(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) **1-0042467**

(51)[2020.01] **H04W 8/00**

(13) **B**

(21) 1-2021-06958
(22) 09/09/2019
(86) PCT/CN2019/104959 09/09/2019
(87) WO2020/215586 29/10/2020
(30) PCT/CN2019/084401 25/04/2019 CN
(45) 27/01/2025 442
(43) 25/01/2022 406
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden
(72) LONG, Hongxia (CN).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THEO DẤU THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, NÚT CHỨC NĂNG MÁY CHỦ XÁC THỰC, PHƯƠNG PHÁP ĐỂ TẠO ĐIỀU KIỆN CHO VIỆC THEO DẤU, NÚT CHỨC NĂNG QUẢN LÝ TRUY CẬP VÀ DI ĐỘNG, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-06958

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp (100) trong nút xác thực để theo dấu thiết bị người dùng (User Equipment - UE). Phương pháp (100) bao gồm các bước: nhận (110) lệnh kích hoạt việc theo dấu để kích hoạt việc theo dấu của UE dựa trên bộ nhận dạng thiết bị của UE; thu (120) dữ liệu yêu cầu dấu vết được kết hợp với UE; nhận (130) từ nút mạng thông điệp báo hiệu thứ nhất chứa bộ nhận dạng thiết bị của UE; và tạo ra (140) bản ghi dấu vết liên quan đến UE dựa trên dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận thông điệp báo hiệu thứ nhất. Sáng chế cũng đề cập đến nút chức năng máy chủ xác thực, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, phương pháp để tạo điều kiện cho việc theo dấu của thiết bị người dùng, và nút chức năng quản lý truy cập và di động.

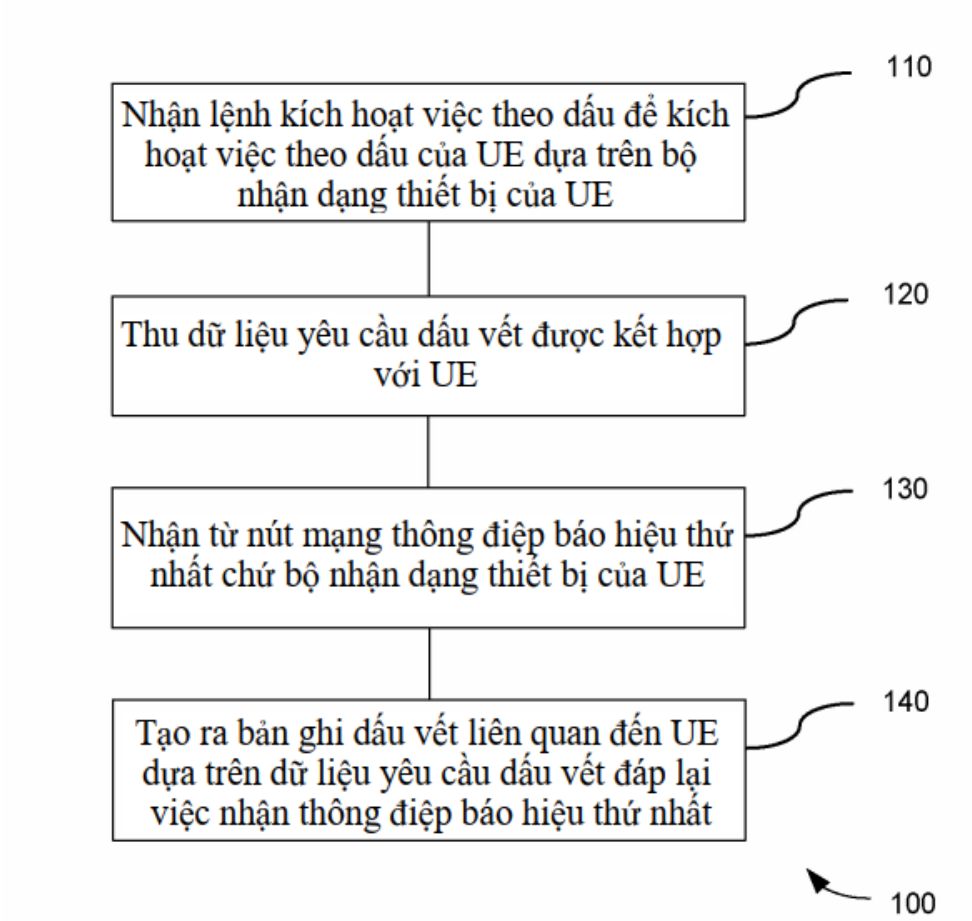

Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ truyền thông, và cụ thể hơn là, đề cập đến các phương pháp và các nút mạng để theo dấu thiết bị người dùng (User Equipment - UE).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống thế hệ thứ 5 (5th Generation System - 5GS) hỗ trợ việc theo dấu thuê bao (nhằm theo mục tiêu bộ nhận dạng cố định thuê bao (Subscriber Permanent Identifier - SUPI)) và việc theo dấu thiết bị (nhằm theo mục tiêu bộ nhận dạng thiết bị cố định (Permanent Equipment Identifier - PEI)), như được mô tả trong bản đặc tả kỹ thuật (Technical Specification - TS) dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project - 3GPP) 32.421 V15.0.0, mà được kết hợp ở đây bằng cách tham khảo toàn bộ.

3GPP TS 23.501, V16.0.2, TS 23.502, V16.0.2 và TS 23.503 V16.0.0, mà mỗi tài liệu trong số này được kết hợp ở đây bằng cách tham khảo toàn bộ, định nghĩa cách việc báo hiệu 5GS hỗ trợ việc phân phối của dữ liệu yêu cầu dấu vết (hoặc được gọi là dữ liệu theo dấu) cho UE. Việc phân phối của dữ liệu yêu cầu dấu vết cũng có thể được hỗ trợ bởi hệ thống khai thác, quản trị và bảo trì (Operation, Administration và Maintenance - OAM). Dữ liệu yêu cầu dấu vết chứa ví dụ, tham chiếu dấu vết, độ sâu dấu vết, danh sách của các loại thực thể mạng, danh sách của các sự kiện kích khởi, địa chỉ của thực thể thu thập dấu vết và danh sách của các giao diện (đối với các dữ liệu của dữ liệu yêu cầu dấu vết, có thể tham khảo đến TS 32.421). Dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể được tạo cấu hình trong dữ liệu đăng ký của UE và được phân phối cùng với dữ liệu đăng ký khác từ nút quản lý dữ liệu thống nhất (Unified Data Management - UDM) về phía nút chức năng quản lý truy cập và di động (Access và Mobility Management Function - AMF).

Nút AMF có thể chuyển tiếp dữ liệu yêu cầu dấu vết được nhận từ nút UDM đến các thực thể mạng mà không truy hồi dữ liệu đăng ký từ nút UDM, ví dụ, đến nút

mạng truy cập, nút xác thực (ví dụ, nút chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function - AUSF)) và chức năng điều khiển chính sách (Policy Control Function - PCF).

Nút AUSF cung cấp dịch vụ xác thực UE (dịch vụ Nausf_UEAuthentication, như được định nghĩa trong 3GPP TS 29.509, V15.3.0, mà được kết hợp ở đây bằng cách tham khảo toàn bộ) mà cho phép nút AMF xác thực UE. Nút AMF có thể khởi tạo việc xác thực của UE bằng cách cung cấp nút AUSF với thông tin sau: bộ nhận dạng UE (nghĩa là, SUPI) và tên mạng phục vụ. Tùy thuộc vào thông tin được cung cấp bởi nút AMF, nút AUSF đi vào một thủ tục trong số các thủ tục xác thực sau: xác thực và thỏa thuận khóa (Authentication and Key Agreement - AKA) 5G hoặc xác thực dựa trên giao thức xác thực mở rộng được (Extensible Authentication Protocol - EAP). Đối với các chi tiết thêm về 5G-AKA, có thể tham khảo đến 3GPP TS 33.501 V15.4.0 và đối với các chi tiết về xác thực liên quan đến EAP, có thể tham khảo đến 3GPP TS 33.501 V15.4.0. Trong một thủ tục xác thực trong hai thủ tục xác thực, nút AMF có thể gửi yêu cầu xác thực UE đến nút AUSF. Yêu cầu xác thực UE chứa AuthenticationInfo được định nghĩa trong bảng 1 dưới đây:

Bảng 1 - Định nghĩa của loại AuthenticationInfo

Tên thuộc tính	Loại dữ liệu	P	Số lượng các yếu tố trong tập hợp	Mô tả
supiOrSuci	SupiOrSuci	M	1	Chứa SUPI hoặc SUCI của UE.
servingNetworkName	ServingNetworkName	M	1	Chứa tên mạng phục vụ.
resynchronizationInfo	ResynchronizationInfo	O	0..1	Chứa RAND và AUTS; xem 3GPP TS 33.501 điều khoản con 9.4.
traceData	TraceData	O	0..1	Chứa TraceData được cung cấp bởi UDM đến AMF

Như được thể hiện trong bảng 1 trên đây, yêu cầu xác thực UE chứa SUPI hoặc bộ nhận dạng dạng ẩn thuê bao (Subscriber Concealed Identifier - SUCI), tên mạng phục vụ, thông tin đồng bộ hóa lại và dữ liệu theo dấu (nghĩa là, dữ liệu yêu cầu dấu vết). Đối với các chi tiết thêm về bảng 1, có thể tham khảo đến bảng 6.1.6.2.2-1 trong 3GPP TS 29.509.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất các phương pháp và các nút mạng để theo dấu UE.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp trong nút chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function - AUSF) để theo dấu UE. Phương pháp này bao gồm các bước: nhận lệnh kích hoạt việc theo dấu để kích hoạt việc theo dấu của UE dựa trên bộ nhận dạng thiết bị cố định của UE; thu dữ liệu yêu cầu dấu vết được kết hợp với UE; nhận từ nút chức năng quản lý truy cập và di động (Access and Mobility Management Function - AMF) thông điệp báo hiệu thứ nhất chứa bộ nhận dạng thiết bị cố định của UE; và tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến UE dựa trên dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận thông điệp báo hiệu thứ nhất.

Theo một phương án, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể được thu từ lệnh kích hoạt việc theo dấu.

Theo một phương án, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể được thu từ thông điệp báo hiệu thứ nhất.

Theo một phương án, thông điệp báo hiệu thứ nhất có thể là yêu cầu xác thực UE.

Theo một phương án, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể chỉ báo: một hoặc nhiều sự kiện kích khởi, và/hoặc một hoặc nhiều giao diện được kết hợp với nút AUSF.

Theo một phương án, hoạt động tạo ra có thể bao gồm các bước: tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến một hoặc nhiều thông điệp báo hiệu được kết hợp với một sự kiện trong số một hoặc nhiều sự kiện kích khởi và được truyền hoặc được nhận trên một giao diện trong số một hoặc nhiều giao diện.

Theo một phương án, thông điệp báo hiệu thứ nhất có thể còn chứa bộ nhận dạng thuê bao, và phương pháp có thể còn bao gồm bước: lưu trữ bộ nhận dạng thiết bị cố định kết hợp với bộ nhận dạng thuê bao. Hoạt động tạo ra có thể bao gồm bước: tạo ra

bản ghi dấu vết liên quan đến thông điệp báo hiệu được kết hợp với một sự kiện trong số một hoặc nhiều sự kiện kích khởi và được truyền hoặc được nhận trên một giao diện trong số một hoặc nhiều giao diện, đáp lại việc xác định rằng thông điệp báo hiệu chứa bộ nhận dạng thuê bao mà giống với bộ nhận dạng thuê bao được kết hợp với bộ nhận dạng thiết bị cố định.

Theo một phương án, bộ nhận dạng thuê bao có thể chứa SUPI hoặc SUCI.

Theo một phương án, một hoặc nhiều sự kiện kích khởi có thể chứa sự kiện kích khởi được kết hợp với việc xác thực UE, sự kiện kích khởi được kết hợp với việc bảo vệ điều khiển của việc chuyển vùng (Steering of Roaming - SoR), và/hoặc sự kiện kích khởi được kết hợp với việc bảo vệ cập nhật thông số UE (UE Parameter Update - UPU), và/hoặc một hoặc nhiều giao diện có thể chứa giao diện giữa nút AUSF và nút AMF, và/hoặc giao diện giữa nút AUSF và nút UDM.

Theo một phương án, lệnh kích hoạt việc theo dấu có thể còn chứa sự chỉ báo của khoảng thời gian báo cáo, và phương pháp có thể còn bao gồm bước: báo cáo bản ghi dấu vết đến thực thể thu thập dấu vết được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết tại khoảng thời gian báo cáo.

Theo một phương án, phương pháp có thể còn bao gồm các bước: nhận lệnh khử kích hoạt việc theo dấu để khử kích hoạt việc theo dấu của UE; và báo cáo bản ghi dấu vết đến thực thể thu thập dấu vết được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận lệnh khử kích hoạt việc theo dấu.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất nút AUSF. Nút AUSF này chứa giao diện truyền thông, bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý nhờ đó nút AUSF có thể vận hành để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất nêu trên.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có các lệnh chương trình máy tính được lưu trữ trên đó. Các lệnh chương trình máy tính, khi được thực thi bởi bộ xử lý trong nút AUSF, làm cho nút AUSF thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp trong nút AMF để tạo điều kiện cho việc theo dấu của UE tại nút AUSF. Phương pháp này bao gồm bước: truyền đến nút AUSF yêu cầu xác thực UE chứa bộ nhận dạng thiết bị cố định của UE.

Theo một phương án, yêu cầu xác thực UE có thể còn chứa dữ liệu yêu cầu dấu vết.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất nút AMF. Nút AMF này chứa giao diện truyền thông, bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý nhờ đó nút AMF có thể vận hành để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ tư nêu trên.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này có các lệnh chương trình máy tính được lưu trữ trên đó. Các lệnh chương trình máy tính, khi được thực thi bởi bộ xử lý trong nút AMF, làm cho nút AMF thực hiện hương pháp theo khía cạnh thứ tư nêu trên.

Với các phương án của sáng chế, sau khi nhận lệnh kích hoạt việc theo dấu để kích hoạt việc theo dấu của UE dựa trên bộ nhận dạng thiết bị cố định của UE và thu dữ liệu yêu cầu dấu vết được kết hợp với UE, nút AUSF nhận thông điệp báo hiệu chứa bộ nhận dạng thiết bị cố định của UE và tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến UE dựa trên dữ liệu yêu cầu dấu vết. Theo cách này, nút AUSF có thể được bố trí với bộ nhận dạng thiết bị cố định của UE và do đó được cho phép theo dấu UE dựa trên bộ nhận dạng thiết bị cố định của nó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, các dấu hiệu và các ưu điểm nêu trên và các mục đích, các dấu hiệu và các ưu điểm khác sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả sau của các phương án với tham chiếu đến các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp trong nút xác thực để theo dấu UE theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ minh họa phương pháp trong nút mạng để tạo điều kiện cho việc theo dấu của UE tại nút xác thực theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ giản lược thể hiện thủ tục theo dấu UE theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ khối của nút xác thực theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối của nút xác thực theo phương án khác của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối của nút mạng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ khối của nút mạng theo phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các tham khảo trong bản mô tả đến "một phương án", "phương án", "phương án ví dụ", và dạng tương tự chỉ báo rằng phương án được mô tả có thể chứa dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc tính cụ thể, nhưng không nhất thiết là mọi phương án đều phải chứa dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc tính cụ thể đó. Hơn nữa, các cụm từ này không nhất thiết đề cập tới cùng một phương án. Hơn nữa, khi dấu hiệu, kết cấu, hoặc đặc tính cụ thể được mô tả liên quan đến phương án, thì cần xem là việc tác động dấu hiệu, kết cấu, hoặc đặc trưng như vậy liên quan đến các phương án khác, dù được mô tả rõ ràng hay không, vẫn nằm trong hiểu biết của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Cần hiểu rằng mặc dù các thuật ngữ "thứ nhất" và "thứ hai", v.v., có thể được sử dụng ở đây để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các thành phần này không bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt thành phần này với thành phần khác. Ví dụ, thành phần thứ nhất có thể được gọi là thành phần thứ hai, và tương tự, thành phần thứ hai có thể được gọi là thành phần thứ nhất, mà không nằm ngoài phạm vi của các phương án ví dụ. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "và/hoặc" bao gồm tổ hợp bất kỳ hoặc tất cả các tổ hợp của một hoặc nhiều thuật ngữ đã được liệt kê được kết hợp.

Thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không được nhằm giới hạn các phương án ví dụ. Như được sử dụng ở đây, các dạng số ít được nhằm cũng bao gồm các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ theo cách khác. Cũng cần hiểu rằng các thuật ngữ "bao gồm", "gồm", "có", "gồm có", "chứa" và/hoặc "gồm cả", khi được sử dụng ở đây, cụ thể hóa sự có mặt của các dấu hiệu, các thành phần, và/hoặc các bộ phận, v.v. đã được nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc việc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, thành phần, bộ phận khác và/hoặc các tổ hợp của chúng.

Trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây, trừ khi được định nghĩa theo cách khác, tất cả các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học được sử dụng trong bản mô

tả này có ý nghĩa giống như được hiểu một cách phổ biến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế thuộc về.

Như được bàn luận trên đây, nút AMF có thể chuyển tiếp dữ liệu yêu cầu dấu vết cho UE như được nhận từ nút UDM đến nút AUSF, ví dụ, trong yêu cầu xác thực UE. Như được thể hiện trong bảng 1 trên đây, yêu cầu xác thực UE cũng chứa bộ nhận dạng thuê bao, ví dụ, SUPI hoặc SUCI. Tuy nhiên, AUSF sẽ không thể theo dấu bộ nhận dạng thiết bị của UE nếu không biết bộ nhận dạng thiết bị của UE.

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp 100 để theo dấu UE theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 100 có thể được thực hiện ở trong nút xác thực, ví dụ, nút AUSF.

Tại khối 110, lệnh kích hoạt việc theo dấu để kích hoạt việc theo dấu UE dựa trên bộ nhận dạng thiết bị của UE được nhận. Lệnh kích hoạt việc theo dấu có thể được nhận từ hệ thống quản lý của người vận hành, ví dụ, hệ thống khai thác, quản trị và bảo trì (Operation, Administration và Maintenance - OAM). Bộ nhận dạng thiết bị có thể là PEI của UE.

Tại khối 120, dữ liệu yêu cầu dấu vết đã kết hợp với UE được thu.

Tại khối 130, thông điệp báo hiệu thứ nhất chứa bộ nhận dạng thiết bị (ví dụ, PEI) của UE được nhận từ nút mạng. Theo ví dụ, nút mạng có thể là nút AMF và thông điệp báo hiệu thứ nhất có thể là yêu cầu xác thực UE. Cụ thể, yêu cầu xác thực UE có thể được truyền từ chức năng neo an ninh (SEcurity Anchor Function - SEAF) trong nút AMF. Ví dụ, AuthenticationInfo được định nghĩa trong bảng 1 có thể được mở rộng để chứa PEI, như được thể hiện trong bảng 2 dưới đây:

Bảng 2 - Định nghĩa của loại AuthenticationInfo

Tên thuộc tính	Loại dữ liệu	P	Số lượng các yếu tố trong tập hợp	Mô tả
supiOrSuci	SupiOrSuci	M	1	Chứa SUPI hoặc SUCI của UE.
servingNetworkName	ServingNetworkName	M	1	Chứa tên mạng phục vụ.

resynchronizationInfo	ResynchronizationInfo	O	0..1	Chứa RAND và AUTS; xem 3GPP TS 33.501 điều khoản con 9.4.
Pei	Pei	O	0..1	Bộ nhận dạng thiết bị cố định
traceData	TraceData	O	0..1	Chứa TraceData được cung cấp bởi UDM đến AMF

Có thể thấy rằng nút xác thực có thể thu bộ nhận dạng thiết bị (ví dụ, PEI) của UE từ nút mạng thích hợp khác bất kỳ trong thông điệp báo hiệu thích hợp khác bất kỳ, sao cho nó có thể theo dấu bộ nhận dạng thiết bị của UE theo đó.

Ví dụ, trong khối 120, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể được thu từ lệnh kích hoạt việc theo dấu được nhận trong khối 110. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể được thu từ thông điệp báo hiệu thứ nhất được nhận trong khối 130. Như được bàn luận trên đây, yêu cầu xác thực UE được truyền từ nút AMF đến nút AUSF có thể mang dữ liệu yêu cầu dấu vết (nghĩa là, "traceData" như được thể hiện trong bảng 1), mà có thể được truy hồi bởi nút AMF từ dữ liệu đăng ký cho UE từ nút UDM. Cấu trúc dữ liệu của "traceData" như được thể hiện trong bảng 1 cũng có thể được sử dụng khi dữ liệu yêu cầu dấu vết được mang trong lệnh kích hoạt việc theo dấu. Ví dụ, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể có cấu trúc dữ liệu được định nghĩa trong bảng 3 dưới đây:

Bảng 3 - Định nghĩa của traceData

Tên thuộc tính	Loại dữ liệu	P	Số lượng các yếu tố trong tập hợp	Mô tả
traceRef	chuỗi	M	1	Tham chiếu dấu vết (xem 3GPP TS 32.422 [19]). Nó sẽ được mã hóa dưới dạng ghép nối của MCC, MNC và Trace ID như sau: <MCC><MNC>-<Trace ID> Trace ID sẽ được mã hóa dưới dạng chuỗi 3 octet trong biểu diễn thập lục phân. Mỗi ký tự trong chuỗi Trace ID sẽ có giá trị là từ "0" đến "9" hoặc từ "A" đến "F" và sẽ biểu diễn 4 bit. Ký tự quan trọng nhất biểu diễn cho 4 bit quan trọng nhất của Trace ID sẽ xuất hiện đầu tiên trong chuỗi, và ký tự biểu diễn 4 bit ít quan trọng nhất của Trace ID sẽ xuất hiện cuối cùng trong chuỗi. Mẫu: '^[0-9]{3}[0-9]{2,3}-[A-Fa-f0-9]{6}$'
traceDepth	TraceDepth	M	1	Độ sâu dấu vết (xem 3GPP TS 32.422 [19]).

neTypeList	chuỗi	M	1	Danh sách của các loại NE (xem 3GPP TS 32.422 [19]). Nó sẽ được mã hóa dưới dạng chuỗi octet trong biểu diễn thập lục phân. Mỗi ký tự trong chuỗi sẽ có giá trị là từ "0" đến "9" hoặc từ "A" đến "F" và sẽ biểu diễn 4 bit. Ký tự quan trọng nhất biểu diễn cho 4 bit quan trọng nhất sẽ xuất hiện đầu tiên trong chuỗi, và ký tự biểu diễn 4 bit ít quan trọng nhất sẽ xuất hiện cuối cùng trong chuỗi. Các octet sẽ được tạo mã theo 3GPP TS 32.422 [19]. Mẫu: '^[A-Fa-f0-9]+$'
eventList	chuỗi	M	1	Các sự kiện kích khởi (xem 3GPP TS 32.422 [19]). Nó sẽ được mã hóa dưới dạng chuỗi octet trong biểu diễn thập lục phân. Mỗi ký tự trong chuỗi sẽ có giá trị là từ "0" đến "9" hoặc từ "A" đến "F" và sẽ biểu diễn 4 bit. Ký tự quan trọng nhất biểu diễn cho 4 bit quan trọng nhất sẽ xuất hiện đầu tiên trong chuỗi, và ký tự biểu diễn 4 bit ít quan trọng nhất sẽ xuất hiện cuối cùng trong chuỗi. Các octet sẽ được tạo mã theo

				3GPP TS 32.422 [19]. Mẫu: '^[A-Fa-f0-9]+$'
collectionEntityIpv4Addr	Ipv4Addr	C	0..1	Địa chỉ IPv4 của thực thể thu thập dấu vết (xem 3GPP TS 32.422 [x). Ít nhất một thuộc tính trong số các thuộc tính collectionEntityIpv4Addr hoặc collectionEntityIpv6Addr sẽ có mặt.
collectionEntityIpv6Addr	Ipv6Addr	C	0..1	Địa chỉ IPv6 của thực thể thu thập dấu vết (xem 3GPP TS 32.422 [x). Ít nhất một thuộc tính trong số các thuộc tính collectionEntityIpv4Addr hoặc collectionEntityIpv6Addr sẽ có mặt.
interfaceList	chuỗi	O	0..1	Danh sách của các giao diện (xem 3GPP TS 32.422 [19]). Nó sẽ được mã hóa dưới dạng chuỗi octet trong biểu diễn thập lục phân. Mỗi ký tự trong chuỗi sẽ có giá trị là từ "0" đến "9" hoặc từ "A" đến "F" và sẽ biểu diễn 4 bit. Ký tự quan trọng nhất biểu diễn cho 4 bit quan trọng nhất sẽ xuất hiện đầu tiên trong chuỗi, và ký tự biểu diễn 4 bit ít quan trọng nhất sẽ xuất hiện cuối cùng trong chuỗi. Các octet sẽ được tạo mã theo 3GPP TS 32.422 [19].

				Nếu thuộc tính này không có mặt, thì tất cả các giao diện áp dụng được cho danh sách của các loại NE được chỉ báo trong thuộc tính neTypeList nên được theo dấu. Mẫu: '^[A-Fa-f0-9]+$'

Đối với các chi tiết thêm về bảng 3, có thể tham khảo đến bảng 5.6.4.1-1 trong 3GPP TS 29.571 V15.3.0, mà được kết hợp ở đây bằng cách tham khảo toàn bộ.

Tại khối 140, bản ghi dấu vết liên quan đến UE được tạo ra dựa trên dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận thông điệp báo hiệu thứ nhất, hoặc nói cách khác, đáp lại việc xác định rằng bộ nhận dạng thiết bị được chứa trong thông điệp báo hiệu thứ nhất là giống với bộ nhận dạng thiết bị được chứa trong lệnh kích hoạt việc theo dấu.

Theo ví dụ, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể chỉ báo, trong số các dữ liệu khác, một hoặc nhiều sự kiện kích khởi, và/hoặc một hoặc nhiều giao diện được kết hợp với nút xác thực. Nghĩa là, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể chỉ báo rằng nút xác thực là để ghi thông tin liên quan đến một hoặc nhiều thông điệp báo hiệu được kết hợp với từng sự kiện kích khởi trên từng giao diện được yêu cầu bởi dữ liệu yêu cầu dấu vết. Ví dụ, một hoặc nhiều sự kiện kích khởi có thể chứa sự kiện kích khởi được kết hợp với việc xác thực UE (cho dịch vụ Nausf_UEAuthentication), sự kiện kích khởi được kết hợp với việc bảo vệ SoR Protection (cho dịch vụ Nausf_SoRProtection), và/hoặc sự kiện kích khởi được kết hợp với việc bảo vệ UPU (cho dịch vụ Nausf_UPUProtection). Một hoặc nhiều giao diện có thể chứa giao diện giữa nút xác thực và nút AMF (giao diện giữa nút AUSF và nút AMF được biết đến là N12), và/hoặc giao diện giữa nút xác thực và nút UDM (giao diện giữa nút AUSF và nút UDM được biết đến là N13).

Trong khối 140, bản ghi dấu vết liên quan đến một hoặc nhiều thông điệp báo hiệu được kết hợp với một sự kiện trong số một hoặc nhiều sự kiện kích khởi và được truyền hoặc được nhận trên một giao diện trong số một hoặc nhiều giao diện có thể được tạo ra. Ví dụ, khi dữ liệu yêu cầu dấu vết chỉ báo sự kiện kích khởi được kết hợp với việc xác thực UE và giao diện N12, thì nút xác thực có thể tạo ra bản ghi dấu vết

chứa thông tin liên quan đến yêu cầu xác thực UE và các thông điệp báo hiệu tiếp theo cho việc xác thực UE trên N12. Ví dụ, khi dữ liệu yêu cầu dấu vết còn chỉ báo độ sâu dấu vết là "Tối đa", thì bản ghi dấu vết có thể chứa các thông điệp thô của yêu cầu xác thực UE và các thông điệp báo hiệu tiếp theo. Như ví dụ khác, khi dữ liệu yêu cầu dấu vết chỉ báo sự kiện kích khởi được kết hợp với việc xác thực UE và các giao diện N12 và N13, nút xác thực có thể tạo ra bản ghi dấu vết chứa thông tin liên quan đến từng thông điệp báo hiệu cho việc xác thực UE trên N12 và N13.

Theo ví dụ, thông điệp báo hiệu thứ nhất (ví dụ, yêu cầu xác thực UE) có thể còn chứa bộ nhận dạng thuê bao, ví dụ, SUPI hoặc SUCI. Nút xác thực có thể lưu trữ bộ nhận dạng thiết bị kết hợp với bộ nhận dạng thuê bao. Sau đó, khi nhận thông điệp báo hiệu that được kết hợp với một sự kiện trong số một hoặc nhiều sự kiện kích khởi được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết và được truyền hoặc được nhận trên một giao diện trong số một hoặc nhiều giao diện được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết, và xác định rằng thông điệp báo hiệu chứa bộ nhận dạng thuê bao mà giống với bộ nhận dạng thuê bao được kết hợp với bộ nhận dạng thiết bị, nút xác thực có thể tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến thông điệp báo hiệu. Nghĩa là, ngay cả khi thông điệp báo hiệu không chứa bộ nhận dạng thiết bị bất kỳ, thông tin liên quan đến thông điệp báo hiệu có thể được ghi cho mục đích theo dấu thiết bị miễn là nó chứa bộ nhận dạng thuê bao mà đã được kết hợp với bộ nhận dạng thiết bị cần được theo dấu, ví dụ, trong quy trình xác thực UE, tại nút xác thực.

Theo ví dụ, khi lệnh kích hoạt việc theo dấu còn chứa sự chỉ báo của khoảng thời gian báo cáo, thì nút xác thực có thể báo cáo bản ghi dấu vết đến thực thể thu thập dấu vết được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết tại khoảng thời gian báo cáo. Theo cách khác, nút xác thực có thể báo cáo bản ghi dấu vết đến thực thể thu thập dấu vết được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận, ví dụ, từ hệ thống OAM, lệnh khử kích hoạt việc theo dấu để khử kích hoạt việc theo dấu của UE.

Fig.2 là lưu đồ minh họa phương pháp 200 để tạo điều kiện cho việc theo dấu của UE tại nút xác thực theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 200 có thể được thực hiện tại nút mạng, ví dụ, nút AMF, hoặc cụ thể SEAF trong nút AMF, và nút xác thực có thể là nút AUSF.

Tại khối 210, yêu cầu xác thực UE chứa bộ nhận dạng thiết bị của UE truyền đến nút xác thực. Ví dụ, bộ nhận dạng thiết bị có thể là PEI. Yêu cầu xác thực UE có thể tương ứng với thông điệp báo hiệu thứ nhất được nhận bởi nút xác thực trong khối 130 trên Fig.1. Do vậy, nút xác thực được bố trí với bộ nhận dạng thiết bị của UE và do đó được cho phép theo dấu UE dựa trên bộ nhận dạng thiết bị của nó.

Như được mô tả trên đây cùng với Fig.1, yêu cầu xác thực UE có thể còn chứa dữ liệu yêu cầu dấu vết để theo dấu của UE. Dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể được truy hồi từ dữ liệu đăng ký cho UE từ nút UDM.

Trong phần sau đây, các phương pháp 100 và 200 trên sẽ được giải thích với tham chiếu đến sơ đồ chuỗi trên Fig.3, mà thể hiện thủ tục theo dấu UE theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.3, tại 3.1, nút AUSF nhận từ hệ thống OAM việc kích hoạt phiên dấu vết (Trace Session Activation) chứa PEI của UE, để kích hoạt việc theo dấu của UE dựa trên PEI tại nút AUSF. Việc kích hoạt phiên dấu vết (Trace Session Activation) có thể chứa dữ liệu yêu cầu dấu vết và một cách tùy ý, khoảng thời gian báo cáo. Tiếp theo, quy trình xác thực UE sẽ được thực hiện. Trong khi theo ví dụ này, quy trình xác thực UE dựa trên 5G-AKA, quy trình xác thực dựa trên EAP có thể được sử dụng như quy trình thay thế. Tại 3.2, nút AMF nhận yêu cầu đăng ký từ UE. Tại 3.3, nút AMF (hoặc cụ thể SEAF trong nút AMF) gửi yêu cầu xác thực UE đến nút AUSF. Yêu cầu xác thực UE chứa PEI của UE, SUPI hoặc SUCI, và một cách tùy ý, dữ liệu yêu cầu dấu vết. Theo ví dụ này, giả sử rằng dữ liệu yêu cầu dấu vết được nhận bởi nút AUSF tại 3.1 hoặc 3.3 có thể chỉ báo:

- traceRef: 123-456-ID1,
- traceDepth: Tối đa (Maximum),
- neTypeList: AUSF,
- eventList: Xác thực UE (UE Authentication),
- collectionEntityIpv4Addr: 192.168.1.1,
- interfaceList: N12, N13.

Khi PEI trong yêu cầu xác thực UE được nhận tại 3.3 giống với PEI trong việc kích hoạt phiên dấu vết (Trace Session Activation), thì nút AUSF xác định rằng yêu cầu xác thực UE là cho UE cần được theo dấu. Hơn nữa, khi yêu cầu xác thực UE

được kết hợp với sự kiện kích khởi của việc xác thực UE và được nhận trên N12, thì nút AUSF tạo ra bản ghi dấu vết để ghi thông tin liên quan đến yêu cầu xác thực UE. Ở đây, vì độ sâu dấu vết được thiết đặt là "Tối đa", nên thông điệp thô của yêu cầu xác thực UE được ghi. Tại 3.4, nút AUSF gửi yêu cầu vectơ xác thực (Authentication Vector Request) đến nút UDM. Vì yêu cầu vectơ xác thực (Authentication Vector Request) cũng được kết hợp với sự kiện kích khởi của việc xác thực UE và được truyền trên N13, thì nút AUSF ghi thông tin liên quan đến yêu cầu vectơ xác thực (Authentication Vector Request) trong bản ghi dấu vết. Sau đó, quy trình xác thực UE tiếp tục khi nút UDM gửi phản hồi cho yêu cầu vectơ xác thực (Response to Authentication Vector Request) đến nút AUSF trên N13 tại 3.5; nút AUSF gửi phản hồi cho yêu cầu xác thực UE (Response to UE Authentication Request) trên N12 tại 3.6; nút AMF gửi dữ liệu xác thực đến UE tại 3.7 và nhận xác nhận về việc xác thực (Authentication Confirmation) tại 3.8; nút AMF gửi xác nhận về việc xác thực UE (UE Authentication Confirmation) đến AUSF trên N12 tại 3.9; nút AUSF gửi xác nhận về kết quả xác thực (Authentication Result Confirmation) đến nút UDM trên N13 tại 3.10; nút AUSF nhận từ nút UDM báo nhận trên N13 tại 3.11 và gửi báo nhận đến nút AMF trên N12 tại 3.12. Trong quy trình này, nút AUSF ghi thông tin liên quan đến từng thông điệp báo hiệu được truyền hoặc được nhận trên N12 hoặc N13, chứa các thông điệp báo hiệu được truyền hoặc được nhận tại 3.5, 3.6, 3.9, 3.10, 3.11 và 3.12, trong bản ghi dấu vết. Tại 3.13, nút AUSF nhận từ hệ thống OAM việc khử kích hoạt phiên dấu vết (Trace Session Deactivation) để khử kích hoạt việc theo dấu của UE. Tại 3.14, nút AUSF báo cáo bản ghi dấu vết đến thực thể thu thập dấu vết được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết. Thay vì báo cáo bản ghi dấu vết đáp lại việc khử kích hoạt phiên dấu vết (Trace Session Deactivation), nút AUSF có thể báo cáo bản ghi dấu vết định kỳ theo khoảng thời gian được chỉ báo trong việc kích hoạt phiên dấu vết (Trace Session Activation) được nhận tại 3.1.

Tương ứng với phương pháp 100 như được mô tả trên đây, nút xác thực được đề xuất. Fig.4 là sơ đồ khối của nút xác thực 400 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.4, nút xác thực 400 chứa đơn vị nhận 410 được tạo cấu hình để nhận lệnh kích hoạt việc theo dấu để kích hoạt việc theo dấu của UE dựa trên bộ nhận dạng thiết bị của UE. Nút xác thực 400 còn chứa đơn vị thu 420 được tạo

cấu hình để thu dữ liệu yêu cầu dấu vết được kết hợp với UE. Đơn vị nhận 410 còn được tạo cấu hình để nhận từ nút mạng thông điệp báo hiệu thứ nhất chứa bộ nhận dạng thiết bị của UE. Nút xác thực 400 còn chứa đơn vị tạo ra 430 được tạo cấu hình để tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến UE dựa trên dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận thông điệp báo hiệu thứ nhất.

Theo một phương án, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể được thu từ lệnh kích hoạt việc theo dấu.

Theo một phương án, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể được thu từ thông điệp báo hiệu thứ nhất.

Theo một phương án, nút mạng có thể là nút AMF và thông điệp báo hiệu thứ nhất có thể là yêu cầu xác thực UE.

Theo một phương án, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể chỉ báo: một hoặc nhiều sự kiện kích khởi, và/hoặc một hoặc nhiều giao diện được kết hợp với nút xác thực.

Theo một phương án, đơn vị tạo ra 430 có thể được tạo cấu hình để tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến một hoặc nhiều thông điệp báo hiệu được kết hợp với một sự kiện trong số một hoặc nhiều sự kiện kích khởi và được truyền hoặc được nhận trên một giao diện trong số một hoặc nhiều giao diện.

Theo một phương án, thông điệp báo hiệu thứ nhất có thể còn chứa bộ nhận dạng thuê bao. Nút xác thực 400 có thể còn chứa đơn vị lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ bộ nhận dạng thiết bị kết hợp với bộ nhận dạng thuê bao. Đơn vị tạo ra 430 có thể được tạo cấu hình để tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến thông điệp báo hiệu được kết hợp với một sự kiện trong số một hoặc nhiều sự kiện kích khởi và được truyền hoặc được nhận trên một giao diện trong số một hoặc nhiều giao diện, đáp lại việc xác định rằng thông điệp báo hiệu chứa bộ nhận dạng thuê bao mà giống với bộ nhận dạng thuê bao được kết hợp với bộ nhận dạng thiết bị

Theo một phương án, bộ nhận dạng thuê bao có thể chứa SUPI hoặc SUCI.

Theo một phương án, một hoặc nhiều sự kiện kích khởi có thể chứa sự kiện kích khởi được kết hợp với việc xác thực UE, sự kiện kích khởi được kết hợp với việc bảo vệ điều khiển của việc chuyển vùng (Steering of Roaming - SoR), và/hoặc sự kiện kích khởi được kết hợp với việc bảo vệ cập nhật thông số UE (UE Parameter Update -

UPU), và/hoặc một hoặc nhiều giao diện có thể chứa giao diện giữa nút xác thực và nút AMF, và/hoặc giao diện giữa nút xác thực và nút UDM.

Theo một phương án, lệnh kích hoạt việc theo dấu có thể còn chứa sự chỉ báo của khoảng thời gian báo cáo. Nút xác thực 400 có thể còn chứa đơn vị báo cáo được tạo cấu hình để báo cáo bản ghi dấu vết đến thực thể thu thập dấu vết được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết tại khoảng thời gian báo cáo.

Theo một phương án, đơn vị nhận 410 có thể còn được tạo cấu hình để nhận lệnh khử kích hoạt việc theo dấu để khử kích hoạt việc theo dấu của UE. Nút xác thực 400 có thể còn chứa đơn vị báo cáo được tạo cấu hình để báo cáo bản ghi dấu vết đến thực thể thu thập dấu vết được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận lệnh khử kích hoạt việc theo dấu.

Theo một phương án, bộ nhận dạng thiết bị có thể là PEI.

Theo một phương án, nút xác thực có thể là nút AUSF.

Đơn vị nhận 410, đơn vị thu 420 và đơn vị tạo ra 430 có thể được thực hiện như một giải pháp phần cứng thuần túy hoặc như tổ hợp của phần mềm và phần cứng, ví dụ, bởi một hoặc nhiều thành phần trong số: bộ xử lý hoặc bộ vi xử lý và phần mềm thích hợp và bộ nhớ để lưu trữ của phần mềm, thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device - PLD) hoặc (các) thành phần điện tử khác hoặc hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả trên đây, và được minh họa, ví dụ, trên Fig.1.

Fig.5 là sơ đồ khối của nút xác thực 500 theo phương án khác của sáng chế.

Nút xác thực 500 chứa giao diện truyền thông 510, bộ xử lý 520 và bộ nhớ 530. Bộ nhớ 530 chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý 520 nhờ đó nút xác thực 500 có thể vận hành để thực hiện các hoạt động, ví dụ, của thủ tục được mô tả trước đó cùng với Fig.1. Cụ thể, bộ nhớ 530 chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý 520 nhờ đó nút xác thực 500 có tác dụng để: nhận lệnh kích hoạt việc theo dấu để kích hoạt việc theo dấu của UE dựa trên bộ nhận dạng thiết bị của UE; thu dữ liệu yêu cầu dấu vết được kết hợp với UE; nhận từ nút mạng thông điệp báo hiệu thứ nhất chứa bộ nhận dạng thiết bị của UE; và tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến UE dựa trên dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận thông điệp báo hiệu thứ nhất.

Theo một phương án, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể được thu từ lệnh kích hoạt việc theo dấu.

Theo một phương án, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể được thu từ thông điệp báo hiệu thứ nhất.

Theo một phương án, nút mạng có thể là nút AMF và thông điệp báo hiệu thứ nhất có thể là yêu cầu xác thực UE.

Theo một phương án, dữ liệu yêu cầu dấu vết có thể chỉ báo: một hoặc nhiều sự kiện kích khởi, và/hoặc một hoặc nhiều giao diện được kết hợp với nút xác thực.

Theo một phương án, hoạt động tạo ra có thể bao gồm các bước: tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến một hoặc nhiều thông điệp báo hiệu được kết hợp với một sự kiện trong số một hoặc nhiều sự kiện kích khởi và được truyền hoặc được nhận trên một giao diện trong số một hoặc nhiều giao diện.

Theo một phương án, thông điệp báo hiệu thứ nhất có thể còn chứa bộ nhận dạng thuê bao. Bộ nhớ 530 có thể còn chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý 520 nhờ đó nút xác thực 500 có tác dụng để: lưu trữ bộ nhận dạng thiết bị kết hợp với bộ nhận dạng thuê bao. Hoạt động tạo ra có thể bao gồm bước: tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến thông điệp báo hiệu được kết hợp với một sự kiện trong số một hoặc nhiều sự kiện kích khởi và được truyền hoặc được nhận trên một giao diện trong số một hoặc nhiều giao diện, đáp lại việc xác định rằng thông điệp báo hiệu chứa bộ nhận dạng thuê bao mà giống với bộ nhận dạng thuê bao được kết hợp với bộ nhận dạng thiết bị.

Theo một phương án, bộ nhận dạng thuê bao có thể chứa SUPI hoặc SUCI.

Theo một phương án, một hoặc nhiều sự kiện kích khởi có thể chứa sự kiện kích khởi được kết hợp với việc xác thực UE, sự kiện kích khởi được kết hợp với việc bảo vệ điều khiển của việc chuyển vùng (Steering of Roaming - SoR), và/hoặc sự kiện kích khởi được kết hợp với việc bảo vệ cập nhật thông số UE (UE Parameter Update - UPU), và/hoặc một hoặc nhiều giao diện có thể chứa giao diện giữa nút xác thực và nút AMF, và/hoặc giao diện giữa nút xác thực và nút UDM.

Theo một phương án, lệnh kích hoạt việc theo dấu có thể còn chứa sự chỉ báo của khoảng thời gian báo cáo. Bộ nhớ 530 có thể còn chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý 520 nhờ đó nút xác thực 500 có tác dụng để: báo cáo bản ghi dấu vết đến thực

thể thu thập dấu vết được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết tại khoảng thời gian báo cáo.

Theo một phương án, bộ nhớ 530 có thể còn chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý 520 nhờ đó nút xác thực 500 có tác dụng để: nhận lệnh khử kích hoạt việc theo dấu để khử kích hoạt việc theo dấu của UE; và báo cáo bản ghi dấu vết đến thực thể thu thập dấu vết được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận lệnh khử kích hoạt việc theo dấu.

Theo một phương án, bộ nhận dạng thiết bị có thể là PEI.

Theo một phương án, nút xác thực có thể là nút AUSF.

Tương ứng với phương pháp 200 như được mô tả trên đây, nút mạng được đề xuất. Fig.6 là sơ đồ khối của nút mạng 600 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.6, nút mạng 600 chứa đơn vị truyền 610 được tạo cấu hình để truyền đến nút xác thực yêu cầu xác thực UE chứa bộ nhận dạng thiết bị của UE.

Theo một phương án, yêu cầu xác thực UE có thể còn chứa dữ liệu yêu cầu dấu vết.

Theo một phương án, nút mạng có thể là nút AMF, nút xác thực có thể là nút AUSF, và bộ nhận dạng thiết bị có thể là PEI.

Đơn vị truyền 610 có thể được thực hiện như một giải pháp phần cứng thuần túy hoặc như tổ hợp của phần mềm và phần cứng, ví dụ, bởi một hoặc nhiều thành phần trong số: bộ xử lý hoặc bộ vi xử lý và phần mềm thích hợp và bộ nhớ để lưu trữ của phần mềm, thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device - PLD) hoặc (các) thành phần điện tử khác hoặc hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả trên đây, và được minh họa, ví dụ, trên Fig.2.

Fig.7 là sơ đồ khối của nút mạng 700 theo phương án khác của sáng chế.

Nút mạng 700 chứa giao diện truyền thông 710, bộ xử lý 720 và bộ nhớ 730. Bộ nhớ 730 chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý 720 nhờ đó nút mạng 700 có thể vận hành để thực hiện các hoạt động, ví dụ, của thủ tục được mô tả trước đó cùng với Fig.2. Cụ thể, bộ nhớ 730 chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý 720 nhờ đó nút mạng 700 có tác dụng để: truyền đến nút xác thực yêu cầu xác thực UE chứa bộ nhận dạng thiết bị của UE.

Theo một phương án, yêu cầu xác thực UE có thể còn chứa dữ liệu yêu cầu dấu vết.

Theo một phương án, nút mạng có thể là nút AMF, nút xác thực có thể là nút AUSF, và bộ nhận dạng thiết bị có thể là PEI.

Sáng chế cũng đề xuất ít nhất một sản phẩm chương trình máy tính ở dạng của bộ nhớ bất khả biến hoặc khả biến, ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, không chuyển tiếp, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - EEPROM), bộ nhớ tác động nhanh và ổ cứng. Sản phẩm chương trình máy tính chứa chương trình máy tính. Chương trình máy tính chứa: các lệnh đọc được bằng mã/máy tính, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý 520 làm cho nút xác thực 500 thực hiện các hoạt động, ví dụ, của thủ tục được mô tả trước đó cùng với Fig.1; hoặc các lệnh đọc được bằng mã/máy tính, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý 720 làm cho nút mạng 700 thực hiện các hoạt động, ví dụ, của thủ tục được mô tả trước đó cùng với Fig.2.

Sản phẩm chương trình máy tính có thể được tạo cấu hình dưới dạng mã chương trình máy tính được tạo cấu trúc trong các môđun chương trình máy tính. Các môđun chương trình máy tính có thể cần thiết thực hiện các hoạt động của luồng được minh họa trên Fig.1 hoặc Fig.2.

Bộ xử lý có thể là đơn vị xử lý trung tâm (Central processing unit - CPU) đơn, nhưng cũng có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai đơn vị xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể chứa các bộ vi xử lý đa năng; các bộ xử lý tập lệnh và/hoặc các tập hợp chip liên quan và/hoặc các bộ vi xử lý chuyên dụng như mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC). Bộ xử lý cũng có thể bao gồm bộ nhớ bảng mạch cho các mục đích nhớ đệm. Chương trình máy tính có thể được mang bởi sản phẩm chương trình máy tính được kết nối với bộ xử lý. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, không chuyển tiếp mà chương trình máy tính được lưu trữ trên đó. Ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính có thể là bộ nhớ tác động nhanh, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random-access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memor - ROM), hoặc EEPROM, và các môđun chương trình máy tính được mô tả trên đây theo các phương án thay thế có thể được phân bố trên các sản phẩm chương trình máy tính ở dạng các bộ nhớ.

Sáng chế đã được mô tả trên đây dựa vào các phương án của nó. Cần phải hiểu rằng các cải biến, các thay thế và các bổ sung khác nhau có thể được thực hiện bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể trên đây mà chỉ được định ra bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp (100) trong nút chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function - AUSF) để theo dấu thiết bị người dùng (User Equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (110) lệnh kích hoạt việc theo dấu để kích hoạt việc theo dấu của UE dựa trên bộ nhận dạng thiết bị cố định của UE;

thu (120) dữ liệu yêu cầu dấu vết được kết hợp với UE;

nhận (130) từ nút chức năng quản lý truy cập và di động (Access và Mobility Management Function - AMF) thông điệp báo hiệu thứ nhất chứa bộ nhận dạng thiết bị cố định của UE, trong đó thông điệp báo hiệu thứ nhất là yêu cầu xác thực UE; và

tạo ra (140) bản ghi dấu vết liên quan đến UE dựa trên dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận thông điệp báo hiệu thứ nhất.

2. Phương pháp (100) theo điểm 1, trong đó dữ liệu yêu cầu dấu vết được thu từ lệnh kích hoạt việc theo dấu.

3. Phương pháp (100) theo điểm 1, trong đó dữ liệu yêu cầu dấu vết được thu từ thông điệp báo hiệu thứ nhất.

4. Phương pháp (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó dữ liệu yêu cầu dấu vết chỉ báo:

một hoặc nhiều sự kiện kích khởi, và/hoặc

một hoặc nhiều giao diện được kết hợp với nút AUSF.

5. Phương pháp (100) theo điểm 4, bước tạo ra (140) bao gồm:

tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến một hoặc nhiều thông điệp báo hiệu được kết hợp với một sự kiện trong số một hoặc nhiều sự kiện kích khởi và được truyền hoặc được nhận trên một giao diện trong số một hoặc nhiều giao diện.

6. Phương pháp (100) theo điểm 5, trong đó thông điệp báo hiệu thứ nhất còn chứa bộ nhận dạng thuê bao, và phương pháp (100) còn bao gồm bước:

lưu trữ bộ nhận dạng thiết bị cố định kết hợp với bộ nhận dạng thuê bao, và trong đó bước tạo ra (100) bao gồm:

tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến thông điệp báo hiệu được kết hợp với một sự kiện trong số một hoặc nhiều sự kiện kích khởi và được truyền hoặc được nhận trên

một giao diện trong số một hoặc nhiều giao diện, đáp lại việc xác định rằng thông điệp báo hiệu chứa bộ nhận dạng thuê bao mà giống với bộ nhận dạng thuê bao được kết hợp với bộ nhận dạng thiết bị cố định.

7. Phương pháp (100) theo điểm 6, bộ nhận dạng thuê bao bao gồm bộ nhận dạng cố định thuê bao (Subscriber Permanent Identifier - SUPI), hoặc bộ nhận dạng ẩn thuê bao (Subscriber Concealed Identifier - SUCI).

8. Phương pháp (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 tới 7, trong đó:

một hoặc nhiều sự kiện kích khởi bao gồm sự kiện kích khởi được kết hợp với việc xác thực UE, sự kiện kích khởi được kết hợp với việc bảo vệ điều khiển của việc chuyển vùng (Steering of Roaming - SoR), và/hoặc sự kiện kích khởi được kết hợp với việc bảo vệ cập nhật thông số UE (UE Parameter Update - UPU), và/hoặc

một hoặc nhiều giao diện bao gồm giao diện giữa nút AUSF và nút AMF, và/hoặc giao diện giữa nút AUSF và nút quản lý dữ liệu thống nhất (Unified Data Management - UDM).

9. Phương pháp (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 8, trong đó lệnh kích hoạt việc theo dấu còn chứa sự chỉ báo của khoảng thời gian báo cáo, và phương pháp này còn bao gồm bước:

báo cáo bản ghi dấu vết đến thực thể thu thập dấu vết được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết tại khoảng thời gian báo cáo.

10. Phương pháp (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 9, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận lệnh khử kích hoạt việc theo dấu để khử kích hoạt việc theo dấu của UE; và

báo cáo bản ghi dấu vết đến thực thể thu thập dấu vết được chỉ báo trong dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận lệnh khử kích hoạt việc theo dấu.

11. Nút chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function - AUSF) (500), bao gồm giao diện truyền thông (510), bộ xử lý (520) và bộ nhớ (530), bộ nhớ (530) bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý (520) nhờ đó nút AUSF (500) có thể vận hành để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 10.

12. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có các lệnh chương trình máy tính được lưu trữ trên đó, các lệnh chương trình máy tính, khi được thực thi bởi bộ xử lý

trong nút chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function - AUSF), làm cho nút AUSF thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 10.

13. Phương pháp (200) trong nút chức năng quản lý truy cập và di động (Access và Mobility Management Function - AMF) để tạo điều kiện cho việc theo dấu của thiết bị người dùng (User Equipment - UE), tại nút chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function - AUSF) bao gồm bước:

truyền (210) đến nút AUSF yêu cầu xác thực UE chứa bộ nhận dạng thiết bị cố định của UE.

14. Phương pháp (200) theo điểm 13, trong đó yêu cầu xác thực UE còn bao gồm dữ liệu yêu cầu dấu vết.

15. Nút chức năng quản lý truy cập và di động (Access và Mobility Management Function - AMF) (700), bao gồm giao diện truyền thông (710), bộ xử lý (720) và bộ nhớ (730), bộ nhớ (730) bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý (720) nhờ đó nút AMF (700) có thể vận hành để thực hiện phương pháp theo điểm 13 hoặc 14.

16. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có các lệnh chương trình máy tính được lưu trữ trên đó, các lệnh chương trình máy tính, khi được thực thi bởi bộ xử lý trong nút chức năng quản lý truy cập và di động (Access và Mobility Management Function - AMF), làm cho nút AMF thực hiện phương pháp theo điểm 13 hoặc 14.

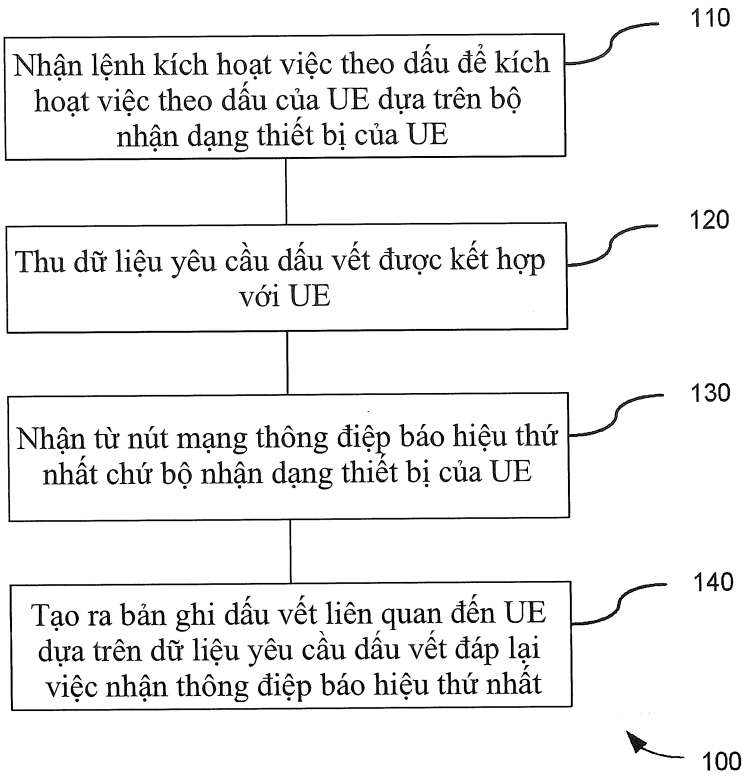
110
Nhận lệnh kích hoạt việc theo dấu để kích hoạt việc theo dấu của UE dựa trên bộ nhận dạng thiết bị của UE
120
Thu dữ liệu yêu cầu dấu vết được kết hợp với UE
130
Nhận từ nút mạng thông điệp báo hiệu thứ nhất chứ bộ nhận dạng thiết bị của UE
140
Tạo ra bản ghi dấu vết liên quan đến UE dựa trên dữ liệu yêu cầu dấu vết đáp lại việc nhận thông điệp báo hiệu thứ nhất
100

Fig.1

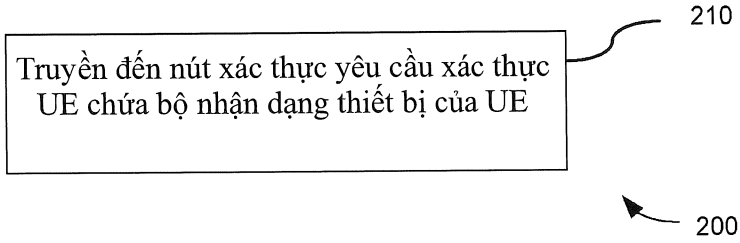
210
Truyền đến nút xác thực yêu cầu xác thực UE chứa bộ nhận dạng thiết bị của UE
200

Fig.2

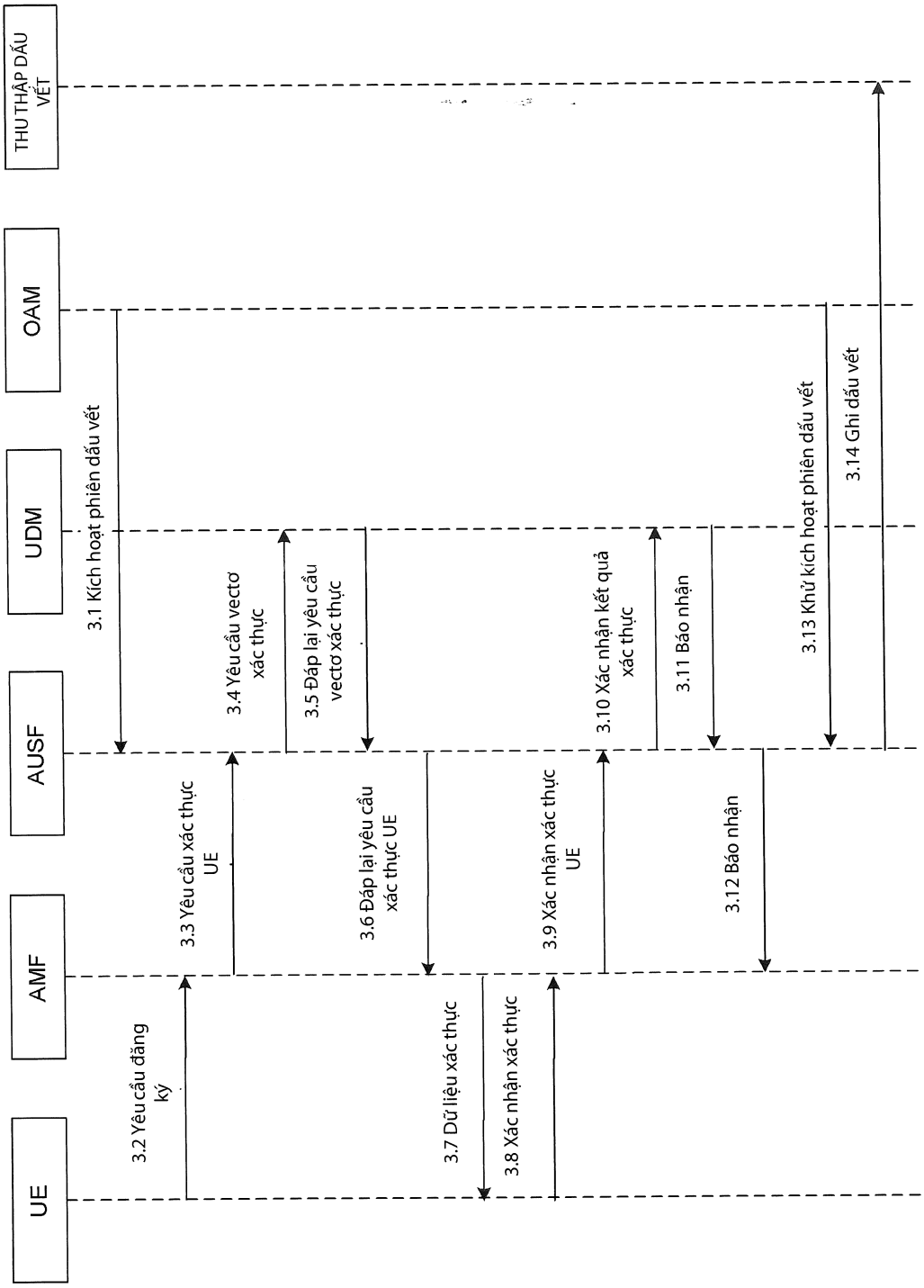
UE
AMF
AUSF
UDM
OAM
THU THẬP DẤU VẾT
3.1 Kích hoạt phiên dấu vết
3.2 Yêu cầu đăng ký
3.3 Yêu cầu xác thực UE
3.4 Yêu cầu vectơ xác thực
3.5 Đáp lại yêu cầu vectơ xác thực
3.6 Đáp lại yêu cầu xác thực UE
3.7 Dữ liệu xác thực
3.8 Xác nhận xác thực
3.9 Xác nhận xác thực UE
3.10 Xác nhận kết quả xác thực
3.11 Báo nhận
3.12 Báo nhận
3.13 Khử kích hoạt phiên dấu vết
3.14 Ghi dấu vết

Fig.3

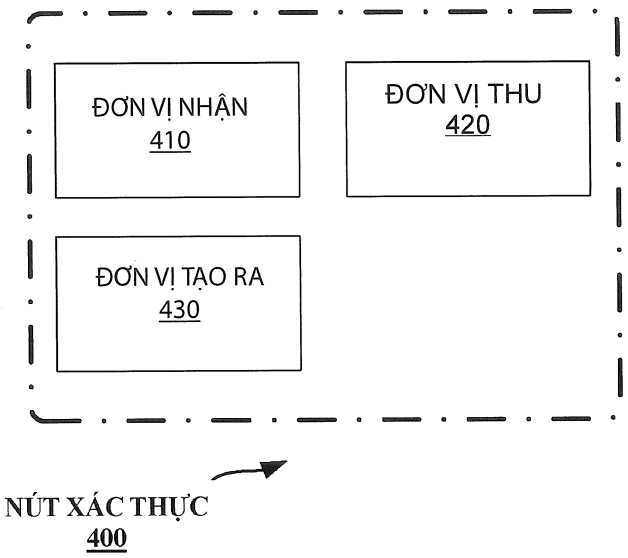
ĐƠN VỊ NHẬN
410
ĐƠN VỊ THU
420
ĐƠN VỊ TẠO RA
430
NÚT XÁC THỰC
400

Fig.4

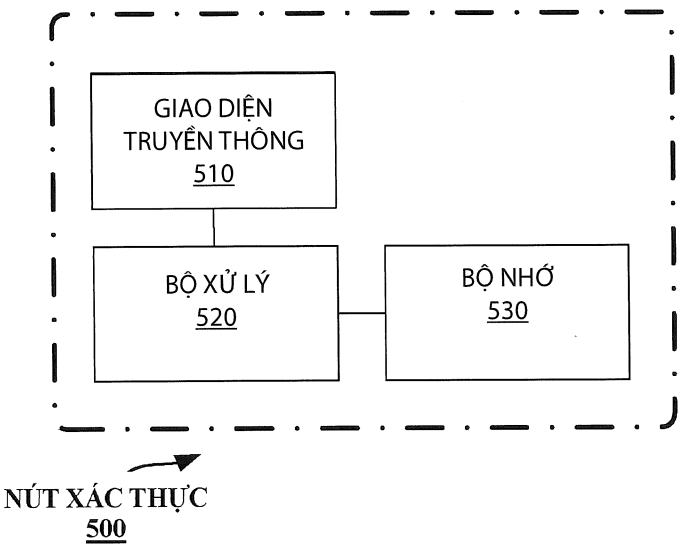
GIAO DIỆN
TRUYỀN THÔNG
510
BỘ XỬ LÝ
520
BỘ NHỚ
530
NÚT XÁC THỰC
500

Fig.5

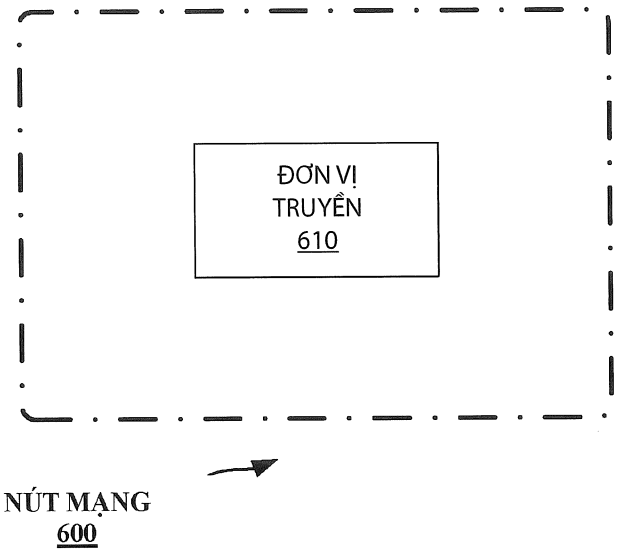
ĐƠN VỊ
TRUYỀN
610
NÚT MẠNG
600

Fig.6

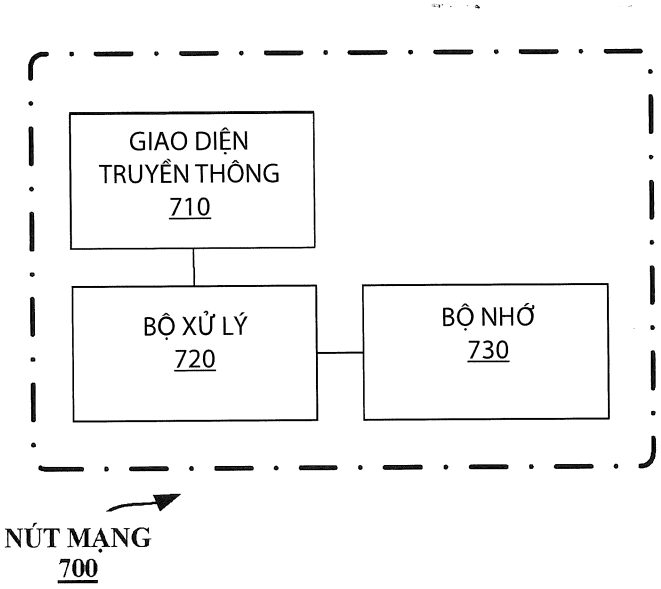
GIAO DIỆN
TRUYỀN THÔNG
710
BỘ XỬ LÝ
720
BỘ NHỚ
730
NÚT MẠNG
700

Fig.7