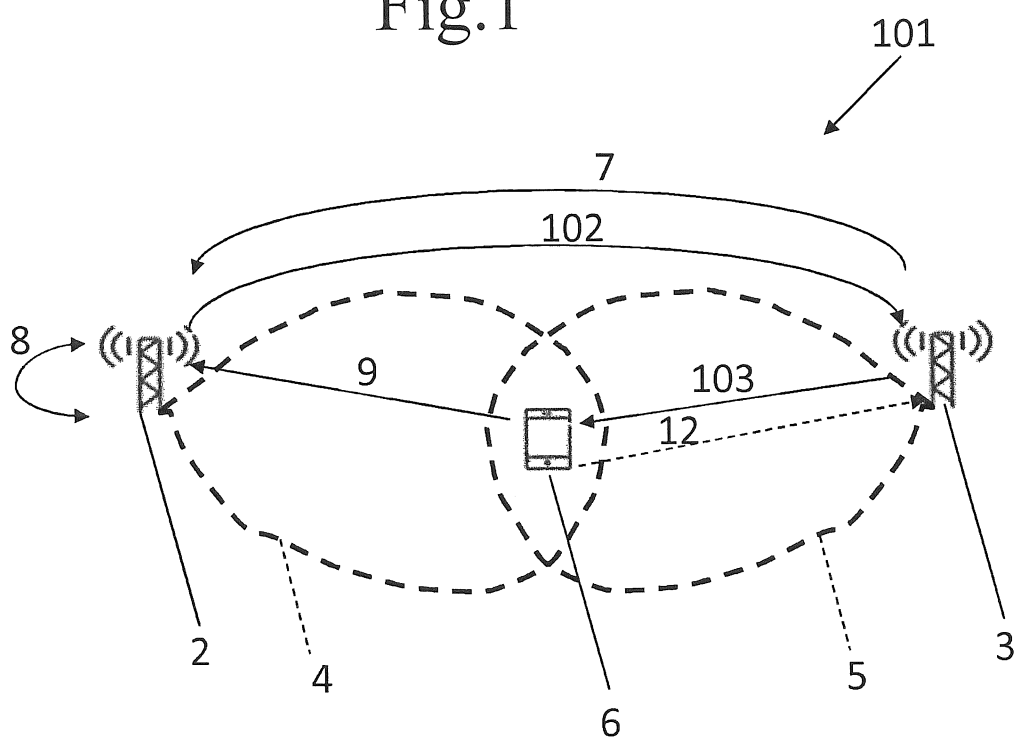


Fig.2

2/6

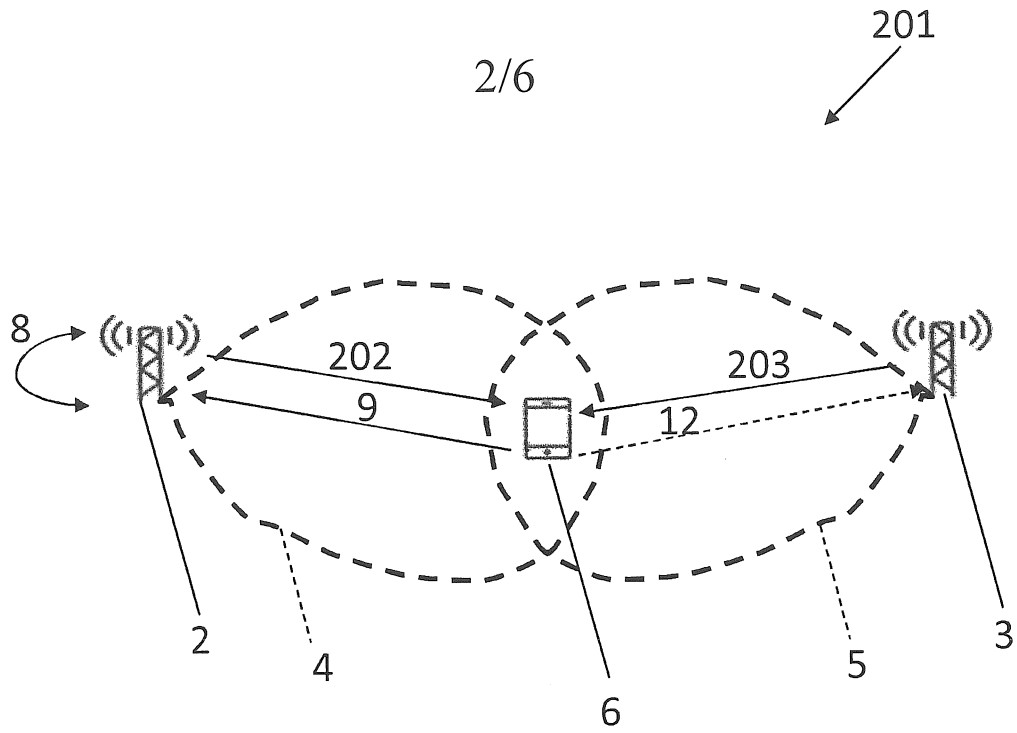


Fig.3

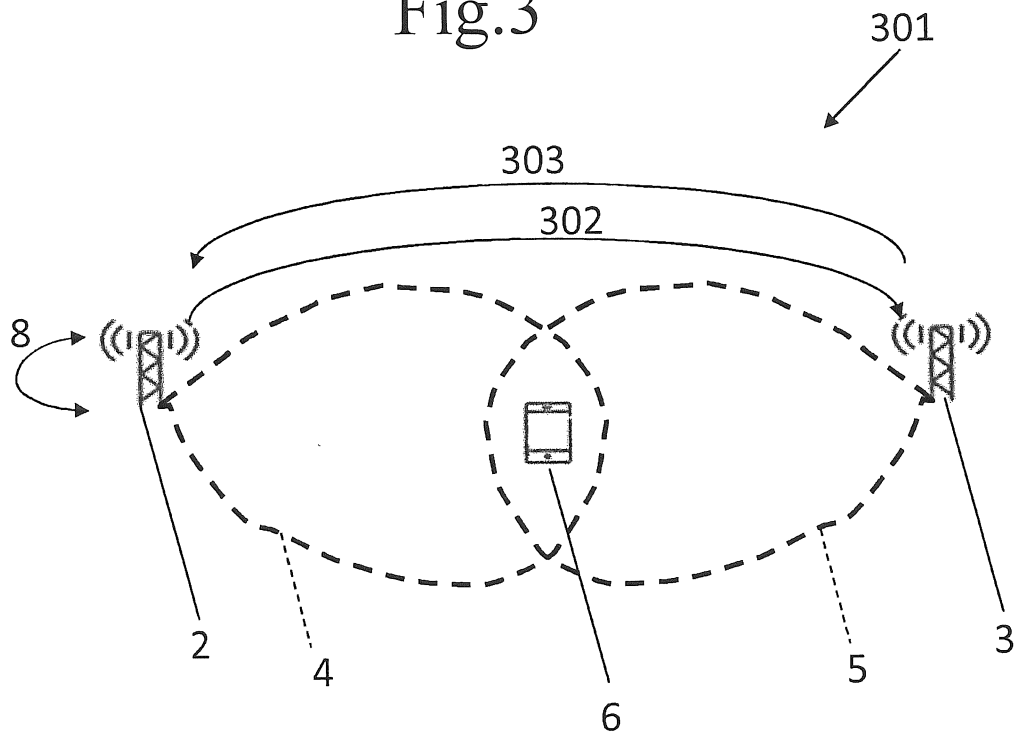


Fig.4

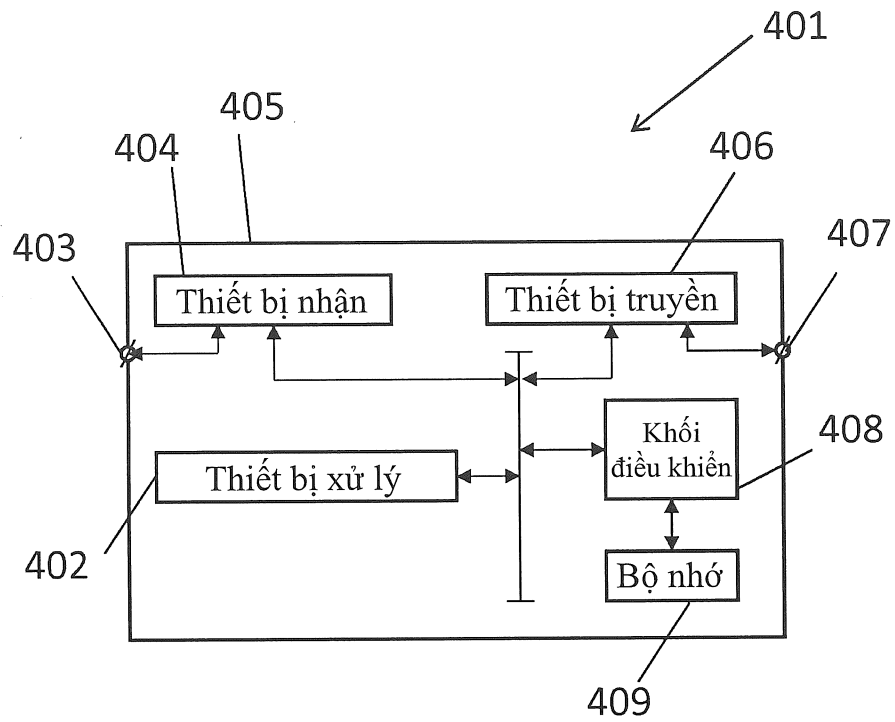


Fig.5

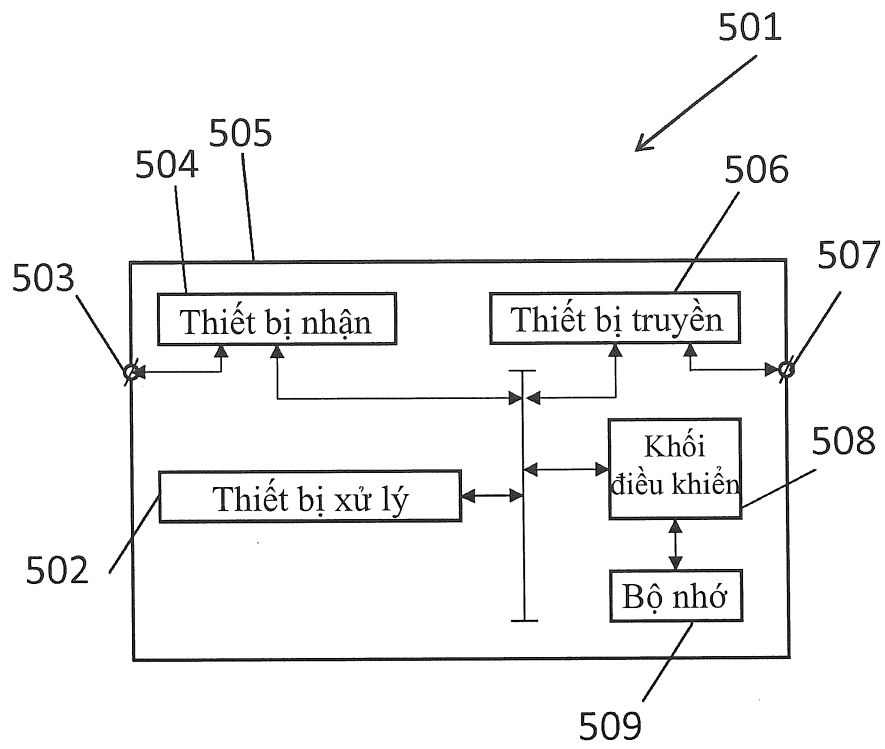


Fig.6

5/6

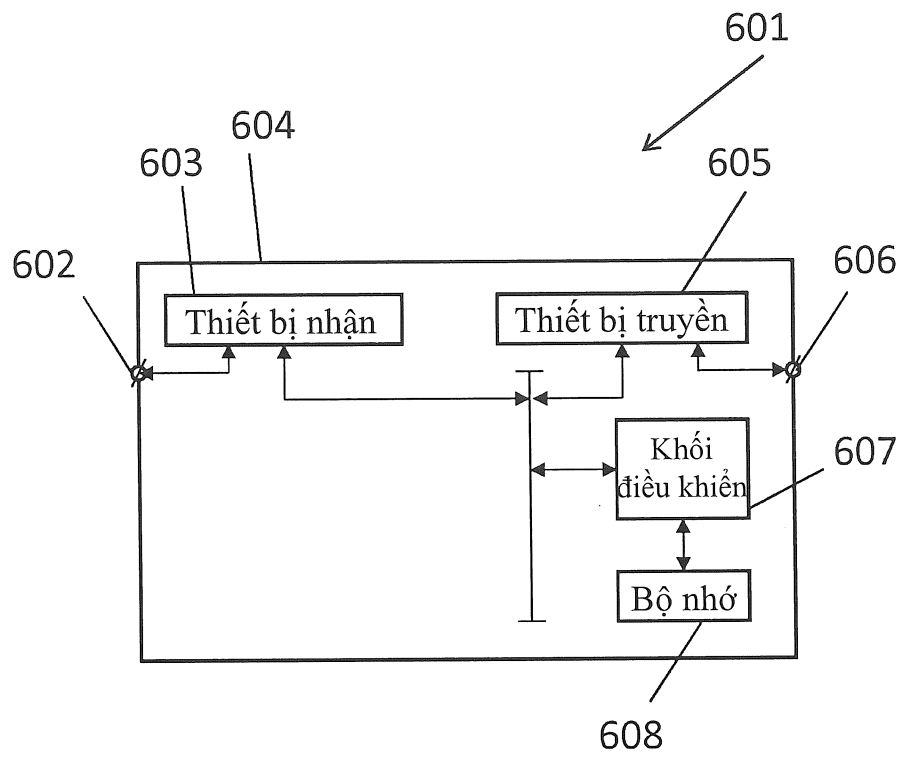


Fig.7

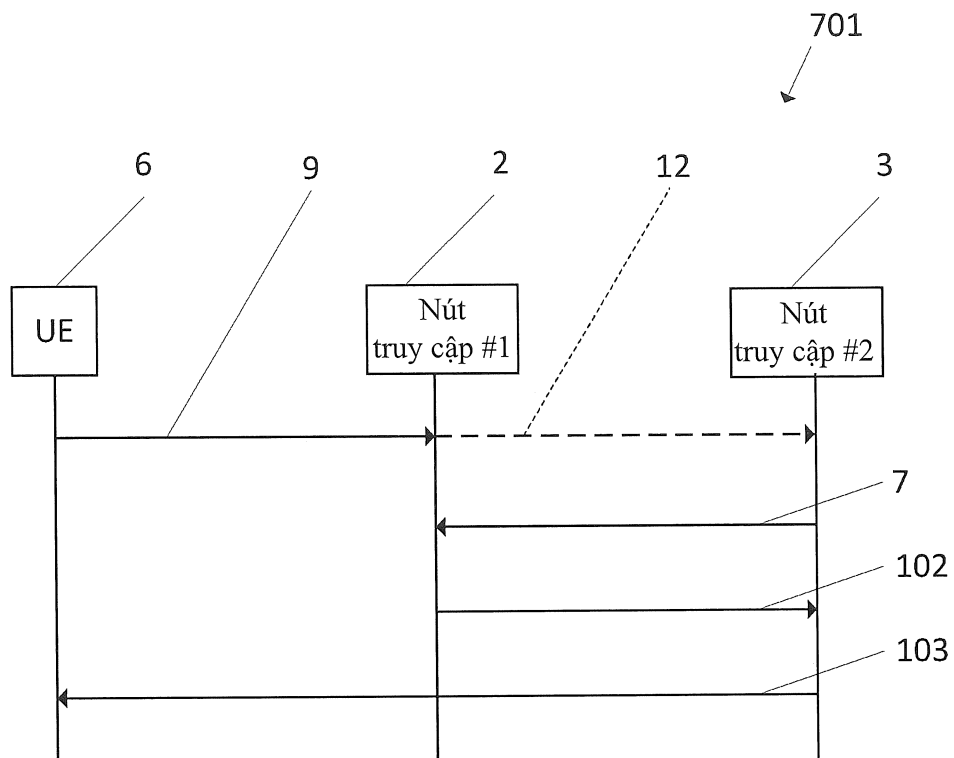


Fig.8