



(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)



1-0030081

(51)⁷ H04W 68/00; H04W 84/10; H04W
76/02

(13) B

(21) 1-2017-03990

(22) 29/10/2009

(62) 1-2011-00930

(86) PCT/JP2009/005752 29/10/2009

(87) WO2010/050222 06/05/2010

(30) 2008-280339 30/10/2008 JP

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/12/2017 357A

(73) Sun Patent Trust (US)

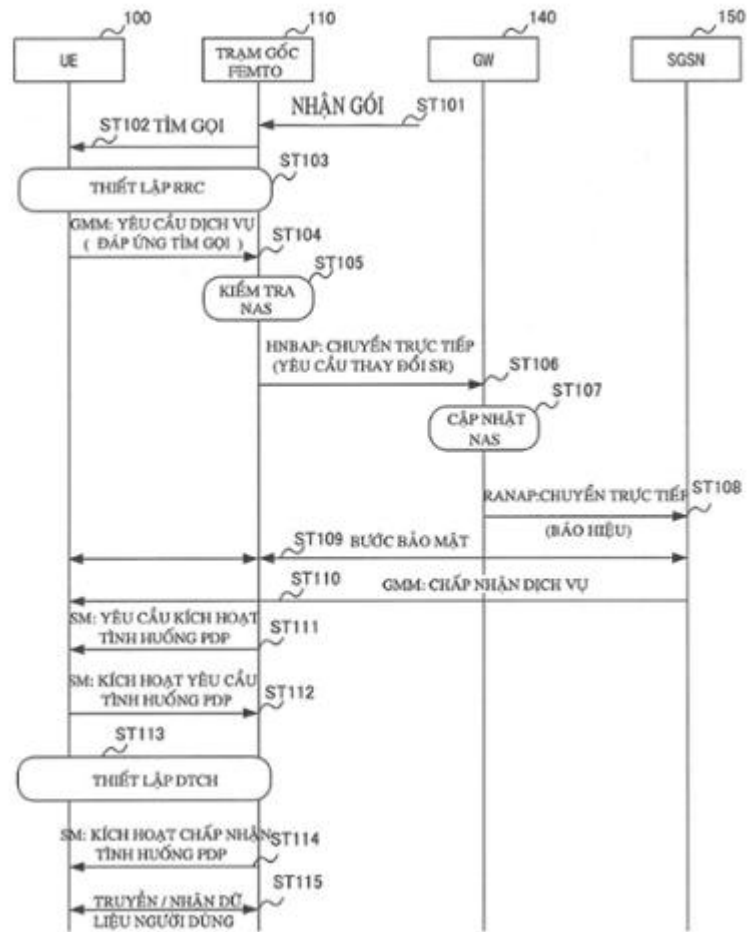
450 Lexington Avenue, 38th Floor, New York, NY 10017, U.S.A.

(72) Takeshi KANAZAWA (JP); Yoshikazu ISHII (JP).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DỪNG, PHƯƠNG PHÁP GIẢM TẢI LƯU LƯỢNG VÀ MẠCH
TÍCH HỢP ĐỂ ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ NGƯỜI DỪNG

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống có thể kết nối cuộc gọi mà không làm giảm mức độ bảo mật trong mạng đầu cuối di động, thậm chí trong trường hợp khi cuộc gọi được định địa chỉ đến bộ thiết bị người dùng (UE) thông qua Internet hoặc mạng gia đình. Ở bước ST 101, trạm gốc femto (110) nhận gói được định địa chỉ đến UE (100) thông qua Internet hoặc mạng gia đình và, ở bước ST 102, bắt đầu thủ tục tìm gọi. Ở bước ST 103, UE (100) thiết lập kết nối RRC tới trạm gốc femto (110). Ở bước ST 104, UE (100) truyền đáp ứng tìm gọi được định địa chỉ đến SGSN (150) đến trạm gốc femto (110). Ở bước ST 105, trạm gốc femto (110) thực hiện kiểm tra NAS. Nếu trạm gốc femto (110) phát hiện đáp ứng tìm gọi đối với yêu cầu tìm gọi do chính trạm gốc femto (110) tạo ra, ở bước ST 107, thay đổi loại dịch vụ của yêu cầu dịch vụ nhận được từ UE (100) từ đáp ứng tìm gọi thành báo hiệu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị trạm gốc, thiết bị cổng kết nối, phương pháp thiết lập kết nối cuộc gọi và hệ thống truyền thông không dây dùng để điều khiển sự thiết lập kết nối cuộc gọi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị trạm gốc có vùng phủ sóng rộng (trạm gốc macro) trong hệ thống truyền thông không dây có bán kính vùng phủ sóng lớn được sử dụng chủ yếu ở ngoài trời, và, bên cạnh đó, 3GPP (3rd Generation Partnership Project - Dự án đối tác thế hệ thứ 3) được nghiên cứu để cung cấp thiết bị trạm gốc truyền thông không dây có vùng phủ sóng hẹp (trạm gốc femto) có bán kính vùng phủ sóng xấp xỉ khoảng vài chục mét trong phạm vi hộ gia đình, công sở và dịch vụ tiện ích trong nhà chẳng hạn như nhà hàng.

Fig.1 thể hiện cấu hình hệ thống trong trường hợp trạm gốc femto được lắp đặt trong hộ gia đình. Như được thể hiện trên Fig.1, trong hộ gia đình, bên cạnh trạm gốc femto, máy điện thoại sử dụng giao thức internet (Internet Protocol – IP), truyền hình IP, và các máy tính cá nhân và các thiết bị tương tự, chia sẻ một loại kênh thuê bao số (x Digital Subscriber Line – xDSL), FTTH hoặc mạng kết nối Internet nhờ hệ thống dây cố định tương tự. Trạm gốc femto được kết nối với mạng lõi thông qua bộ tập trung (GW).

Gần đây, để cung cấp giải pháp tăng lưu lượng, ví dụ, truyền thông dữ liệu, nhiều nhà cung cấp điện thoại di động buộc phải cải tiến thiết bị và phương tiện. Do đó, bằng cách sử dụng trạm gốc femto, có thể giảm chi phí so với dùng thêm các trạm gốc ngoài trời và giảm lưu lượng truyền thông được khởi tạo trong nhà một cách trực tiếp đến Internet. Bằng cách này, hệ thống mạng di động được kỳ vọng có thể giảm tải trên mạng lõi. Đồng thời, trong tương lai, thiết bị truyền thông trong nhà và thiết bị đầu cuối di động được kỳ vọng có thể truyền thông trực tiếp với nhau, thông qua trạm gốc femto mà không cần tới mạng lõi của các nhà cung cấp, và cung cấp các dịch vụ tương tác khác nhau cho người dùng.

Tiếp theo, các bước thiết lập kết nối cuộc gọi trong hệ thống gói IMT-2000, ví dụ như được bộc lộ trong tài liệu phi sáng chế 1 sẽ được mô tả thông qua Fig.2. Như

được thể hiện trên Fig.2, UE (thiết bị người dùng), sau khi kết nối với bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller – RNC) thông qua thủ tục thiết lập kết nối cuộc gọi điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control – RRC) (ST 11), yêu cầu bắt đầu dịch vụ cho SGSN (Serving GPRS Support Node – Nút hỗ trợ dịch vụ GPRS), bằng cách sử dụng yêu cầu dịch vụ, mà yêu cầu này là tín hiệu giao thức quản lý tính lưu động GPRS (GPRS Mobility Management – GMM) (ST 12). Tín hiệu yêu cầu dịch vụ bao gồm thông tin yêu cầu kết nối báo hiệu (kết nối để báo hiệu) giữa UE và SGSN (loại dịch vụ: báo hiệu).

SGSN thực hiện xử lý xác nhận cho UE đã được yêu cầu kết nối báo hiệu (ST 13), và, nếu kết quả là, UE được xác định là UE có giá trị, SGSN sẽ khởi tạo quy trình xử lý mã hóa cho kết nối vô tuyến bằng lệnh ở chế độ bảo mật, trong đó lệnh này là tín hiệu RANAP (ST 14). Sau đó, nếu quy trình xử lý mã hóa đã được thực hiện thành công thì UE yêu cầu thiết lập kết nối cuộc gọi bằng cách sử dụng yêu cầu kích hoạt tình huống PDP (hay “kích hoạt yêu cầu tình huống giao thức gói dữ liệu”), trong đó yêu cầu này là tín hiệu quản lý phiên làm việc (Session Management – SM) (ST 15).

Trong tín hiệu SM này, tên điểm truy cập (Access Point Name – APN) để xác định mạng dữ liệu đích đến (mạng gói dữ liệu - packet data network (PDN)) cho kết nối được cung cấp, sao cho SGSN, ngay khi nhận tín hiệu SM, sẽ thu thông tin địa chỉ IP của GGSN cần kết nối tới, dựa vào thông tin APN qua thủ tục hệ thống tên miền (Domain Name System – DNS). Sau đó, ngay khi thu thành công địa chỉ IP của GGSN, SGSN truyền yêu cầu chuyển nhượng RAB, trong đó yêu cầu này là tín hiệu RANAP, đến RNC, và yêu cầu thiết lập truyền đa giao thức giữa RNC và SGSN (ST 16).

Tiếp theo, SGSN, đang được kiểm tra sự truyền đa giao thức đã được thiết lập giữa RNC và SGSN, truyền yêu cầu tạo lập tình huống PDP (hay “tạo lập yêu cầu tình huống PDP”), trong đó yêu cầu đó là tín hiệu giao thức truyền đa giao thức GPRS (GPRS Tunneling Protocol – GTP), đến GGSN có địa chỉ IP thu được qua thủ tục DNS, và yêu cầu thiết lập kết nối cuộc gọi cho UE (ST 17).

Đồng thời, trong tín hiệu GTP này, thông tin APN cũng được cung cấp, sao cho GGSN đã nhận tín hiệu GTP có thể xác định PDN để thực hiện thiết lập kết nối cuộc gọi, dựa trên thông tin APN. Khi quy trình thiết lập kết nối GGSN được thực hiện thành công, SGSN được thông báo rằng quy trình thiết lập kết nối cuộc gọi đã được thực hiện thành công, nhờ sự phản hồi tạo lập tình huống PDP (hoặc “tạo lập phản hồi tình huống

PDP”), trong đó tín hiệu này là tín hiệu GTP (ST 18). Tại thời điểm này, GGSN thiết lập thông tin định tuyến (tức là, sự lựa chọn tuyến) cho UE, và quản lý thông tin định tuyến như là tình huống PDP.

Tiếp theo, tín hiệu phản hồi từ GGSN sẽ được truyền tới UE bằng cách sử dụng tín hiệu chấp nhận kích hoạt tình huống PDP (hoặc “kích hoạt tín hiệu chấp nhận tình huống PDP”), trong đó tín hiệu này là tín hiệu SM (ST 19), và UE bắt đầu truyền và nhận dữ liệu người dùng (tức là, truyền thông gói) (ST 20). Tại thời điểm này, SGSN thiết lập thông tin định tuyến cho UE thích hợp, và quản lý thông tin như là tình huống PDP.

Theo cách này, trong suốt các quy trình xử lý nêu trên, hệ thống gói IMT-2000 thiết lập các kết nối logic giữa UE và GGSN trên mỗi cơ sở cuộc gọi và thực hiện việc truyền đa giao thức, nhờ đó có thể truyền thông gói.

Tiếp theo, các bước giảm lưu lượng đối với lưu lượng truyền thông giữa trạm gốc femto và mạng Internet hoặc mạng gia đình, mà không cần tới mạng lõi di động, sẽ được mô tả thông qua Fig.3. Lưu ý rằng, các phần trên Fig.3 giống với các phần trên Fig.2 sẽ được tham chiếu bởi các số tham chiếu như trên Fig.2, và phần mô tả chi tiết chúng sẽ được lược bỏ. Giả sử rằng trạm gốc femto có các chức năng SGSN và GGSN như được thể hiện trên Fig.2. Ngoài ra, do UE không thể được gắn với nhiều hơn một SGSN tại cùng một thời điểm, nên giả thiết khác được đưa ra là UE vẫn được gắn với một SGSN trong mạng lõi.

Trạm gốc femto, đã nhận yêu cầu kích hoạt tình huống PDP được truyền từ UE, không truyền yêu cầu này tới SGSN, và thay vào đó, lựa chọn PDN cần kết nối, dựa vào thông tin APN, sử dụng chính chức năng SGSN của nó (ST 21). Giả sử rằng, ví dụ, ISP để cung cấp dịch vụ truy cập băng rộng cho nhà người dùng có thể được xác định dựa vào thông tin có trong APN.

Trạm gốc femto quyết định xử lý thiết lập kết nối cuộc gọi cho UE bằng cách sử dụng chính chức năng GGSN của mình. Cuối cùng, bằng cách thực hiện quy trình từ ST 16 đến ST 20 trên Fig.2 bằng cách sử dụng các chức năng GGSN, SGSN, RNC và Node B được cung cấp, trong trạm gốc femto, từ đó có thể thiết lập các kết nối logic giữa UE và GGSN, trên mỗi cơ sở kết nối và sau đó có thể bắt đầu lưu lượng truyền thông từ trạm gốc femto để được chuyển trực tiếp tới mạng Internet hoặc mạng gia

đỉnh, mà không cần tới mạng lõi di động.

Tài liệu đối chứng

Tài liệu phi sáng chế NPL1: 3GPP TS23.060 v7.8.0

Tuy nhiên, ví dụ, đã có các vấn đề sau đây đối với phương pháp giảm tải lưu lượng dữ liệu nêu trên cho lưu lượng truyền thông đến trạm gốc femto từ mạng Internet hoặc mạng gia đình.

Thông thường, các bước tiếp nhận cuộc gọi đến cho UE trong trạng thái rời từ mạng lõi được khởi tạo bằng cách “tìm gọi”. Với việc tìm gọi này, khi thông tin báo cáo có cuộc gọi tới UE đến SGSN, SGSN sẽ truyền thông tin chỉ rõ UE đã nhận cuộc gọi đến các trạm gốc được đăng ký trước trong vùng dịch vụ UE.

UE được thiết lập để kiểm tra xem có cuộc gọi đến cho UE hay không dựa trên các tín hiệu truyền từ trạm gốc tại thời điểm đỉnh trước. Khi có cuộc gọi đến, UE truyền yêu cầu dịch vụ được thể hiện trên Fig.2 đến SGSN (ST 12). Yêu cầu dịch vụ này gồm có thông tin để phản hồi lại việc tìm gọi (loại dịch vụ: phản hồi tìm gọi). Sau đó, qua các thủ tục thiết lập kết nối cuộc gọi được thể hiện trên Fig.2, các kết nối logic được thiết lập từ UE tới GGSN trên mỗi cơ sở cuộc gọi và việc truyền đa giao thức sẽ được thực hiện, nhờ đó có thể truyền thông gói.

Tiếp theo, Fig.4 thể hiện các bước thiết lập kết nối cuộc gọi khi cuộc gọi tới UE đến trạm gốc femto từ mạng Internet hoặc mạng gia đình. Trên Fig.4, trạm gốc nhận gói dữ liệu cho UE từ mạng Internet hoặc mạng gia đình (ST 22).

Trạm gốc femto truyền thông báo tìm gọi đến UE bằng cách sử dụng các chức năng SGSN và GGSN (ST 23).

Như được đề cập ở trên, UE được gắn với SGSN trong mạng lõi, và, ngay khi phát hiện việc tìm gọi, UE sẽ truyền yêu cầu dịch vụ chứa thông tin là tín hiệu đáp ứng tìm gọi, tới SGSN của mạng lõi (ST 24).

Trong SGSN trong mạng lõi đã nhận yêu cầu dịch vụ (loại dịch vụ: đáp ứng tìm gọi) từ UE, không có ghi nhận về thông báo tìm gọi đã được truyền tới UE do đó SGSN phát hiện ra đã nhận được yêu cầu dịch vụ không chính xác từ UE, và truyền tin nhắn từ chối dịch vụ (hoặc “từ chối dịch vụ”) đến UE (ST 25).

Nếu yêu cầu dịch vụ bị từ chối bởi SGSN, các thủ tục bảo mật liên tiếp (xác

nhận UE, sự chuẩn bị liên quan đến việc mã hóa khoảng cách vô tuyến,...) không thể thực hiện được, và UE không thể hoàn tất các thủ tục thiết lập kết nối cuộc gọi đối với cuộc gọi đến từ Internet hoặc mạng gia đình.

Giải pháp có thể để khắc phục các hạn chế nêu trên là để cho UE kết nối với SGSN bên trong trạm gốc femto, và xử lý yêu cầu dịch vụ từ UE trong SGSN của trạm gốc femto. Tuy nhiên, trong trường hợp này, do thủ tục bảo mật được thực hiện trên SGSN trong trạm gốc femto, thông tin liên quan đến việc nhận thực UE cần được chuyển từ mạng lõi SGSN đến vùng phủ sóng femto. Tức là, thông tin quan trọng liên quan đến việc nhận thực UE được ghi nhớ trong trạm gốc femto thường được cung cấp trong gia đình người dùng, và kết quả là, mức độ bảo mật có thể bị suy giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị trạm gốc, thiết bị cổng kết nối, phương pháp thiết lập kết nối cuộc gọi và hệ thống truyền thông không dây để khi có cuộc gọi đến UE từ mạng Internet hoặc mạng gia đình thì có thể thực hiện sự thiết lập kết nối cuộc gọi thành công mà không làm giảm mức độ bảo mật trong hệ thống truyền thông di động.

Thiết bị trạm gốc theo sáng chế bao gồm: bộ phận nhận để nhận tín hiệu đáp ứng cho việc tìm gọi từ thiết bị đầu cuối truyền thông di động; bộ phận đánh giá để đánh giá tín hiệu đáp ứng cho việc tìm gọi có được phát từ trạm gốc hay không; và bộ phận truyền để chứa yêu cầu thay đổi yêu cầu dịch vụ trong tín hiệu đáp ứng tìm gọi khi tín hiệu đáp ứng tìm gọi được xác nhận là để phản hồi lại việc tìm gọi do thiết bị trạm gốc truyền đi, và truyền tín hiệu đáp ứng tìm gọi này đến thiết bị cổng kết nối.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, khi có cuộc gọi tới UE từ mạng Internet hoặc mạng gia đình thì có thể thực hiện thiết lập kết nối cuộc gọi thành công mà không làm suy giảm mức độ bảo mật trong mạng truyền thông di động.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện cấu hình của hệ thống truyền thông không dây;

Fig.2 là lưu đồ thể hiện các bước thiết lập kết nối cuộc gọi trong hệ thống gói IMT-2000;

Fig.3 là lưu đồ thể hiện các bước khởi việc tạo giảm tải lưu lượng truyền thông một cách trực tiếp từ trạm gốc femto đến mạng Internet hoặc mạng gia đình;

Fig.4 là lưu đồ thể hiện các bước thiết lập kết nối cuộc gọi trong trường hợp có cuộc gọi đến UE, trong trạm gốc femto, từ mạng Internet hoặc mạng gia đình;

Fig.5 thể hiện cấu hình của hệ thống truyền thông không dây theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm gốc femto được thể hiện trên Fig.5;

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của GW được thể hiện trên Fig.5;

Fig.8 là lưu đồ thể hiện các bước thiết lập kết nối cuộc gọi giữa UE và trạm gốc femto theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.9A thể hiện nội dung truyền trực tiếp của tín hiệu HNBAP hoặc tín hiệu RUA;

Fig.9B thể hiện các thành phần thông tin của thông tin yêu cầu cập nhật NAS;

Fig.10A thể hiện các nội dung truyền trực tiếp của tín hiệu S1AP bởi thông tin NAS được truyền lần thứ nhất từ UE đến mạng lõi;

Fig.10B thể hiện các thành phần thông tin của lệnh cập nhật NAS;

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm gốc femto theo phương án 2 của sáng chế;

Fig.12 là lưu đồ thể hiện các bước thiết lập kết nối cuộc gọi giữa UE và trạm gốc femto theo phương án 2 của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm gốc femto theo phương án 3 của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của UE theo phương án 3 của sáng chế; và

Fig.15 là lưu đồ thể hiện các bước thiết lập kết nối cuộc gọi giữa UE và trạm gốc femto theo phương án 3 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Các phương án sau đây sẽ được mô tả lần lượt

dựa trên công nghệ truy cập không dây được chuẩn hóa bởi 3GPP, chẳng hạn như Dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service – GPRS) và Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System – UMTS). Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở công nghệ Tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution – LTE) hiện đang được chuẩn hóa bởi 3GPP hoặc công nghệ truy cập không dây được chuẩn hóa bởi 3GPP, mà có khả năng tương đương với các công nghệ như mạng cục bộ không dây WLAN (Wireless Local Area Network), khả năng tương tác toàn cầu với truy nhập vi ba (Worldwide Interoperability for Microwave Access – WiMAX) chẳng hạn như, IEEE802.16, IEEE802.16e và IEEE802.16m, và còn có các công nghệ truy cập không dây khác chẳng hạn như 3GPP2.

Phương án 1

Fig.5 thể hiện cấu hình của hệ thống truyền thông không dây theo phương án 1 của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên Fig.5 có UE 100, trạm gốc femto 110, GW 140, và mạng lõi.

Trạm gốc femto 110 được lắp đặt trong nhà của người dùng 131, chỉ định và quản lý các tài nguyên cho các kết nối không dây, nhận thông tin được truyền tới thông qua lớp vật lý của UE 100 cho lưu lượng đường lên, và truyền dữ liệu đường xuống đã nhận cho UE 100. Tức là, trạm gốc femto 110 đóng vai trò là điểm truy cập cho UE 100, trên mạng truy cập không dây.

UE 100 giao tiếp với mạng lõi, mạng Internet hoặc mạng gia đình, thông qua trạm gốc femto 110. Trong trạm gia đình, ví dụ có bố trí PC 130, và PC 130 và UE 100 giao tiếp trực tiếp thông qua trạm gốc femto 110, mà không cần tới mạng lõi, và cung cấp các dịch vụ tương tác khác cho người dùng.

GW 140 được đặt giữa trạm gốc femto 110 và mạng lõi, và tập trung và chuyển tiếp truyền thông giữa SGSN 150 trong mạng lõi và nhiều trạm gốc femto 110. Cấu hình này làm cho trạm gốc femto không trong suốt so với mạng lõi, có thể triển khai một số lượng lớn các trạm gốc femto 110 mà không làm tăng tải xử lý của các thiết bị mạng lõi.

SGSN 150 và GGSN 160 được bố trí trong mạng lõi, sao cho SGSN 150, ngay khi nhận yêu cầu dịch vụ từ UE 100, thực hiện xử lý xác thực cho UE 100 và điều khiển xử lý thiết lập kết nối cuộc gọi giữa GW 140 và GGSN 160. Đồng thời, GGSN 160

quản lý địa chỉ cho việc truyền thông dữ liệu, để chỉ định cho UE 100, được yêu cầu cho truyền thông gói.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm gốc femto 110 được thể hiện trên Fig.5. Trên Fig.6, bộ phận nhận 111 đưa tín hiệu RRC và dữ liệu người dùng đường lên được truyền từ UE 100 đến bộ phận điều khiển không dây 112. Ngoài ra, bộ phận nhận 111 đưa tín hiệu phản ứng dụng nút B (Home Node B Application Part – HNBAP), tín hiệu đáp ứng người dùng RANAP (RANAP User Adaptation – RUA) và dữ liệu người dùng đường xuống cho UE 100, được truyền từ GW 140 đến bộ phận điều khiển GW 113. Đồng thời, bộ phận nhận 111 đưa ra dữ liệu đã nhận như là đầu vào trực tiếp từ mạng Internet hoặc mạng gia đình, đến bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114.

Bộ phận điều khiển không dây 112 kết cuối tín hiệu RRC được đưa tới từ bộ phận nhận 111, và thiết lập kết nối RRC với UE 100. Đồng thời, từ tín hiệu RRC, bộ phận điều khiển không dây 112 đánh giá rằng UE 100 đang yêu cầu truyền/nhận thông tin lớp không truy cập (Non-Access Stratum – NAS) với mạng lõi, và đưa thông tin NAS tới bộ phận điều khiển GW 113. Ngoài ra, bộ phận điều khiển không dây 112 mã hóa thông tin điều khiển được đưa tới từ bộ phận điều khiển GW 113 như là tín hiệu RRC, và đưa tín hiệu RRC tới UE 100 thông qua bộ phận truyền 115.

Ngoài ra, bộ phận điều khiển không dây 112, ngay khi nhận dữ liệu người dùng đường lên từ UE 100, sẽ kết cuối giao thức không dây và đưa dữ liệu người dùng đến bộ phận điều khiển GW 113. Đồng thời, bộ phận điều khiển không dây, ngay khi nhận dữ liệu người dùng đường xuống cho UE 100 từ bộ phận điều khiển GW 113, sẽ thực hiện xử lý giao thức không dây theo tham số định trước 1 và truyền dữ liệu tới UE 100 thông qua bộ phận truyền 115.

Bộ phận điều khiển GW 113 xử lý tín hiệu HNBAP hoặc tín hiệu RUA được đưa tới từ bộ phận nhận 111, và kết cuối tín hiệu RANAP từ mạng lõi. Đồng thời, bộ phận điều khiển GW 113 đánh giá xem có cần truyền tín hiệu RRC tới UE 100 hay không, dựa trên tín hiệu RANAP hoặc tín hiệu điều khiển được đưa tới từ bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114, và, nếu việc truyền này là cần thiết thì sẽ đưa thông tin điều khiển mà thông tin này được đưa tới từ mạng lõi hoặc bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114, đến bộ phận điều khiển không dây 112.

Ngoài ra, bộ phận điều khiển GW 113 yêu cầu bộ phận thực hiện chức năng

mạng lõi 114 đánh giá có thông tin NAS cho UE 100 được đưa tới từ bộ phận điều khiển không dây 112 hay không, hoặc thông tin NAS từ mạng lõi, cần được xử lý. Dựa vào kết quả đánh giá trong bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114, bộ phận điều khiển GW 113 bao gồm thông tin NAS cho UE 100 trong RANAP, thêm thông tin yêu cầu cập nhật NAS vào tín hiệu HNBAP hoặc tín hiệu RUA, và truyền chúng tới GW 140 thông qua bộ phận truyền 115.

Ngoài ra, khi thông tin NAS cho UE 100 được đưa tới từ bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114, bộ phận điều khiển GW 113 sẽ đưa thông tin NAS tới bộ phận điều khiển không dây 112. Bộ phận điều khiển GW 113, ngay khi nhận dữ liệu người dùng đường xuống cho UE 100 từ GW 140 hoặc bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114, sẽ kết cuối giao thức mạng truyền và đưa dữ liệu người dùng tới bộ phận điều khiển không dây 112. Đồng thời, khi dữ liệu người dùng đường lên cho UE 100 được đưa tới từ bộ phận điều khiển không dây 112, bộ phận điều khiển GW 113 sẽ thực hiện xử lý giao thức mạng truyền theo tham số định trước 1, và truyền dữ liệu người dùng đường lên tới GW 140 thông qua bộ phận truyền 115, hoặc đưa dữ liệu người dùng đường lên tới bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114.

Bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 nhận dữ liệu cho UE 100, mà dữ liệu này được nhận trực tiếp từ mạng Internet hoặc mạng gia đình thông qua bộ phận nhận 111, và đưa tín hiệu điều khiển để thiết lập kết nối logic cho UE 100 đến bộ phận điều khiển GW 113.

Ngoài ra, bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 xác định xem trạm gốc femto 110 có cần xử lý thông tin NAS nhận được từ UE 100 hay không dựa trên yêu cầu đánh giá sự cần thiết xử lý thông tin NAS được đưa tới từ bộ phận điều khiển GW 113. Ngay khi xử lý thông tin NAS, bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 sẽ đưa thông tin để yêu cầu GW 140 cập nhật thông tin NAS này dựa vào thông tin NAS nhận được, hoặc tạo ra thông tin NAS cho UE 100 và đưa thông tin NAS tạo được tới bộ phận điều khiển GW 113. Mặt khác, khi không cần xử lý thông tin NAS, bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 sẽ ra lệnh cho bộ phận điều khiển GW 113 ngay lập tức đưa thông tin NAS nhận được tới GW 140. Đồng thời, bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 sẽ thực hiện chức năng như phương tiện đánh giá.

Ngoài ra, khi dữ liệu người dùng đường lên cho UE 100 được đưa tới từ bộ phận điều khiển GW 113, bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 sẽ thực hiện xử lý giao

thức mạng dữ liệu gói theo tham số định trước 1, và truyền dữ liệu tới mạng Internet hoặc mạng gia đình thông qua bộ phận truyền 115. Đồng thời, khi dữ liệu người dùng đường xuống cho UE 100 được đưa tới từ bộ phận nhận 111, bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 sẽ kết cuối giao thức mạng dữ liệu gói và đưa dữ liệu tới bộ phận điều khiển GW 113.

Bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 có bộ phận phát hiện cuộc gọi đến không liên quan đến CN 116, và, khi có cuộc gọi đến trực tiếp từ mạng Internet hoặc mạng gia đình của người dùng mà không liên quan đến mạng lõi (Mạng lõi – CN), bộ phận phát hiện cuộc gọi đến không liên quan đến CN 116 sẽ ghi nhớ rằng cuộc gọi đến là cuộc gọi từ bên ngoài mạng lõi.

Bộ phận truyền 115 truyền tín hiệu điều khiển RRC được đưa tới từ bộ phận điều khiển không dây 112 tới UE 100. Đồng thời, bộ phận truyền 115 truyền dữ liệu đường xuống cho UE 100, mà dữ liệu này được đưa tới từ bộ phận điều khiển không dây 112 tới UE 100. Ngoài ra, bộ phận truyền 115 truyền thông tin NAS cho UE 100, mà thông tin này được đưa tới từ bộ phận điều khiển GW 113 tới GW 140. Đồng thời, bộ phận truyền 115 sẽ truyền dữ liệu người dùng đường lên cho UE 100, được đưa tới từ bộ phận điều khiển GW 113, tới GW 140, và đưa dữ liệu người dùng đường lên cho UE 100, được đưa tới từ bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 tới mạng Internet hoặc mạng gia đình.

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của GW 140 được thể hiện trên Fig.5. Trên Fig.7, bộ phận nhận 141 đưa tín hiệu HNBAP hoặc tín hiệu RUA chứa thông tin NAS cho UE 100, mà các tín hiệu này vốn được truyền từ trạm gốc femto 110, và tín hiệu RANAP, vốn được truyền từ mạng lõi, tới bộ phận điều khiển femto 142. Ngoài ra, bộ phận nhận 141, ngay khi nhận dữ liệu người dùng đường lên cho UE 100 từ trạm gốc femto 110, sẽ thực hiện xử lý giao thức mạng truyền định trước, và truyền dữ liệu người dùng đường lên tới mạng lõi thông qua bộ phận truyền 144. Đồng thời, ngay khi nhận dữ liệu người dùng đường xuống cho UE 100 từ mạng lõi, bộ phận nhận 141 sẽ thực hiện xử lý giao thức mạng truyền định trước với dữ liệu người dùng, và truyền dữ liệu người dùng đường xuống tới trạm gốc femto 110 thông qua bộ phận truyền 144.

Bộ phận điều khiển femto 142 bao gồm tín hiệu RANAP được đưa tới từ bộ phận nhận 141 trong tín hiệu HNBAP hoặc tín hiệu RUA theo tham số định trước 1, và truyền tín hiệu này tới trạm gốc femto 110 thông qua bộ phận truyền 144. Đồng thời,

khi tín hiệu HNBAP hoặc tín hiệu RUA chứa thông tin NAS cho UE 100 được đưa tới từ bộ phận nhận 141, bộ phận điều khiển femto 142 sẽ kết cuối tín hiệu HNBAP hoặc tín hiệu RUA, nhận tín hiệu RANAP chứa thông tin NAS cho UE 100, và đưa tín hiệu RANAP này tới bộ phận điều khiển mạng lõi 143 với thông tin yêu cầu cập nhật NAS trong tín hiệu HNBAP hoặc tín hiệu RUA.

Bộ phận điều khiển mạng lõi 143 có bộ phận cập nhật thông tin NAS 145, và khi tín hiệu RANAP chứa thông tin NAS cho UE 100 được đưa tới từ bộ phận điều khiển femto 142, bộ phận cập nhật thông tin NAS 145 sẽ ghi đè lên và cập nhật thông tin NAS cho UE 100 có trong tín hiệu RANAP, dựa trên thông tin yêu cầu cập nhật NAS trong tín hiệu HNBAP hoặc tín hiệu RUA được thông báo tương tự. Đồng thời, bộ phận điều khiển mạng lõi 143 sẽ đưa tín hiệu RANAP chứa thông tin NAS đã được cập nhật cho UE 100 tới mạng lõi thông qua bộ phận truyền 144.

Bộ phận truyền 144 truyền tín hiệu HNBAP hoặc tín hiệu RUA chứa thông tin NAS cho UE 100, được đưa tới từ bộ phận điều khiển femto 142 tới trạm gốc femto 110. Đồng thời, bộ phận truyền 144 truyền tín hiệu RANAP được đưa tới từ bộ phận điều khiển mạng lõi 143 và chứa thông tin NAS đã được cập nhật cho UE 100 tới mạng lõi. Ngoài ra, bộ phận truyền 144 sẽ truyền dữ liệu người dùng đường lên cho UE 100 được đưa tới từ bộ phận nhận 141 tới mạng lõi và truyền dữ liệu người dùng đường xuống đến trạm gốc femto 110.

Tiếp theo, các bước thiết lập kết nối cuộc gọi giữa UE 100 và trạm gốc femto 110 khi có cuộc gọi từ mạng Internet hoặc mạng gia đình đến UE 100 trong trạm gốc femto 110 sẽ được mô tả qua Fig.8.

Theo Fig.8, ở bước ST 101, trạm gốc femto 110 nhận gói cho UE 100 từ mạng Internet hoặc mạng gia đình. Bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 trong trạm gốc femto 110, đã nhận được gói cho UE 100, bắt đầu các bước để thiết lập kết nối logic cho UE 100. Trong bước ST 102, bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 bắt đầu thủ tục tìm gọi để chỉ ra rằng đã nhận được cuộc gọi đến UE 100. Sau đó, trạm gốc femto 110 sẽ ghi nhớ, trong bộ phận phát hiện cuộc gọi đến không liên quan đến CN 116, thông tin chỉ ra rằng thủ tục tìm gọi đã được khởi tạo do cuộc gọi đến UE 100 từ mạng Internet hoặc mạng gia đình.

Trong bước ST 103, UE 100 xác định đã nhận được cuộc gọi đến UE 100 từ yêu

cầu tìm gọi và thiết lập kết nối RRC với trạm gốc femto 110. Trong bước ST 104, UE 100 truyền yêu cầu dịch vụ để kết nối với SGSN 150, thông qua trạm gốc femto 110 để trả lời yêu cầu tìm gọi. Đồng thời, yêu cầu dịch vụ chứa thông tin chỉ rõ tín hiệu đáp ứng tìm gọi.

Trong bước ST 105, trạm gốc femto 110 xử lý tín hiệu NAS nhận được từ UE 100, và quyết định có chuyển tiếp tín hiệu đó tới mạng lõi hay không. Bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 của trạm gốc femto 110, ngay khi nhận yêu cầu đánh giá sự cần thiết xử lý thông tin NAS từ bộ phận điều khiển GW 113, đánh giá xem thông tin NAS nhận được (yêu cầu dịch vụ: đáp ứng tìm gọi) là phản hồi lại yêu cầu tìm gọi từ trạm gốc femto 110 được truyền từ bước ST 102 hay không, dựa vào thông tin được ghi nhớ trong bộ phận phát hiện cuộc gọi đến không liên quan đến CN 116 (kiểm tra NAS).

Trong bước ST 106, trạm gốc femto 110 mã hóa thông tin NAS (yêu cầu dịch vụ: đáp ứng tìm gọi) nhận được từ UE 100 sử dụng việc truyền trực tiếp RANAP, mã hóa RANAP sử dụng việc truyền trực tiếp của giao thức theo các đặc điểm kỹ thuật giao diện điều khiển giữa trạm gốc femto 110 và GW 140, và đưa kết quả tới GW 140.

Fig.9A thể hiện các nội dung truyền trực tiếp của tín hiệu HNBAP hoặc RUA. Đồng thời, Fig.9B thể hiện các thành phần thông tin của thông tin yêu cầu cập nhật NAS (hoặc “yêu cầu sửa đổi SR”). Trên Fig.9A, kiểu tin nhắn chỉ ra tin nhắn là tin nhắn truyền trực tiếp, mã số miền CN chỉ ra miền CS/CP chứa tin nhắn trực tiếp truyền đến, và tin nhắn RANAP, là giao thức RANAP. Ngoài ra, sự truyền trực tiếp chứa yêu cầu thay đổi SR, và, như được thể hiện trên Fig.9B, yêu cầu thay đổi SR này chứa thông tin chỉ ra sự cần thiết sửa đổi loại yêu cầu dịch vụ trong tin nhắn RANAP (“Sự cần thiết sửa đổi - Modification Necessity”), và thông tin thể hiện các nội dung thực tế cần sửa đổi khi sự sửa đổi được yêu cầu (“các nội dung sửa đổi - Modification Contents”).

Nếu, theo kết quả đánh giá trong bước ST 105, thông tin NAS (yêu cầu dịch vụ: đáp ứng tìm gọi) đã được nhận là đáp ứng lại yêu cầu tìm gọi mà trạm gốc femto 110 đã phát ra, tín hiệu HNBAP hoặc RUA chứa thông tin yêu cầu cập nhật NAS. Trong trường hợp này, kiểu IE của sự cần thiết sửa đổi trên FIG.9B thể hiện “Sự cần thiết” (“Necessary”), và kiểu IE của các nội dung sửa đổi thể hiện sự thay đổi từ đáp ứng tìm gọi thành báo hiệu (đáp ứng tìm gọi -> báo hiệu). Mặt khác, nếu tín hiệu đáp ứng tìm gọi này tín hiệu đáp ứng tìm gọi thông thường đối với yêu cầu tìm gọi từ mạng lõi, thì tin nhắn HNBAP hoặc RUA không chứa thông tin yêu cầu cập nhật NAS, kiểu IE của

sự cần thiết sửa đổi thể hiện “không cần thiết” và kiểu IE của nội dung sửa đổi không được tham chiếu trong GW 140.

Ở bước ST 107, GW 140, đang nhận tín hiệu HNBAP hoặc RUA từ trạm gốc femto 110, định giới hạn HNBAP hoặc RUA, và nhận tín hiệu RANAP. Sau đó, nếu thông tin yêu cầu cập nhật NAS có trong tín hiệu HNBAP hoặc RUA, tức là, nếu kiểu IE cần thiết sửa đổi trên FIG.9B thể hiện “sự cần thiết” và kiểu IE của nội dung sửa đổi thể hiện sự thay đổi từ đáp ứng tìm gọi thành báo hiệu, thì GW 140 sẽ định giới hạn RANAP, nhận thông tin NAS (yêu cầu dịch vụ: đáp ứng tìm gọi) cho UE 100, và cập nhật kiểu dịch vụ trong thông tin NAS từ đáp ứng tìm gọi thành báo hiệu. Đồng thời, nếu thông tin yêu cầu cập nhật NAS không có trong tín hiệu HNBAP hoặc RUA, tức là, nếu kiểu IE của sự cần thiết sửa đổi trên Fig.9B thể hiện “không cần thiết”, thì GW 140 sẽ không xử lý tín hiệu RANAP được nhận, và sau đó thực hiện các bước thiết lập kết nối cuộc gọi đã được quy định bởi 3GPP, với mạng lõi.

Ở bước ST 108, GW 140 mã hóa thông tin NAS đã được cập nhật (kiểu dịch vụ: báo hiệu) nhờ sự truyền trực tiếp RANAP, và truyền kết quả tới SGSN 150 trong mạng lõi.

Ở bước ST 109, SGSN 150, đang nhận thông tin NAS (yêu cầu dịch vụ: báo hiệu) từ UE 100, sẽ đánh giá rằng yêu cầu khởi tạo dịch vụ thông thường đã nhận được từ UE 100, và thực hiện các bước thiết lập cuộc gọi được quy định bởi 3GPP, với UE 100, thông qua trạm gốc femto 110.

Ở bước ST 110, mạng lõi đã hoàn tất thủ tục bảo mật với UE 100, sẽ truyền “chấp nhận dịch vụ”, chỉ ra rằng các bước định trước phản hồi lại yêu cầu dịch vụ từ UE 100 đã được thực hiện thành công, tới UE 100. Sau đó, nếu theo kết quả đánh giá sự cần thiết xử lý thông tin NAS nhận được từ SGSN 150, thì thông tin NAS đã nhận được là “chấp nhận dịch vụ”, bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 114 của trạm gốc femto 110 phát hiện rằng thủ tục bảo mật đã được thực hiện thành công giữa UE 100 và SGSN 150, và kết nối báo hiệu đã được thiết lập thành công giữa chúng.

Trong bước ST 111, sử dụng tham số định trước 1, trạm gốc femto 110 yêu cầu UE 100 bắt đầu các bước thiết lập kết nối cuộc gọi cho dịch vụ với UE 100 (hoặc “yêu cầu kích hoạt tình huống PDP”). APN, mà đây là thông tin để xác định kết nối mạng dữ liệu đích đến (Destination Data Network – PDN), được thiết lập như là một thành phần

trong tham số định trước 1 này, và APN này cũng thể hiện, ví dụ, mạng ISP cung cấp sự truy cập băng rộng cho gia đình người dùng.

Trong bước ST 112, sử dụng tham số được yêu cầu trong ST 111, UE 100 yêu cầu thiết lập kết nối cuộc gọi với trạm gốc femto 110 bởi yêu cầu kích hoạt tình huống PDP (hoặc “kích hoạt yêu cầu tình huống PDP”), mà đó là tín hiệu SM (Session Management – Quản lý phiên).

Trong ST 113, phần tử mạng vô tuyến (DTCH – Kênh lưu lượng riêng (Dedicated Traffic Channel)) thích hợp với dịch vụ được thiết lập giữa trạm gốc femto 110 và UE 100.

Trong bước ST 114, trạm gốc femto 110, đang kiểm tra xem phần tử mạng vô tuyến với UE 100 đã được thiết lập thành công hay chưa, truyền tín hiệu chấp nhận kích hoạt tình huống PDP (hoặc “chấp nhận tình huống PDP đã kích hoạt”), mà đây là tín hiệu SM, đến UE 100, và, trong bước ST 115, UE 100 và trạm gốc femto 110 bắt đầu truyền và nhận dữ liệu người dùng (truyền thông gói).

Do đó, theo phương án 1, khi có cuộc gọi đến UE trong trạm gốc femto từ mạng Internet hoặc mạng gia đình, chỉ khi phát hiện được tín hiệu đáp ứng tìm gọi nhận được từ UE là phản hồi lại yêu cầu từ trạm gốc femto, trạm gốc femto sẽ sửa đổi loại dịch vụ của yêu cầu dịch vụ được truyền từ UE từ đáp ứng tìm gọi thành báo hiệu, và chuyển tiếp tín hiệu đáp ứng tìm gọi đến mạng lõi. Khi thủ tục bảo mật đã hoàn tất thành công giữa UE và mạng lõi, trạm gốc femto sẽ thực hiện các bước thiết lập kết nối cuộc gọi trực tiếp giữa trạm gốc femto và UE, sao cho có thể truyền lưu lượng truyền thông đã đến trực tiếp ở trạm gốc femto từ mạng Internet hoặc mạng gia đình, mà không làm suy giảm mức độ bảo mật trong mạng truyền thông di động, và không ảnh hưởng đến mạng lõi.

Đồng thời, mặc dù phương án 1 đã được mô tả sử dụng hệ thống UMTS làm ví dụ sao cho GW cập nhật thông tin NAS, trong hệ thống LTE/SAE (Long Term Evolution/System Architecture Evolution – Tiến hóa dài hạn/Tiến hóa kiến trúc hệ thống), các nội dung của tin nhắn truyền trực tiếp được thể hiện trên Fig.9 sẽ khác nhau.

Fig.10A thể hiện các nội dung của việc truyền trực tiếp, trong đó đây là truyền thông tin NAS, mà thông tin này có trong tín hiệu S1AP thể hiện giao thức điều khiển giữa trạm gốc femto và mạng lõi, và tín hiệu này được truyền lần thứ nhất từ UE, đến

mạng lõi, trong hệ thống LTE/SAE. Đồng thời, Fig.10B thể hiện các thành phần thông tin của lệnh cập nhật NAS (hoặc “chỉ số thay đổi SR”). Trên Fig.10A, kiểu tin nhắn thể hiện dấu hiệu của sự truyền trực tiếp để chuyển tiếp thông tin NAS đã được truyền lần thứ nhất từ UE, đến mạng lõi, NAS-PDU, mà đây là một dạng thông tin NAS, thành phần thông tin để xác định UE, trạm gốc femto và v.v. (eNB UE S1AP ID, TAI, E-UTRAN CGI, v.v.), và lý do để bắt đầu kết nối RRC (dẫn đến sự thiết lập RRC), được bao gồm. Ngoài ra, trong sự truyền thông tin NAS trực tiếp, được truyền lần thứ nhất từ UE, có bao gồm chỉ số chỉ thị sự thay đổi SR, và, như được thể hiện trên Fig.10B, yêu cầu thay đổi SR này bao gồm thông tin thể hiện sự cần thiết thay đổi kiểu yêu cầu dịch vụ trong NAS-PDU (“Sự cần thiết thay đổi”), và thông tin thể hiện các nội dung thực tế của sự thay đổi trong trường hợp sự thay đổi là cần thiết (“Các nội dung thay đổi”).

Trong mạng lõi đang nhận chỉ số chỉ thị sự thay đổi SR, nếu kiểu IE của sự cần thiết thay đổi được thể hiện trên Fig.10B là “Cần thiết” và kiểu IE của nội dung thay đổi thể hiện sự thay đổi từ đáp ứng tìm gọi thành báo hiệu, thì thông tin NAS có kiểu dịch vụ là đáp ứng tìm gọi sẽ được cập nhật thành thông tin NAS có kiểu dịch vụ là báo hiệu, và sau đó tiếp tục xử lý.

Phương án 2

Phương án 1 đã được mô tả là trường hợp trạm gốc femto quyết định có cần cập nhật yêu cầu dịch vụ từ UE hay không, và GW thực sự cập nhật kiểu dịch vụ của yêu cầu dịch vụ từ UE từ đáp ứng tìm gọi thành báo hiệu. Sau đó, trong trường hợp sự báo hiệu được tập trung trong GW trên cơ sở tạm thời, GW có thể chịu tải tăng cao do việc xử lý định giới hạn tín hiệu RANAP và việc xử lý cập nhật thông tin NAS cần được thực hiện. Giải pháp để tránh tình trạng như thế sẽ được mô tả trong phương án 2 này của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm gốc femto 120 theo phương án 2 của sáng chế. Lưu ý rằng, các phần trên Fig.11 tương tự như trên Fig.6 sẽ được chỉ định cùng mã số tham chiếu như trên Fig.6, và các phần mô tả chi tiết chúng sẽ được bỏ qua. Fig.11 khác với Fig.6 ở chỗ có thêm bộ phận cập nhật thông tin NAS 145 vào bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 124.

Khi thông tin NAS đối với UE 100 và thông tin yêu cầu cập nhật NAS được đưa ra từ bộ phận điều khiển GW 113, bộ phận cập nhật thông tin NAS 145 sẽ cập nhật

thông tin NAS đối với UE 100 dựa trên thông tin yêu cầu cập nhật NAS.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện các bước thiết lập kết nối cuộc gọi giữa UE 100 và trạm gốc femto 120 theo phương án 2 của sáng chế. Lưu ý rằng, các phần trên Fig.12 tương tự như trên Fig.8 sẽ được chỉ định bởi cùng mã số tham chiếu trên Fig.8, và các phần mô tả chi tiết chúng sẽ được bỏ qua.

Trên Fig.12, ở bước ST 206, trạm gốc femto 120 nhận thông tin NAS đối với UE 100 (yêu cầu dịch vụ: đáp ứng tìm gọi), và cập nhật kiểu dịch vụ trong thông tin NAS từ đáp ứng tìm gọi thành báo hiệu.

Ở bước ST 207, trạm gốc femto 120 mã hóa thông tin NAS đã được cập nhật (yêu cầu dịch vụ: báo hiệu) sử dụng sự truyền trực tiếp RANAP, mã hóa tín hiệu RANAP này sử dụng sự truyền trực tiếp giao thức tuân theo các đặc điểm kỹ thuật giao diện điều khiển giữa trạm gốc femto 120 và GW 140 (ví dụ, HNBAP hoặc RUA), và đưa kết quả đến GW 140.

Theo cách này, với phương án 2, trạm gốc femto sẽ tự cập nhật thông tin NAS từ UE, từ đó có thể làm giảm tải xử lý của GW và lưu lượng truyền thông truyền phát đến trực tiếp trạm gốc femto từ Internet hoặc mạng gia đình, tới UE, mà không có mạng lõi.

Phương án 3

Phương án 1 và phương án 2 đã được mô tả là trường hợp GW hoặc trạm gốc femto cập nhật các kiểu dịch vụ của yêu cầu dịch vụ UE từ đáp ứng tìm gọi thành báo hiệu. Tuy nhiên, hệ thống LTE/SAE, là đối tượng trực tiếp của sự cung cấp dịch vụ truyền thông di động cải tiến và đó là hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo được phát triển từ UMTS, điều đó được yêu cầu để đảm bảo tính toàn vẹn và tính bảo mật cho thông tin NAS giữa UE và CN. Nó sẽ có thể trở nên rủi ro là làm giảm mức độ bảo mật để cho phép nút trung gian chẳng hạn như GW và/hoặc trạm gốc femto để sửa đổi trực tiếp thông tin NAS. Do đó, trạm gốc femto và UE mà có thể áp dụng cho cả UMTS và hệ thống LTE/SAE sẽ được mô tả trong phương án 3 này của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm gốc femto 125 theo phương án 3 của sáng chế. Lưu ý rằng, các phần trên Fig.13 tương tự như trên Fig.6 sẽ được chỉ định bởi cùng mã số chỉ dẫn như trên Fig.6, và các phần mô tả chi tiết chúng sẽ được bỏ qua. Fig.13 khác với Fig.6 ở chỗ có thêm bộ phận xử lý tìm gọi 127 vào bộ phận thực hiện chức năng mạng lõi 126.

Khi thông tin phát hiện cuộc gọi đến không phải CN đối với UE 100 được đưa ra từ bộ phận phát hiện cuộc gọi đến không phải CN 116, bộ phận xử lý tìm gọi 127 tạo yêu cầu tìm gọi bao gồm thông tin cuộc gọi đến không phải CN, và truyền yêu cầu tìm gọi này đến UE 100, thông qua bộ phận truyền 115.

Fig.14 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của UE 100 theo phương án 3 của sáng chế. Trên Fig.14, bộ phận nhận 101 đưa ra tín hiệu RRC và dữ liệu người dùng đường xuống được truyền từ trạm gốc femto 125, tới bộ phận điều khiển không dây 102.

Bộ phận điều khiển không dây 102 định giới hạn tín hiệu RRC được đưa ra từ bộ phận nhận 101, và thiết lập kết nối RRC với trạm gốc femto 125. Đồng thời, bộ phận điều khiển không dây 102 giám sát kênh tìm gọi (PCH) được truyền từ trạm gốc femto 125 tại thời điểm nhất định, và đánh giá có chứa yêu cầu tìm gọi đối với UE 100 hay không. Bộ phận điều khiển không dây 102 còn có bộ phận phát hiện cuộc gọi đến không phải CN 103, và, khi nhận được yêu cầu tìm gọi đối với UE 100, bộ phận phát hiện cuộc gọi đến không phải CN 103 sẽ đánh giá có bao gồm thông tin cuộc gọi đến không phải CN hay không. Nếu có bao gồm thông tin cuộc gọi đến không phải CN, bộ phận phát hiện cuộc gọi đến không phải CN 103 bao gồm thông tin cuộc gọi đến không phải CN trong yêu cầu tìm gọi và đưa ra yêu cầu tìm gọi đến bộ phận điều khiển NAS 104. Đồng thời, bộ phận điều khiển không dây 102 mã hóa thông tin NAS được đưa ra từ bộ phận điều khiển NAS 104 như là tín hiệu RRC, và đưa ra tín hiệu RRC tới trạm gốc femto 125, thông qua bộ phận truyền 106, sử dụng các bước truyền dẫn đường lên được quy định bởi chuẩn 3GPP.

Bộ phận điều khiển NAS 104, ngay khi nhận được yêu cầu tìm gọi bao gồm thông tin cuộc gọi đến không phải CN từ bộ phận phát hiện cuộc gọi đến không phải CN 103, tạo ra yêu cầu dịch vụ có kiểu dịch vụ là báo hiệu và đưa ra yêu cầu dịch vụ tạo được (thông tin NAS) tới bộ phận điều khiển không dây 102. Nếu yêu cầu tìm gọi không chứa thông tin cuộc gọi đến không phải CN, bộ phận điều khiển NAS 104 đưa ra yêu cầu dịch vụ có kiểu dịch vụ là đáp ứng tìm gọi đến bộ phận điều khiển không dây 102 theo cách thông thường.

Bộ phận truyền 106 truyền tín hiệu RRC chứa thông tin NAS, được đưa ra từ bộ phận điều khiển không dây 102, đến trạm gốc femto 125. Ngoài ra, bộ phận truyền 106 truyền dữ liệu người dùng được đưa ra từ ứng dụng cao hơn (không được thể hiện trên hình vẽ), tới trạm gốc femto 125.

Fig.15 là lưu đồ thể hiện các bước thiết lập cuộc gọi giữa UE 100 và trạm gốc femto 125, theo phương án 3 của sáng chế. Lưu ý rằng, các phần trên Fig.15 tương tự như trên Fig.12 sẽ được chỉ định bởi các số tham chiếu giống như trên Fig.12, và các phần mô tả chi tiết chúng sẽ được bỏ qua.

Trên Fig.15, ở bước ST 302, bộ phận xử lý tìm gọi 127 của trạm gốc femto 125 chứa thông tin cuộc gọi đến không phải CN trong yêu cầu tìm gọi đối với UE 100, và truyền yêu cầu tìm gọi này tới UE 100.

Ở bước ST 303, bộ phận điều khiển NAS 104 của UE 100 tạo ra yêu cầu dịch vụ có kiểu dịch vụ là báo hiệu (tạo ra thông tin NAS).

Ở bước ST 304, UE 100 truyền tín hiệu RRC chứa thông tin NAS và có kiểu dịch vụ là báo hiệu, đã được tạo ra trong bước ST 303, đến trạm gốc femto 125.

Theo cách này, theo phương án 3, trạm gốc femto chứa thông tin cuộc gọi đến không phải CN trong yêu cầu tìm gọi và truyền yêu cầu tìm gọi này, và ngay khi xử lý nhận yêu cầu tìm gọi chứa thông tin cuộc gọi đến không phải CN, UE sẽ tự thay đổi thông tin NAS, sao cho có thể đảm bảo tính công bằng và tính bảo mật của thông tin NAS, và, sau đó, trong cả hệ thống UMTS và hệ thống LTE/SAE, có thể truyền lưu lượng truyền thông đến trực tiếp tại trạm gốc femto từ Internet hoặc mạng gia đình, đến UE, mà không cản trở mạng lõi của tổng đài di động.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả ở trên.

Ngoài ra, mặc dù các trường hợp đã được mô tả với các phương án ở trên như là các ví dụ mà sáng chế được cấu hình bởi phần cứng, sáng chế cũng có thể được thực hiện bởi phần mềm.

Mỗi khối chức năng được sử dụng trong bản mô tả ở mỗi phương án được đề cập ở trên có thể thường được thực hiện là các LSI, là các mạch tích hợp. Các khối chức năng này cũng có thể được thực hiện riêng biệt là các chip đơn lẻ, hoặc chip đơn lẻ có thể kết hợp một số hoặc toàn bộ các chức năng đó. Ở đây, sử dụng thuật ngữ LSI, tuy nhiên, thuật ngữ IC, LSI hệ thống, LSI cao, và siêu LSI cũng có thể được sử dụng theo sự thay đổi mức độ tích hợp.

Ngoài ra, phương pháp thực hiện mạch tích hợp không chỉ giới hạn ở LSI, và việc thực hiện nhờ các phương tiện mạch chuyên biệt hoặc bộ xử lý đa năng cũng có thể được sử dụng. FPGA (Field Programmable Gate Array – Mảng cổng có thể lập trình

bằng trường) có thể được lập trình sau khi sản xuất LSI, hoặc bộ xử lý có thể cấu hình lại cho phép cấu hình lại các kết nối tế bào mạch và thiết lập với LSI, cũng có thể được sử dụng.

Ngoài ra, trong trường hợp việc giới thiệu một công nghệ thực hiện mạch tích hợp theo đó LSI được thay thế bằng một công nghệ khác như là một thành tựu trong, hoặc phát triển từ, công nghệ bán dẫn, việc tích hợp các khối chức năng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ này. Sáng chế cũng có thể áp dụng cho công nghệ sinh học hoặc tương tự.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Thiết bị trạm gốc, thiết bị cổng kết nối, phương pháp thiết lập kết nối cuộc gọi và hệ thống truyền thông không dây theo sáng chế có thể áp dụng được cho, ví dụ, các hệ thống truyền thông di động.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng (user equipment – UE) bao gồm:

bộ phận, khi hoạt động, nhận bản tin tìm gọi từ thiết bị giảm tải lưu lượng cho lưu lượng tải đường xuống đến thiết bị giảm tải lưu lượng cho UE khi UE ở chế độ nghỉ; và

bộ phận truyền, khi hoạt động, truyền bản tin yêu cầu dịch vụ dưới dạng đáp ứng tìm gọi tới thiết bị giảm tải lưu lượng, kiểu dịch vụ trong bản tin yêu cầu dịch vụ chỉ rõ đáp ứng tìm gọi, để kích hoạt thiết bị giảm tải lưu lượng thay đổi kiểu dịch vụ trong bản tin yêu cầu dịch vụ để chỉ rõ yêu cầu dịch vụ được khởi tạo bởi UE và gửi bản tin yêu cầu dịch vụ đã được thay đổi tới nút hỗ trợ dịch vụ GPRS (Serving GPRS Support Node - SGSN).

2. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó thiết bị giảm tải lưu lượng là trạm gốc femto.

3. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó thiết bị giảm tải lưu lượng có chức năng của nút hỗ trợ cổng chung (Gateway General Support Node - GGSN).

4. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó thiết bị giảm tải lưu lượng là SGSN thứ hai khác với SGSN thứ nhất.

5. Phương pháp giảm tải lưu lượng được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận bản tin tìm gọi từ thiết bị giảm tải lưu lượng cho lưu lượng tải đường xuống đến thiết bị giảm tải lưu lượng cho UE khi UE ở chế độ nghỉ; và

truyền bản tin yêu cầu dịch vụ dưới dạng đáp ứng tìm gọi tới thiết bị giảm tải lưu lượng, kiểu dịch vụ trong bản tin yêu cầu dịch vụ chỉ rõ đáp ứng tìm gọi; và

kích hoạt thiết bị giảm tải lưu lượng thay đổi kiểu dịch vụ trong bản tin yêu cầu dịch vụ để chỉ rõ yêu cầu dịch vụ được khởi tạo bởi UE và gửi bản tin yêu cầu dịch vụ đã được thay đổi tới nút hỗ trợ dịch vụ GPRS (Serving GPRS Support Node - SGSN).

6. Phương pháp giảm tải lưu lượng theo điểm 5, trong đó thiết bị giảm tải lưu lượng là trạm gốc femto.

7. Phương pháp giảm tải lưu lượng theo điểm 5, trong đó thiết bị giảm tải lưu lượng có chức năng của nút hỗ trợ công chung (Gateway General Support Node - GGSN).

8. Phương pháp giảm tải lưu lượng theo điểm 5, trong đó thiết bị giảm tải lưu lượng là SGSN thứ hai khác với SGSN thứ nhất.

9. Mạch tích hợp để điều khiển thiết bị người dùng (UE), mạch tích hợp này bao gồm:

mạch nhận, khi hoạt động, nhận bản tin tìm gọi từ thiết bị giảm tải lưu lượng cho lưu lượng tải đường xuống đến thiết bị giảm tải lưu lượng cho UE khi UE ở chế độ nghỉ; và

mạch truyền, khi hoạt động, truyền bản tin yêu cầu dịch vụ dưới dạng đáp ứng tìm gọi tới thiết bị giảm tải lưu lượng, kiểu dịch vụ trong bản tin yêu cầu dịch vụ chỉ rõ đáp ứng tìm gọi, để kích hoạt thiết bị giảm tải lưu lượng thay đổi kiểu dịch vụ trong bản tin yêu cầu dịch vụ để chỉ rõ yêu cầu dịch vụ được khởi tạo bởi UE và gửi bản tin yêu cầu dịch vụ đã được thay đổi tới nút hỗ trợ dịch vụ GPRS (Serving GPRS Support Node - SGSN).

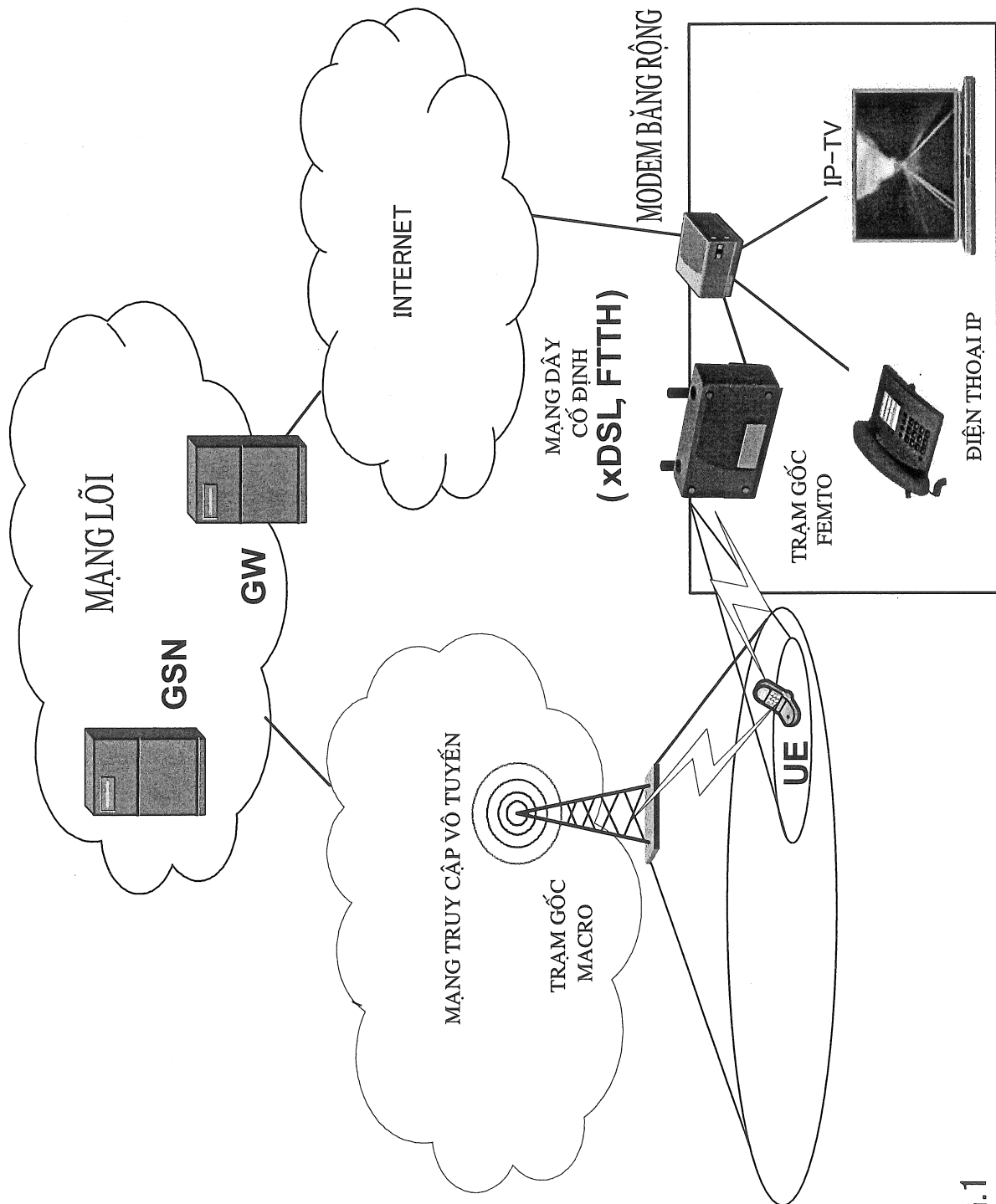


FIG.1

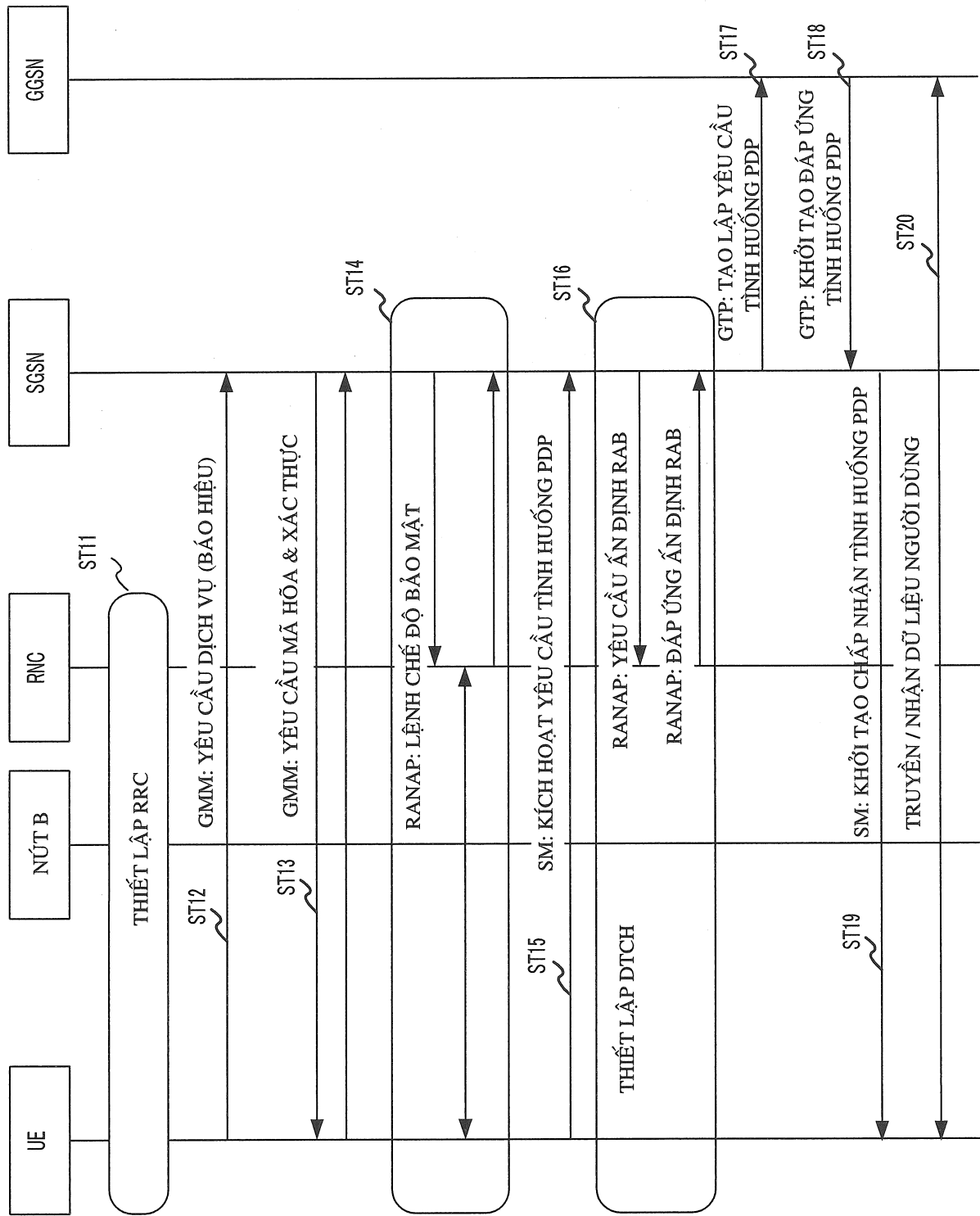


FIG.2

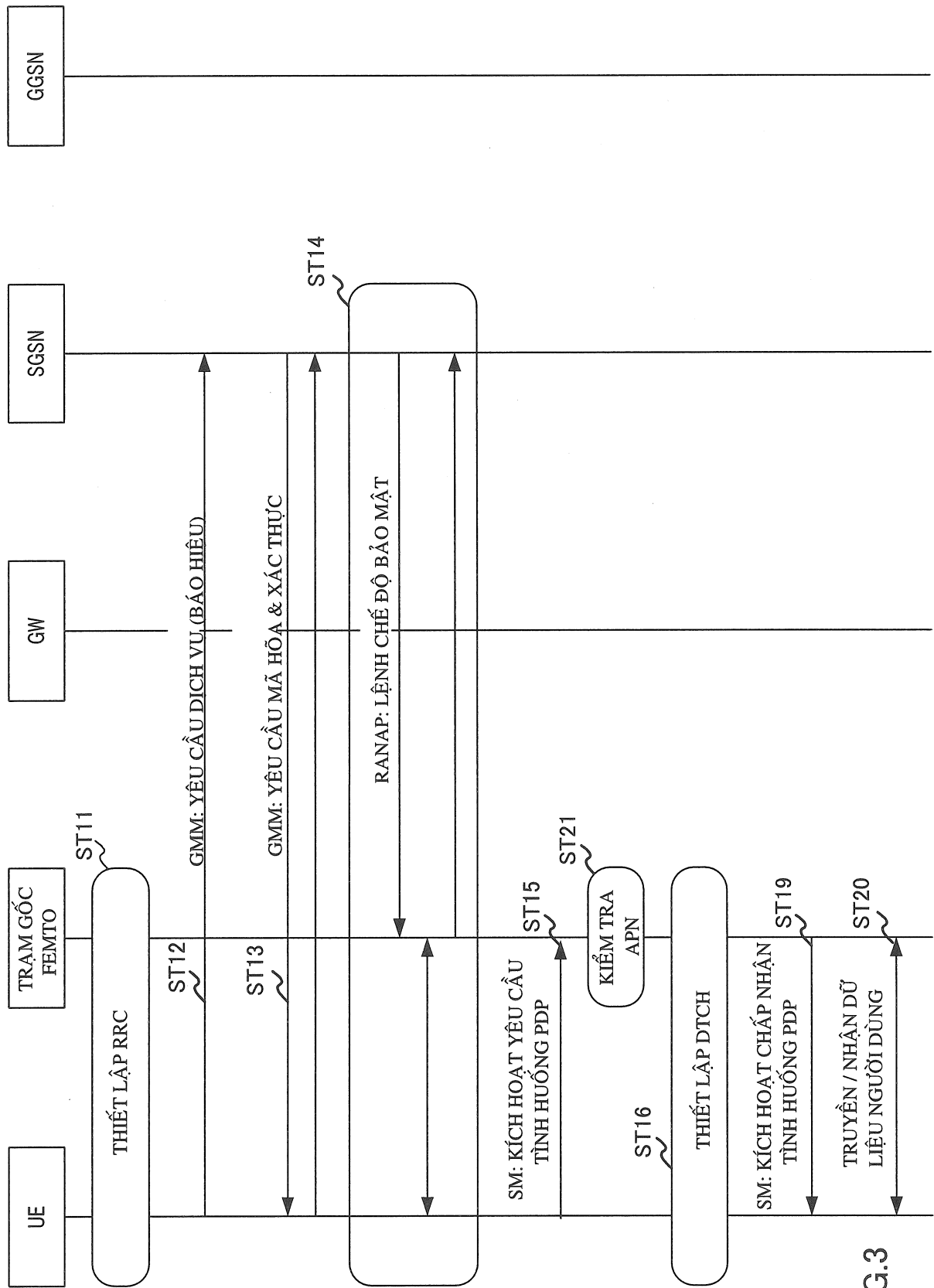


FIG.3

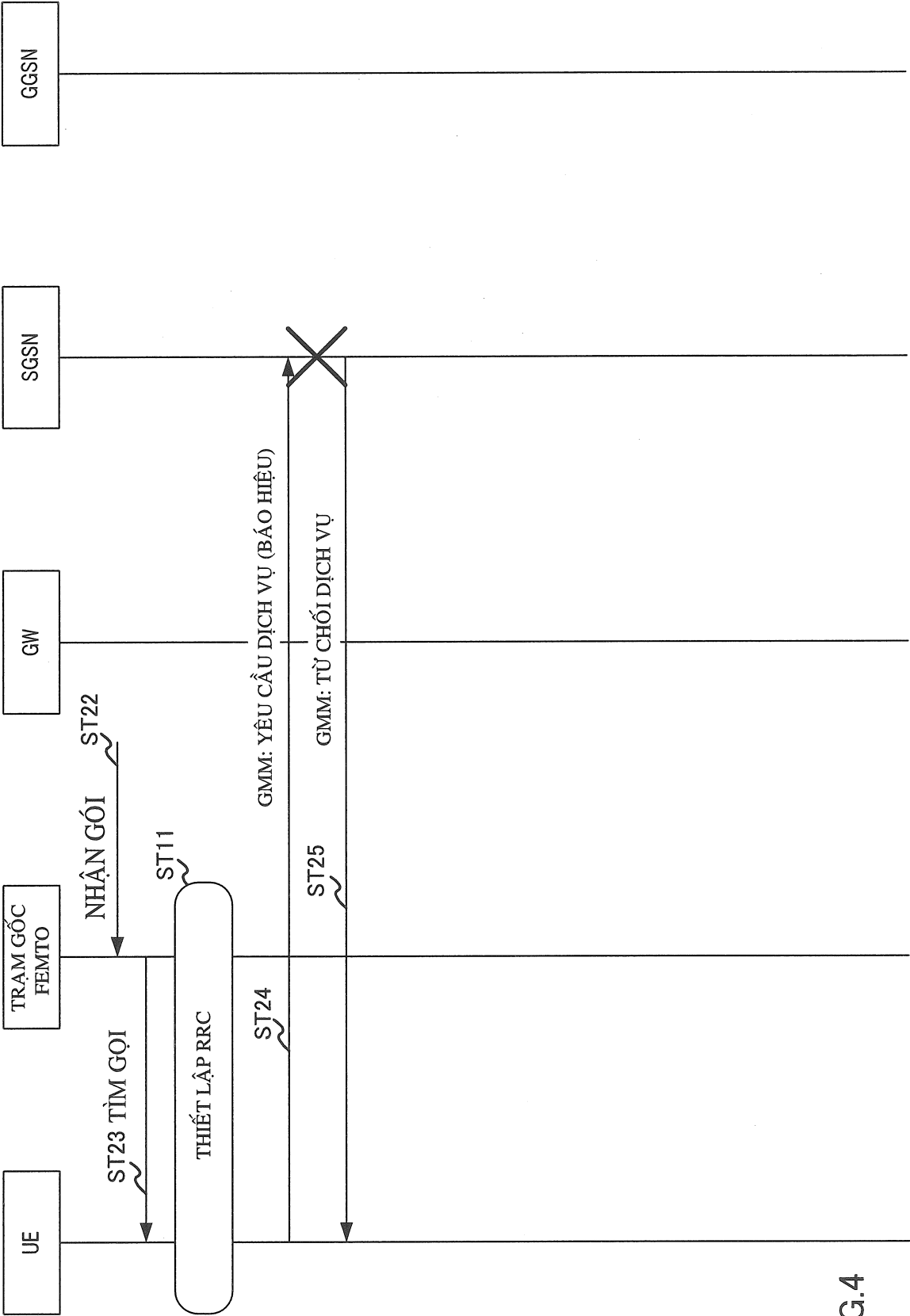


FIG.4

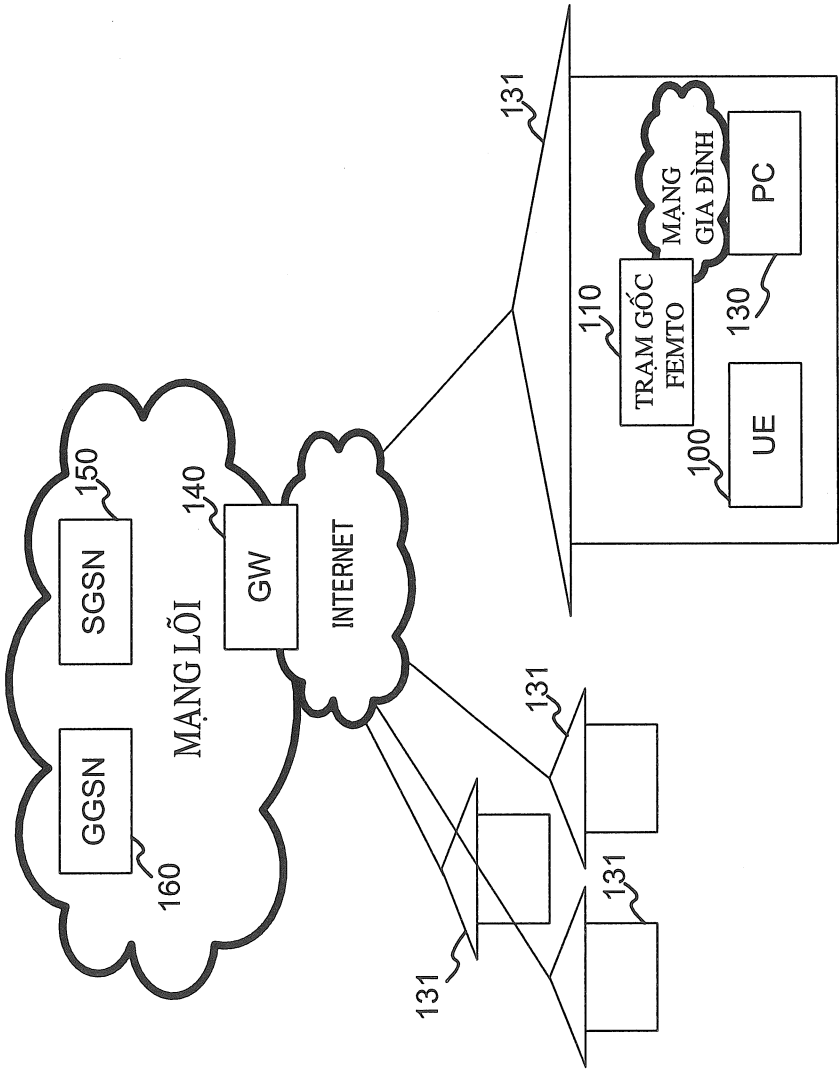


FIG.5

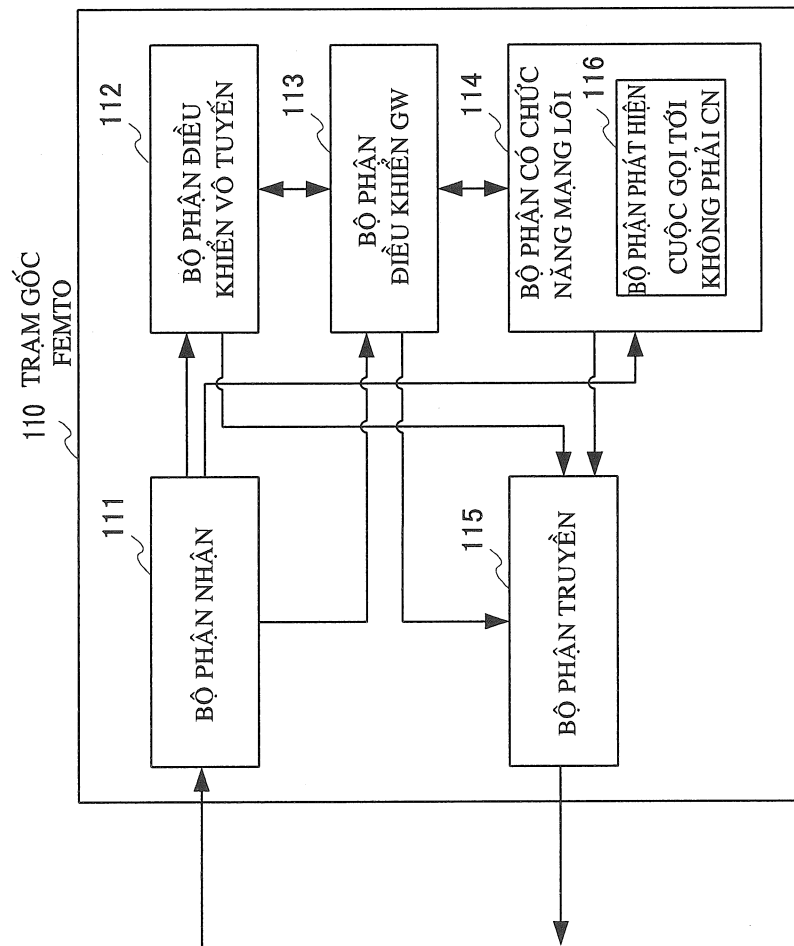


FIG.6

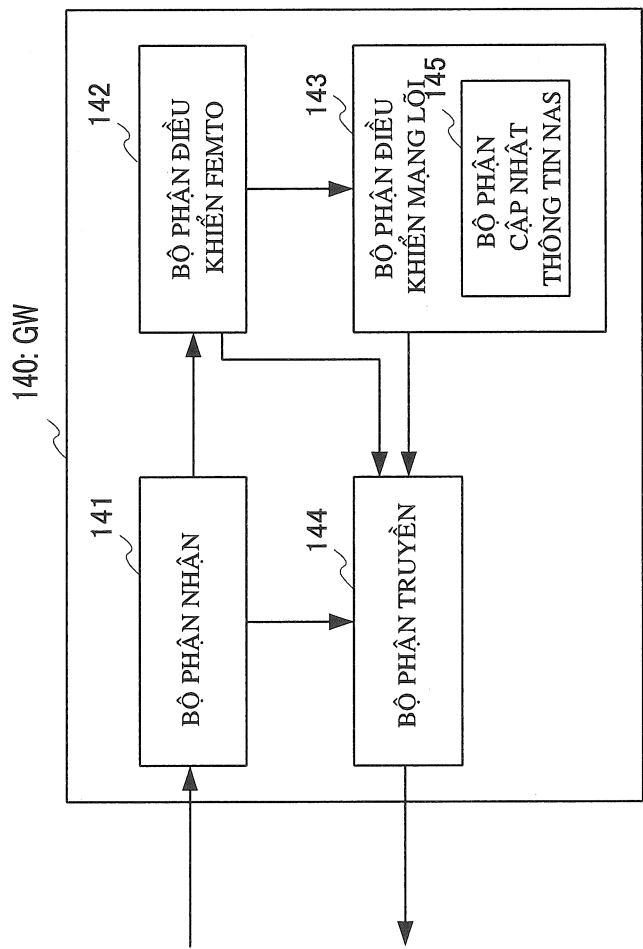


FIG.7

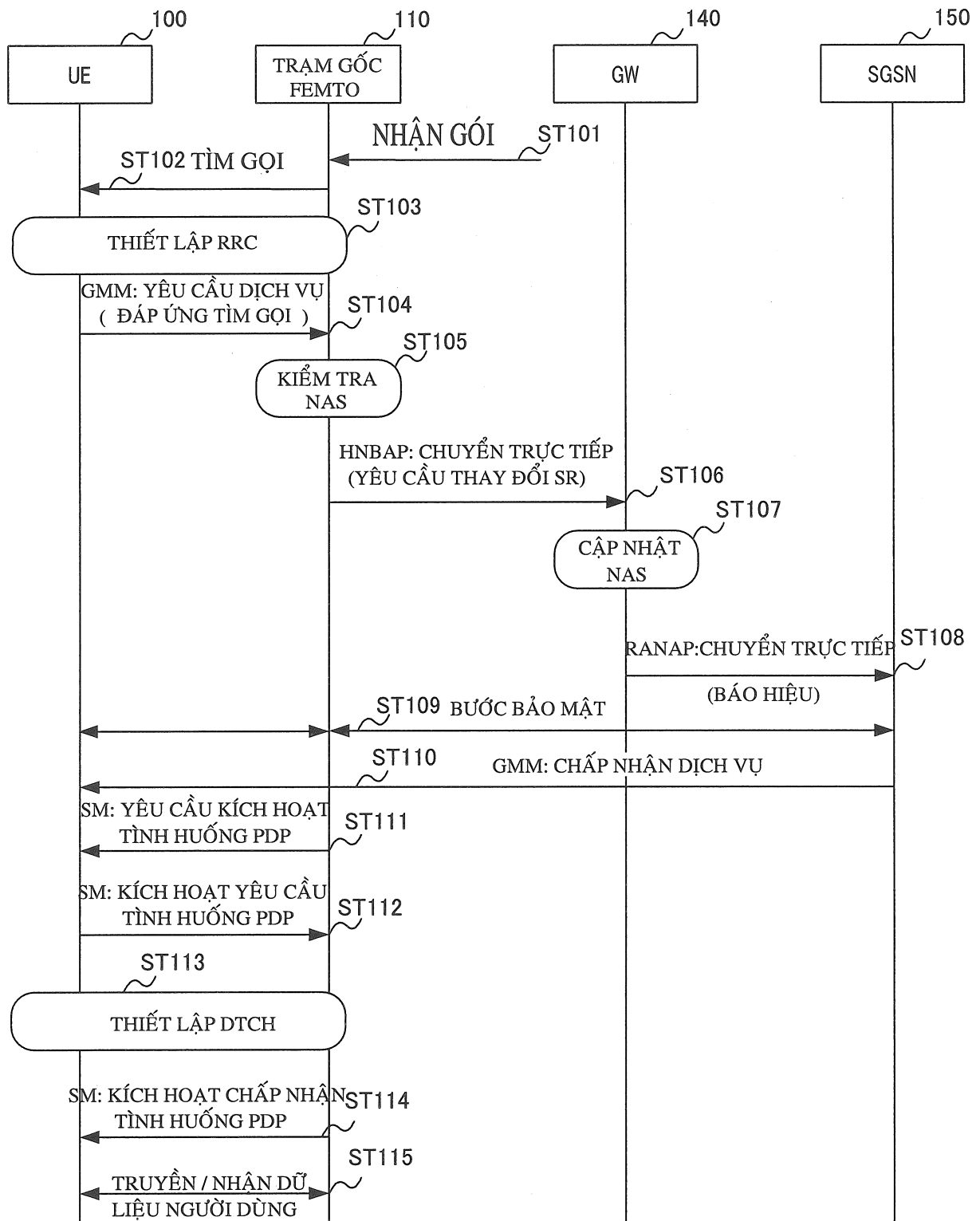


FIG.8

THAM SỐ
LOẠI TIN NHẮN
ID MIỀN CN
ID TÌNH HUỐNG
YÊU CẦU THAY ĐỔI SR
TIN NHẮN RANAP

TÊN NHÓM / IE	THAM CHIẾU VÀ LOẠI IE
YÊU CẦU THAY ĐỔI SR	
> SỰ THAY ĐỔI CẦN THIẾT	LIỆT KÊ (CẦN THIẾT, KHÔNG CẦN THIẾT)
> SỰ THAY ĐỔI NỘI DUNG	LIỆT KÊ (ĐÁP ỨNG TÌM GỌI -> BÁO HIỆU)

FIG.9

THAM SỐ
LOẠI TIN NHẮN
ENB UE S1AP ID
NAS-PDU
TAI
E-UTRAN CGI
LÍ DO THIẾT LẬP RRC
CHỈ SỐ THAY ĐỔI SR

TÊN NHÓM / IE	THAM CHIẾU VÀ LOẠI IE
CHỈ SỐ THAY ĐỔI SR	
> SỰ THAY ĐỔI CẦN THIẾT	LIỆT KÊ (CẦN THIẾT, KHÔNG CẦN THIẾT)
> SỰ THAY ĐỔI NỘI DUNG	LIỆT KÊ (ĐÁP ỨNG TÌM GỌI -> BÁO HIỆU)

FIG.10

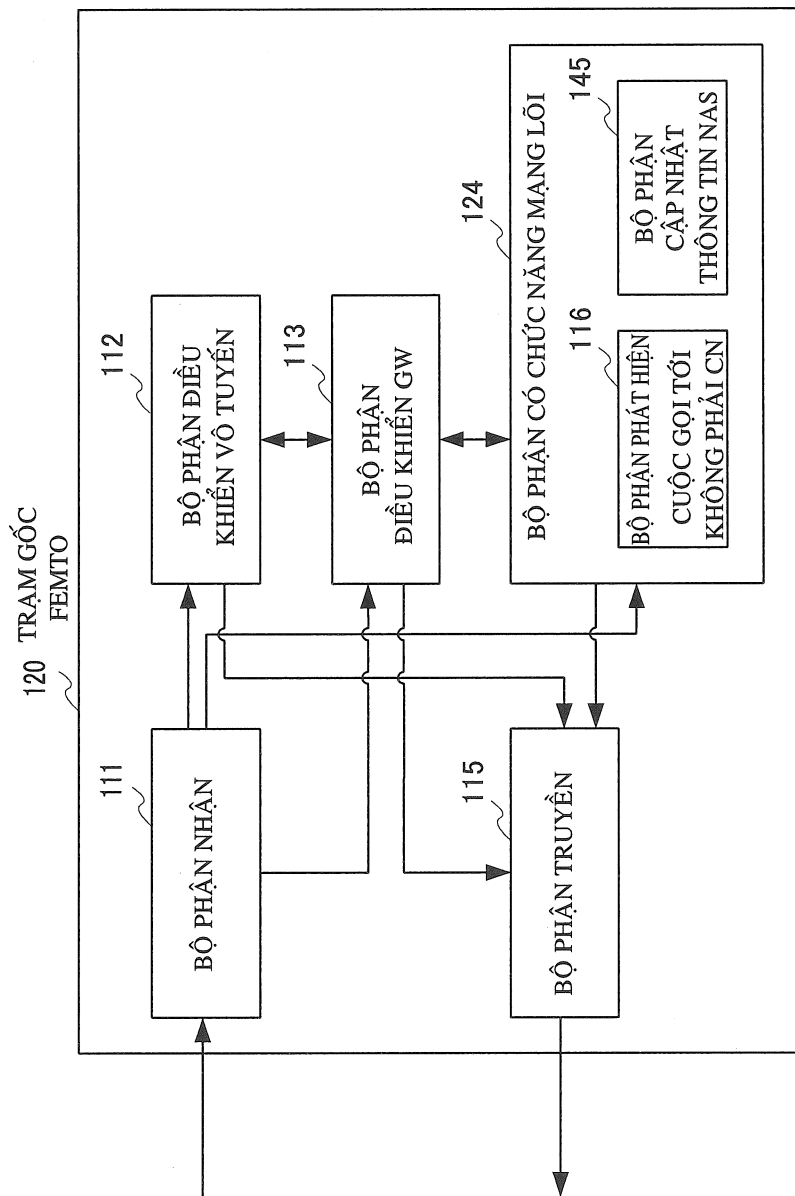


FIG.11

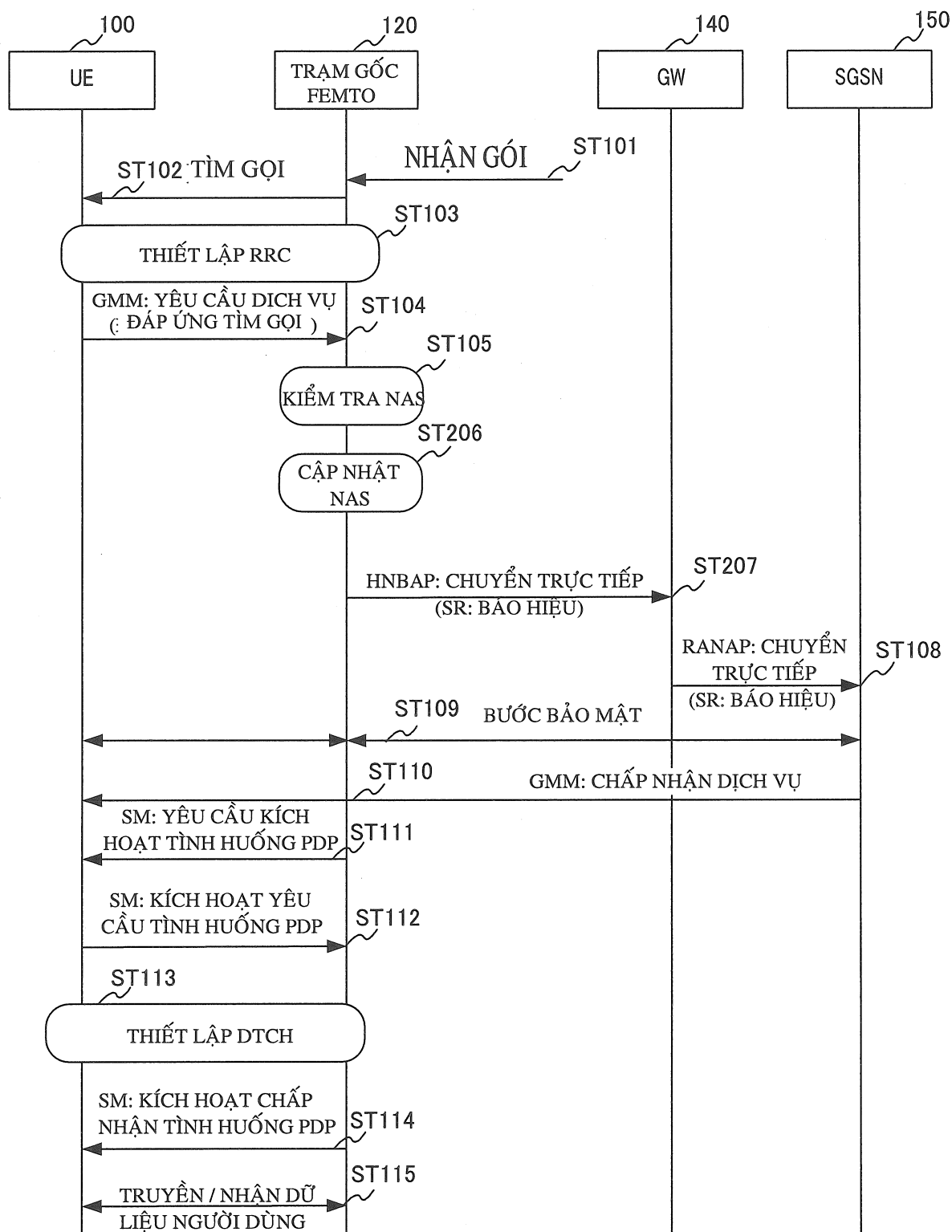


FIG.12

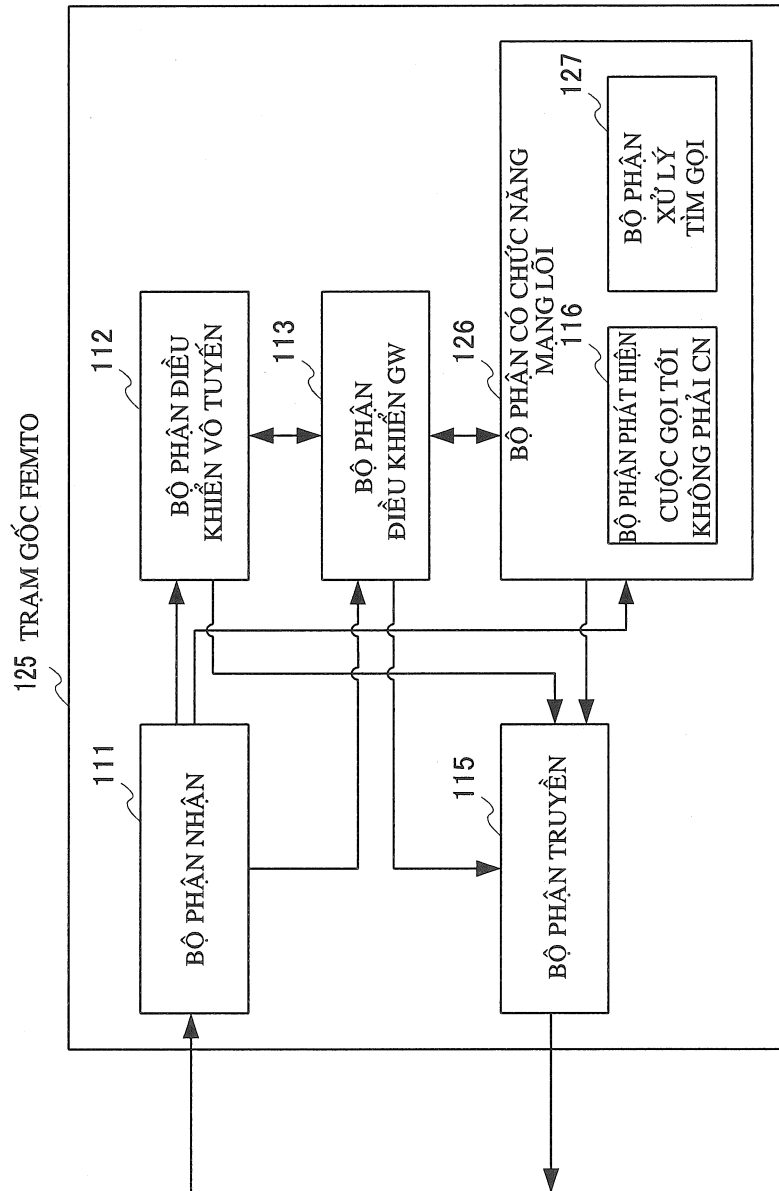


FIG.13

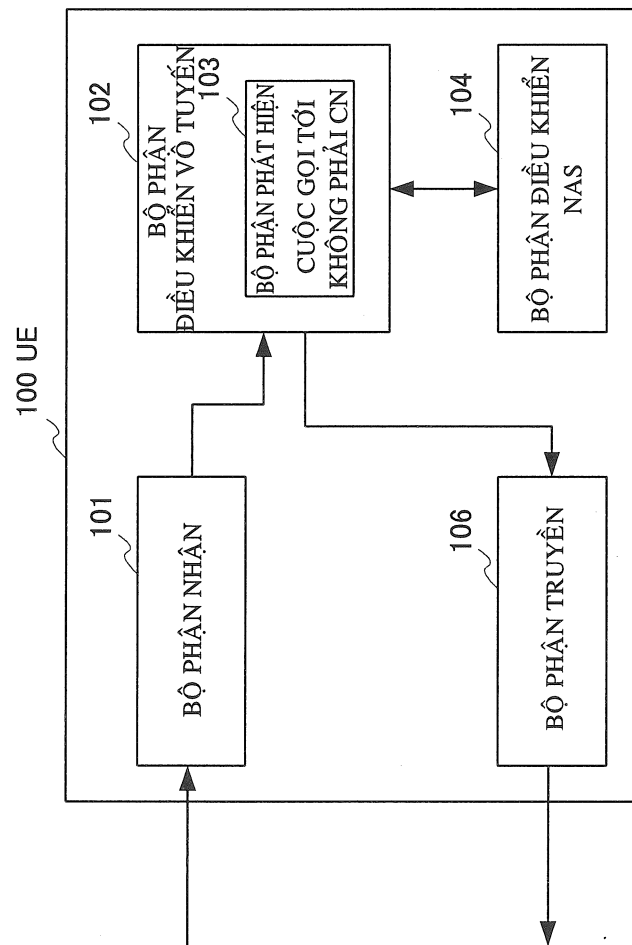


FIG.14

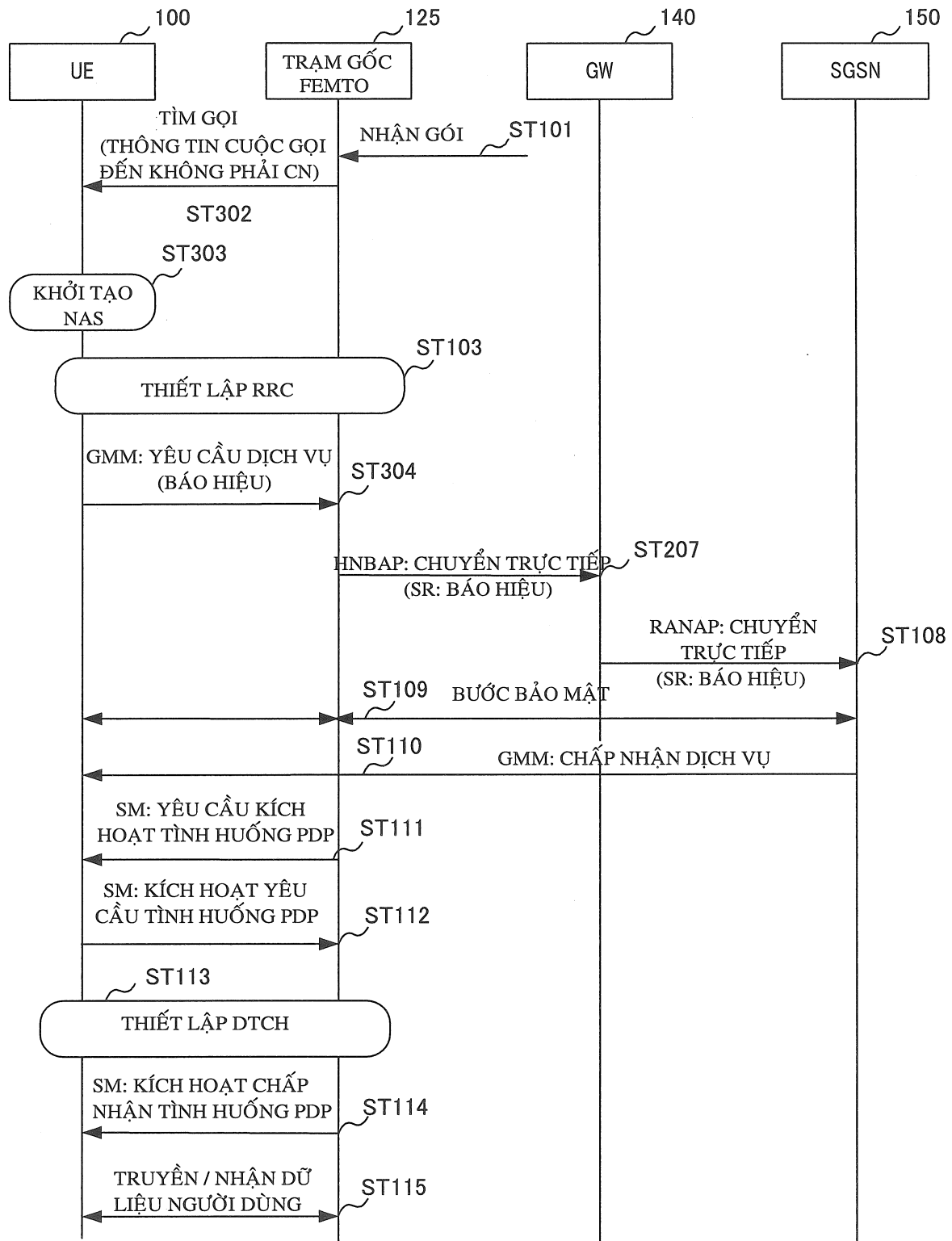


FIG.15