



(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)



1-0033733

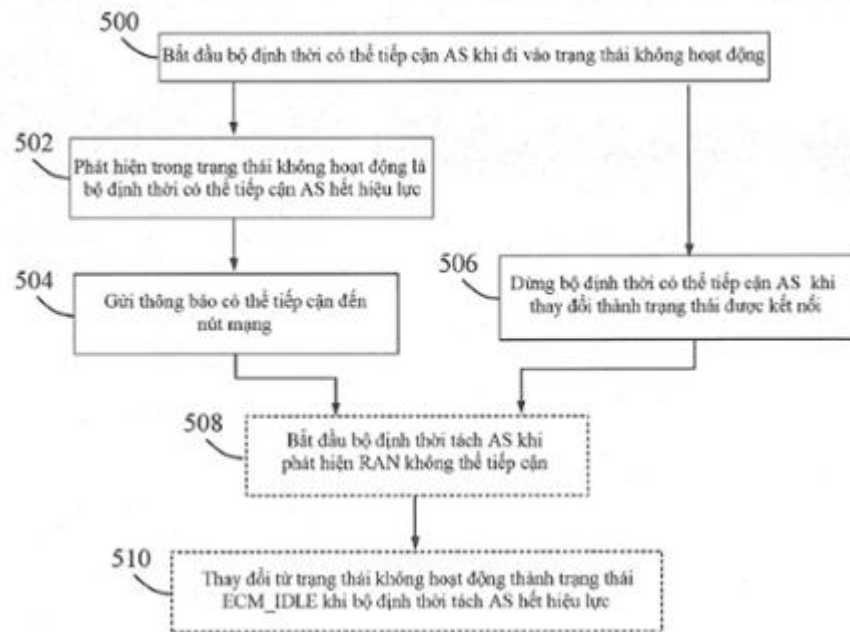
(51)⁷ H04W 76/27; H04W 76/38; H04W
76/28

(13) B

-
- (21) 1-2019-03850 (22) 13/12/2017
(86) PCT/SE2017/051262 13/12/2017 (87) WO2018/117945 28/06/2018
(30) 62/436,482 20/12/2016 US
(45) 25/10/2022 415 (43) 25/10/2019 379A
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
Torshamnsgatan 21-23, 164 83 Stockholm, Sweden
(72) ZEE, Oscar (SE); VESELY, Alexander (AT); CENTONZA, Angelo (IT);
SCHLIWA-BERTLING, Paul (DE).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ QUẢN LÝ KHẢ NĂNG TIẾP CẬN CỦA THIẾT BỊ KHÔNG DÂY, THIẾT BỊ KHÔNG DÂY, NÚT MẠNG VÀ PHƯƠNG TIỆN KHÔNG CHUYÊN TIẾP ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị không dây (100), nút mạng (102), nút lỗi (104) và các phương pháp trong đó, để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây. Thiết bị không dây (100) bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) khi đi vào trạng thái không hoạt động. Nếu bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực trong khi vẫn trong trạng thái không hoạt động, thì thiết bị không dây (100) gửi đến nút mạng (102) sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây (100) có thể tiếp cận. Nếu đi vào trạng thái được kết nối trước khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực, thì thiết bị không dây (100) dùng bộ định thời có thể tiếp cận AS khi thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối. Nếu nút lỗi (104) nhận từ nút mạng (102) sự thông báo không thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây (100) không thể tiếp cận, thì thiết bị không dây (100) có thể được đánh dấu như không thể tiếp cận thông qua nhắn tin.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến thiết bị không dây, nút mạng, nút lõi, và các phương pháp trong đó, để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “thiết bị không dây” đôi khi được sử dụng để biểu diễn thực thể truyền thông bất kỳ có khả năng truyền thông radio với mạng radio nhờ gửi và nhận các tín hiệu radio, ví dụ như các điện thoại di động, máy tính bảng (tablet), máy tính xách tay và các thiết bị M2M (Machine-to-Machine - Máy-đến-Máy), cũng được biết đến như các thiết bị MTC (Machine Type Communication - Truyền thông loại máy). Một thuật ngữ loại chung khác trong lĩnh vực này là “UE (User Equipment - Thiết bị người dùng)” mà thường xuyên được sử dụng ở đây như từ đồng nghĩa cho thiết bị không dây. Các thuật ngữ thiết bị không dây và UE theo đó được sử dụng theo cách có thể hoán đổi ở đây.

Hơn nữa, thuật ngữ “nút mạng”, được sử dụng ở đây để biểu diễn nút bất kỳ của RAN (radio access network - mạng truy nhập radio), mà hoạt động để truyền thông các tín hiệu radio với các thiết bị không dây. Nút mạng trong bản mô tả này có thể tham chiếu đến trạm cơ sở, nút radio, Nút B được phát triển, trạm bộ truyền nhận cơ sở, điểm truy nhập, v.v., mà truyền thông các tín hiệu radio với thiết bị không dây. Thuật ngữ “eNB” thường xuyên được sử dụng ở đây để biểu diễn nút mạng được mô tả ở đây. Các thuật ngữ nút mạng và eNB theo đó được sử dụng theo cách có thể hoán đổi ở đây.

Hơn nữa, thuật ngữ “nút lõi”, được sử dụng ở đây để biểu diễn nút bất kỳ của CN (core network - mạng lõi), mà hoạt động để cung cấp sự truyền thông với các thiết bị không dây. Nút lõi trong bản mô tả này được kết hợp với RAN. Thuật ngữ “MME” (Mobility Management Entity - Thực thể quản lý tính di động) thường xuyên được sử

dụng ở đây để biểu diễn nút lõi. Các thuật ngữ nút lõi và MME theo đó được sử dụng theo cách có thể hoán đổi ở đây.

Fig. 1 minh họa tình huống truyền thông trong đó thiết bị không dây 100 có thể truyền thông với nút mạng 102 của RAN qua giao diện RRC không dây. Nút mạng 102 có thể còn truyền thông với nút lõi 104 của mạng lõi qua giao diện S1. Tình huống truyền thông này có thể áp dụng được đối với các ví dụ, các tình huống và các phương án được mô tả ở đây.

Tuy nhiên, có vấn đề là mạng, ví dụ nút lõi 104 và nút mạng 102, có thể không nhận biết liệu thiết bị không dây 100 hiện thời có thể được tiếp cận hay không, được tham chiếu đến như khả năng tiếp cận (reachability), như liệu thiết bị không dây 100 có thể nhận các tin nhắn nhắn tin (paging) hoặc dạng tương tự. Các giải pháp ngày nay để tiếp cận thiết bị không dây yêu cầu sự báo hiệu (signaling) đáng kể mà tiêu thụ các tài nguyên trong mạng và gây ra các sự trễ không mong muốn, đặc biệt là trong các thủ tục nhắn tin.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của các phương án được mô tả ở đây là để giải quyết ít nhất một số trong các vấn đề và đề tài được trình bày sơ lược trên đây. Có thể đạt được mục đích này và các mục đích khác nhờ sử dụng thiết bị không dây, nút mạng, nút lõi, và các phương pháp trong đó, như được định nghĩa trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập đính kèm.

Theo một khía cạnh, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây để quản lý khả năng tiếp cận (reachability) của thiết bị không dây, trong đó thiết bị không dây ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng của RAN (Radio Access Network - Mạng truy nhập radio) và nút lõi được kết hợp với RAN. Trong phương pháp này thiết bị không dây bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) khi đi vào trạng thái không hoạt động. Khi phát hiện trong trạng thái không hoạt động là bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực (expire), thiết bị không dây gửi đến nút mạng sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây có thể tiếp cận. Như một sự lựa chọn, khi thay đổi từ trạng thái

không hoạt động thành trạng thái được kết nối trước khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực, thiết bị không dây dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS.

Theo một khía cạnh khác, thiết bị không dây được sắp đặt để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây, trong đó thiết bị không dây ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng của RAN và nút lõi được kết hợp với RAN. Thiết bị không dây được tạo kết cấu để bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS khi đi vào trạng thái không hoạt động, và để gửi đến nút mạng sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây có thể tiếp cận khi phát hiện trong trạng thái không hoạt động là bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực, hoặc dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS khi thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối trước khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực.

Theo một khía cạnh khác, phương pháp được thực hiện bởi nút mạng của RAN, để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây, trong đó thiết bị không dây ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng và nút lõi được kết hợp với RAN. Trong phương pháp này, nút mạng phát hiện là thiết bị không dây đi vào trạng thái không hoạt động và bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS. Khi nhận từ thiết bị không dây sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây có thể tiếp cận, nút mạng bắt đầu lại bộ định thời có thể tiếp cận AS, hoặc khi phát hiện là thiết bị không dây đã thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối, nút mạng dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS, hoặc khi phát hiện là bộ định thời tách AS hết hiệu lực nút mạng bắt đầu bộ định thời tách AS và ngắt kết nối sự kết nối ECM giữa nút mạng và nút lõi.

Theo một khía cạnh khác, nút mạng của RAN được sắp đặt để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây, trong đó thiết bị không dây ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng và nút lõi được kết hợp với RAN. Nút mạng được tạo kết cấu để phát hiện là thiết bị không dây đi vào trạng thái không hoạt động, và để bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS. Nút mạng còn được tạo kết cấu để bắt đầu lại bộ định thời có thể tiếp cận AS khi nhận từ thiết bị không dây sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây có thể tiếp cận, hoặc dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS khi phát hiện là thiết bị không dây đã thay đổi từ trạng

thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối, hoặc bắt đầu bộ định thời tách AS và ngắt kết nối sự kết nối ECM giữa nút mạng và nút lõi khi phát hiện là bộ định thời tách AS hết hiệu lực.

Theo một khía cạnh khác, phương pháp được thực hiện bởi nút lõi được kết hợp với RAN, để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây, trong đó thiết bị không dây ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng của RAN và nút lõi. Trong phương pháp này, nút lõi nhận từ nút mạng sự thông báo không thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây không thể tiếp cận, trong đó thiết bị không dây có thể được đánh dấu như không thể tiếp cận thông qua nhắn tin (paging).

Theo một khía cạnh khác, nút lõi được kết hợp với RAN được sắp đặt để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây, trong đó thiết bị không dây ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng của RAN và nút lõi. Nút lõi được tạo kết cấu để nhận từ nút mạng sự thông báo không thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây không thể tiếp cận, trong đó thiết bị không dây có thể được đánh dấu như không thể tiếp cận thông qua nhắn tin.

Thiết bị không dây, nút mạng, nút lõi và các phương pháp trên đây có thể được tạo kết cấu và được thực hiện theo các phương án tùy chọn khác nhau để đạt tới các dấu hiệu và lợi ích thêm nữa, để được mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Giải pháp sẽ tiếp theo đây được mô tả chi tiết hơn bằng các phương án làm ví dụ và với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig. 1 là hình vẽ thể hiện tình huống truyền thông minh họa thiết bị không dây truyền thông với nút mạng qua giao diện RRC không dây và nút mạng truyền thông với nút lõi qua giao diện S1, trong đó giải pháp có thể được sử dụng.

Fig. 2 là hình vẽ thể hiện ví dụ của hệ thống quản lý cho các phần tử nút (NE - node element), ví dụ các trạm cơ sở, mà được quản lý bởi các nhà quản lý miền (DM - domain manager) còn được quản lý bởi nhà quản lý mạng (NM - network manager), trong đó giải pháp có thể được sử dụng.

Fig. 3 là sơ đồ báo hiệu (signaling) minh họa thủ tục báo hiệu hiện thời được yêu cầu để thiết lập và làm đứt sự kết nối giữa UE và eNB, theo tình trạng kỹ thuật.

Fig. 4 là một sơ đồ báo hiệu khác minh họa thủ tục báo hiệu cho UE và eNB với các sự nâng cao làm cho UE có khả năng tiếp tục lại sự kết nối RRC khi trở lại từ trạng thái IDLE, theo tình trạng kỹ thuật.

Fig. 5 là biểu đồ tiến trình minh họa thủ tục trong thiết bị không dây, theo một số phương án ví dụ.

Fig. 6 là biểu đồ tiến trình minh họa thủ tục trong nút mạng, theo các phương án ví dụ thêm nữa.

Fig. 7 là sơ đồ khối minh họa cách thức thiết bị không dây, nút mạng và nút lõi có thể được tạo cấu trúc, theo các phương án ví dụ thêm nữa.

Fig. 8 là sơ đồ báo hiệu minh họa ví dụ của thủ tục khi giải pháp được sử dụng, theo các phương án ví dụ thêm nữa.

Fig. 9 là sơ đồ báo hiệu minh họa một ví dụ khác của thủ tục khi giải pháp được sử dụng, theo các phương án ví dụ thêm nữa.

Fig. 10 là sơ đồ báo hiệu minh họa một ví dụ khác của thủ tục khi giải pháp được sử dụng, theo các phương án ví dụ thêm nữa.

Mô tả chi tiết sáng chế

3GPP (third generation partnership project - dự án đối tác thế hệ thứ ba) hiện đang làm việc trên sự chuẩn hóa của Bản phát hành 13 của khái niệm LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn). Kiến trúc của hệ thống LTE bao gồm các nút truy nhập radio (các eNB, các Home eNB (eNB gia đình) – các HeNB, HeNB GW) và các nút lõi gói được phát triển (MME/S-GW). Trong kiến trúc LTE, giao diện S1 kết nối các HeNB/các eNB với MME/S-GW và các HeNB với HeNB GW, trong khi giao diện X2 kết nối các eNB/các HeNB ngang hàng, tùy chọn thông qua X2 GW.

Hệ thống quản lý mà có thể được sử dụng khi sử dụng các thủ tục được mô tả ở đây được thể hiện trên Fig. 2. Các NE (node element - phần tử nút), cũng được tham chiếu đến như eNodeB, được quản lý bởi DM (domain manager - nhà quản lý miền),

cũng được tham chiếu đến như OSS (operation and support system - hệ thống hỗ trợ và điều hành). DM có thể còn được quản lý bởi NM (network manager - nhà quản lý mạng). Hai NE được tạo giao diện bởi X2, trong khi giao diện giữa hai DM được tham chiếu đến như Itf-P2P. Hệ thống quản lý có thể tạo kết cấu các phần tử mạng, cũng như nhận các sự quan sát được kết hợp với các dấu hiệu trong các phần tử mạng. Ví dụ, DM quan sát và tạo kết cấu các NE, trong khi NM quan sát và tạo kết cấu DM, cũng như NE thông qua DM.

Bằng sự tạo kết cấu thông qua DM, NM và các giao diện liên quan, các chức năng qua các giao diện X2 và S1 có thể được thực hiện theo cách được phối hợp khắp RAN, cuối cùng gồm Mạng lõi, nghĩa là MME và các S-GW.

Các chi tiết về sự quản lý khả năng tiếp cận UE trong ECM-IDLE có thể được tìm thấy trong 3GPP TS 23.401. Tóm tắt ngắn gọn được mô tả dưới đây.

Khi UE đã đi vào trạng thái ECM-IDLE, vị trí của nó được biết bởi mạng trên độ chi tiết (granularity) Danh sách khu vực theo dõi (Tracking Area List). Tất cả các ô của các Khu vực theo dõi (Tracking Area) trong đó UE trong ECM-IDLE/EMM-REGISTERED được đăng ký hiện thời cần được tính đến để nhắn tin. Tuy nhiên, UE cũng cần thông báo mạng về độ khả dụng của nó theo chu kỳ. Do đó, bộ định thời TAU (Tracking Area Update - Cập nhật khu vực theo dõi) theo chu kỳ (T3412) được sử dụng bởi UE thực hiện các Cập nhật khu vực theo dõi theo chu kỳ với mạng sau sự hết hiệu lực của bộ định thời.

MME có thể cấp phát trị số bộ định thời TAU theo chu kỳ dài cho UE. Đặc trưng là, trị số bộ định thời TAU theo chu kỳ này được gửi trong các tin nhắn ATTACH ACCEPT (CHẤP NHẬN GẮN) và/hoặc TRACKING AREA UPDATE ACCEPT (CHẤP NHẬN CẬP NHẬT KHU VỰC THEO DÕI).

Nếu UE ở ngoài sự bao phủ E-UTRAN khi bộ định thời TAU theo chu kỳ của nó hết hiệu lực, thì UE sẽ:

- nếu ISR (Idle Mode Signalling Reduction - Giảm báo hiệu chế độ chạy không) được kích hoạt, thì bắt đầu bộ định thời ISR Giải hoạt E-UTRAN. Sau khi bộ định thời ISR Giải hoạt E-UTRAN hết hiệu lực UE sẽ giải hoạt ISR.

- khi EMM-REGISTERED, thực hiện Cập nhật khu vực theo dõi khi nó tiếp đó trở lại sự bao phủ E UTRAN.

Bộ định thời ISR Giải hoạt E-UTRAN được dừng khi UE thực hiện Cập nhật khu vực theo dõi thành công.

Bộ định thời TAU theo chu kỳ của UE được bắt đầu lại từ trị số ban đầu của nó bất cứ lúc nào UE đi vào chế độ ECM IDLE.

Đặc trưng là, MME chạy bộ định thời có thể tiếp cận di động. Bất cứ lúc nào UE đi vào chế độ ECM IDLE bộ định thời được bắt đầu với trị số tương tự với bộ định thời TAU theo chu kỳ của UE. Nếu bộ định thời này hết hiệu lực trong MME, thì MME có thể suy ra là UE không thể tiếp cận. Tuy nhiên, MME không biết UE là không thể tiếp cận trong bao lâu, như vậy, MME sẽ không xóa ngay lập tức các phần tử mang (bearer) của UE. Thay vào đó MME sẽ xóa bỏ (clear) PPF (Page Proceed Flag - Cờ tiếp tục nhắn tin) trong MME và bắt đầu bộ định thời Tách ngầm (Implicit Detach), với trị số tương đối lớn và nếu ISR được kích hoạt, ít nhất lớn hơn một chút so với bộ định thời ISR Giải hoạt E-UTRAN của UE.

Nếu MME đã cấp phát Thời gian hoạt động (Active Time) cho UE, thì MME bắt đầu bộ định thời Hoạt động (Active) với trị số của Thời gian hoạt động bất cứ lúc nào UE đi vào chế độ ECM IDLE. Nếu bộ định thời này hết hiệu lực trong MME, thì MME có thể suy ra là UE không thể tiếp cận và sẽ xóa bỏ PPF trong MME.

Với PPF được xóa bỏ, MME không nhắn tin UE trong sự bao phủ E UTRAN và sẽ gửi tin nhắn Từ chối thông báo dữ liệu liên kết xuống (Downlink Data Notification Reject) đến GW Phục vụ khi nhận tin nhắn Thông báo dữ liệu liên kết xuống (Downlink Data Notification) từ GW Phục vụ. Nếu bộ định thời Tách ngầm hết hiệu lực trước khi UE tiếp xúc mạng, thì MME có thể suy ra là UE đã 'ở ngoài sự bao phủ' trong khoảng thời gian dài và ngầm tách UE.

Phát triển kiến trúc LTE

Chưa được chỉ rõ bởi 3GPP nếu và cách thức kiến trúc LTE sẽ phát triển để đáp ứng các sự thách thức của khung thời gian 5G.

Tuy nhiên có thể giả định là sẽ có các bản đổi chiều được phát triển của các giao diện S1, X2 và Uu và là RAT (Radio Access Technology - Công nghệ truy nhập radio) mới bất kỳ sẽ được tích hợp với giao diện radio LTE ở mức RAN theo kiểu tương tự như cách Khả năng kết nối kép LTE được định nghĩa.

Các phương án và các ví dụ được mô tả ở đây có thể là hữu ích cho cả kiến trúc như-LTE và kiến trúc mới dựa trên sự phát triển của giao diện S1, cũng được tham chiếu đến như sự kết nối S1.

Sự treo RRC và trạng thái không hoạt động

Trong tài liệu 3GPP R3-160845, có mô tả về nguyên lý treo RRC.

Trong các mạng EPS (Evolved Packet System - Hệ thống gói được phát triển) hiện thời, các yếu tố đóng góp chính cho tải và tổng phí (overhead) báo hiệu là các thủ tục được sử dụng cho sự chuyển tiếp trạng thái UE, nghĩa là lúc chuyển tiếp giữa trạng thái chạy không (Idle) và trạng thái được kết nối.

Fig. 3 minh họa các thủ tục dựa trên kiến trúc S1/EPS hiện thời được yêu cầu để thiết lập và làm đứt sự kết nối để cho UE có thể chuyển/nhận dữ liệu mặt phẳng người dùng, nghĩa là các thủ tục có thể áp dụng được lúc chuyển tiếp trạng thái chạy không/được kết nối UE. Như có thể thấy trên hình vẽ này, có lượng đáng kể của tổng phí báo hiệu trên các giao diện S1 và Uu (radio) được yêu cầu cho các sự giao dịch dữ liệu nhỏ.

Để giảm tổng phí báo hiệu và tải xử lý được kết hợp trong mạng, đã đề xuất là giải pháp sẽ được đưa vào trong Rel-13 mà cho phép sự kết nối RRC được treo và vào thời gian sau này được tiếp tục lại; giảm thiểu nhu cầu đi qua toàn bộ thủ tục báo hiệu để thiết đặt sự kết nối RRC mới vào lúc chuyển tiếp trạng thái chạy không thành được kết nối. Giải pháp được đề xuất là có thể áp dụng được cả cho các UE LTE và các UE IoT (Internet of Things - Internet vạn vật).

Giải pháp được đề xuất và được chấp nhận được dựa trên các sự nâng cao đối với trạng thái IDLE để làm cho nó có thể tiếp tục lại sự kết nối RRC mà tránh được nhu cầu thiết đặt nó lần nữa khi UE trở lại từ IDLE, giả định là phần lớn các lần UE trở lại trong nút mà có ngữ cảnh RRC được lưu trữ. Thủ tục được minh họa trên Fig. 4.

Trong các sự thảo luận về thiết kế hệ thống 5G, sự phát triển của kỹ thuật treo/tiếp tục lại đã được đề xuất và hiện thời đang được đánh giá. Sự đề xuất này bao gồm tạo ra trạng thái UE mới, ở đây được gọi là Trạng thái không hoạt động (Inactive State). Trạng thái này đôi khi được gọi là trạng thái ngủ (dormant) hoặc chế độ ngủ hoặc chế độ không hoạt động. Trạng thái này bao gồm giữ UE trong RRC_IDLE, trong khi sự kết nối báo hiệu CP (Control Plane - Mặt phẳng điều khiển) và UP (User Plane - Mặt phẳng người dùng) giữa RAN và CN được giữ hoạt động cho UE. Do đó UE có vẻ như Được kết nối/hoạt động từ điểm quan sát CN nhưng nó Chạy không từ điểm quan sát AS (Access Stratum - Tầng truy nhập). Với trạng thái mới này nó đã không được chỉ rõ cách thức đạt được khả năng tiếp cận của UE. Như ví dụ, nó có thể do đó là nút lõi không thể biết liệu UE có thể tiếp cận để nhắn tin.

Một số vấn đề với các giải pháp hiện có có thể là như sau.

Khi Trạng thái không hoạt động RRC được đưa vào, sẽ không có sự bảo đảm rằng UE là có thể tiếp cận bởi RAN (hoặc bởi Mạng lõi) khi không có sự kết nối RRC dành riêng ở giữa, ngoài ra khi sự kết nối RRC được treo, và ECM vẫn ở trong trạng thái ECM_CONNECTED. Do đó có vấn đề của sự kích hoạt của các cơ chế quản lý khả năng tiếp cận UE bởi vì trong các hệ thống kế thừa UE mà ở trong ECM_CONNECTED ở CN không được cho là thực hiện các sự cập nhật khả năng tiếp cận bất kỳ. Do đó, cần có các cơ chế bổ sung cho sự quản lý khả năng tiếp cận UE.

Trong UTRAN, một giải pháp để giải quyết vấn đề này là đưa vào bộ định thời khi chuyển tiếp từ trạng thái URA_PCH (tương tự với RRC được treo) thành trạng thái IDLE. Tuy nhiên, do đưa vào giải pháp tương tự nên tổng phí báo hiệu sẽ tăng trên các giao diện S1 và Uu (radio), mà trái ngược với sự phản đối để giảm sự báo hiệu bởi sự treo RRC và Trạng thái không hoạt động.

Các vấn đề trên đây có thể được giải quyết nhờ sử dụng ít nhất một số trong các phương án ở đây, như sau.

Ví dụ về cách thức mà giải pháp có thể được sử dụng liên quan đến các hành động được thực hiện bởi thiết bị không dây như thiết bị không dây 100, sẽ tiếp theo đây được mô tả với tham chiếu đến biểu đồ tiến trình trên Fig. 5, và với tham chiếu thêm nữa đến Fig. 1 như ví dụ không giới hạn. Fig. 5 theo đó minh họa thủ tục trong thiết bị không dây 100 để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây 100, trong đó thiết bị không dây 100 ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng 102 của RAN (Radio Access Network - Mạng truy nhập radio) và nút lõi 104 được kết hợp với RAN.

Trong hành động thứ nhất 500, thiết bị không dây 100 bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) khi đi vào trạng thái không hoạt động. Phụ thuộc vào bộ định thời có thể tiếp cận AS và thiết bị ở trong trạng thái nào, mỗi trong số các điều sau đây được thực hiện. Nếu thiết bị không dây 100 phát hiện trong hoạt động 502 là bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực trong khi vẫn trong trạng thái không hoạt động, một hành động khác 504 minh họa là thiết bị không dây 100 gửi đến nút mạng 102 sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây 100 có thể tiếp cận.

Như một sự lựa chọn đối với các hành động 502 và 504, thiết bị không dây 100 đi vào trạng thái được kết nối trước khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực, và một hành động khác 506 minh họa là thiết bị không dây 100 trong trường hợp này dùng bộ định thời có thể tiếp cận AS khi thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối trước khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực.

Một số phương án ví dụ mà có thể được sử dụng trong thủ tục này sẽ tiếp theo đây được mô tả. Theo một phương án ví dụ, thiết bị không dây 100 có thể nhận trị số của bộ định thời có thể tiếp cận AS từ nút mạng 102. Như một sự lựa chọn, trị số này có thể đã được tạo kết cấu trước trong thiết bị không dây 100.

Theo một số phương án ví dụ, thiết bị không dây 100 có thể bắt đầu lại bộ định thời có thể tiếp cận AS sau khi gửi sự thông báo có thể tiếp cận này đến nút mạng 102 như của hành động 504, và ngoài ra sau khi nhận sự báo nhận thông báo có thể tiếp cận từ nút mạng 102, hoặc khi thay đổi từ trạng thái được kết nối thành trạng thái không hoạt động.

Theo một phương án ví dụ khác, thiết bị không dây 100 có thể, sau mỗi trong số các hành động 504 và 506, bắt đầu bộ định thời tách AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) khi phát hiện là RAN không thể tiếp cận khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực, như được minh họa bởi hành động tùy chọn 508. thiết bị không dây 100 có thể còn thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái ECM_IDLE khi phát hiện là bộ định thời tách AS hết hiệu lực, như được minh họa bởi một hành động tùy chọn khác 510. Theo một phương án ví dụ khác, thiết bị không dây 100 có thể nhận trị số của bộ định thời tách AS từ nút mạng 102. Như một sự lựa chọn, trị số này có thể đã được tạo kết cấu trước trong thiết bị không dây 100.

Ví dụ về cách thức giải pháp có thể được sử dụng liên quan đến các hành động được thực hiện bởi nút mạng như nút mạng 102, sẽ tiếp theo đây được mô tả với tham chiếu đến biểu đồ tiến trình trên Fig. 6, và với tham chiếu thêm nữa đến Fig. 1. Fig. 6 theo đó minh họa thủ tục trong nút mạng 102 của RAN (Radio Access Network - Mạng truy nhập radio), để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây 100, trong đó thiết bị không dây 100 ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng 102 và nút lõi 104 được kết hợp với RAN.

Trong hành động thứ nhất 600, nút mạng 102 phát hiện là thiết bị không dây 100 đi vào trạng thái không hoạt động. Điều này khởi động nút mạng 102 để bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) trong một hành động khác 602 mà tương ứng với hành động 500 trên đây. Cần lưu ý là sự kết nối ECM giữa nút mạng 102 và nút lõi 104 có thể được duy trì và được thao tác cho thiết bị không dây 100 như sau. Phụ thuộc vào điều xảy ra tiếp theo, nút mạng 102 sẽ thực hiện mỗi trong số các hành động lựa chọn sau đây.

Trong một hành động lựa chọn 604A, nút mạng 102 bắt đầu lại bộ định thời có thể tiếp cận AS khi nhận từ thiết bị không dây 100 sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây 100 có thể tiếp cận. Nhờ đó, sự kết nối ECM vẫn hiện có được duy trì và có thể được sử dụng cho thiết bị không dây 100 trong trường hợp nó đi vào trạng thái được kết nối.

Trong một hành động lựa chọn khác 604B, nút mạng 102 dùng bộ định thời có thể tiếp cận AS khi phát hiện là thiết bị không dây 100 đã thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối. Nhờ đó, sự kết nối ECM hiện có có thể được sử dụng cho thiết bị không dây 100 và không cần thiết để thiết lập sự kết nối ECM mới.

Trong một hành động lựa chọn khác 604C, nút mạng 102 bắt đầu bộ định thời tách AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) và ngắt kết nối sự kết nối ECM giữa nút mạng 102 và nút lõi 104 khi phát hiện là bộ định thời tách AS hết hiệu lực. Bộ định thời tách AS trong trường hợp này theo đó điều khiển sự kết nối ECM giữa nút mạng 102 và nút lõi 104 được duy trì trong thời gian bao lâu cho thiết bị không dây 100.

Ví dụ về cách thức giải pháp có thể được sử dụng trong thủ tục được thực hiện bởi nút lõi được kết hợp với RAN, như nút lõi 104, sẽ tiếp theo đây cũng được mô tả. Thủ tục này theo đó được thực hiện bởi nút lõi 104 để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây 100, trong đó thiết bị không dây 100 ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng 102 của RAN và nút lõi 104.

Trong thủ tục này, nút lõi 104 nhận từ nút mạng 102 sự thông báo không thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây 100 không thể tiếp cận, trong đó thiết bị không dây 100 có thể được đánh dấu như không thể tiếp cận thông qua nhắn tin. Sự đánh dấu, hoặc lưu ý, thiết bị không dây 100 như không thể tiếp cận có thể được thực hiện theo các cách khác nhau.

Theo một phương án ví dụ, nút lõi 104 có thể đánh dấu thiết bị không dây 100 như không thể tiếp cận thông qua nhắn tin, nhờ xóa bỏ PPF (Page Proceed Flag - Cờ tiếp tục nhắn tin) của thiết bị không dây 100.

Sơ đồ khối trên Fig. 7 minh họa ví dụ chi tiết nhưng không giới hạn về cách thức thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704, theo cách tương ứng, có thể được tạo cấu trúc để dẫn đến các sự lựa chọn được mô tả trên đây và các phương án của chúng. Trên hình vẽ này, thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704 có thể được tạo kết cấu để hoạt động theo bất kỳ trong số các sự lựa chọn và các ví dụ để sử dụng giải pháp như được mô tả ở đây, khi thích hợp. Mỗi trong số thiết bị không

dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704 được thể hiện để bao gồm bộ xử lý “P”, bộ nhớ “M” và mạch truyền thông “C” với thiết bị thích hợp để truyền và nhận các tin nhắn và các tín hiệu theo cách được mô tả ở đây.

Mạch truyền thông C trong mỗi trong số thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704 theo đó bao gồm thiết bị được tạo kết cấu cho sự truyền thông với nhau sử dụng giao thức thích hợp cho sự truyền thông phụ thuộc vào sự thực hiện. Tuy nhiên, giải pháp không bị giới hạn vào các loại cụ thể bất kỳ của các tin nhắn, tín hiệu hoặc giao thức.

Thiết bị không dây 700 được sắp đặt để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây 700, khi thiết bị không dây 700 ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng 702 của RAN (Radio Access Network - Mạng truy nhập radio) và nút lõi 704 được kết hợp với RAN. Thiết bị không dây 700 bao gồm môđun trạng thái 700A được tạo kết cấu để thao tác các trạng thái trong thiết bị không dây 700 như được mô tả ở đây. Thiết bị không dây 700 cũng bao gồm môđun bộ định thời 700B được tạo kết cấu để thao tác các bộ định thời như được mô tả ở đây. Thiết bị không dây 700 còn bao gồm môđun gửi 700C được tạo kết cấu để gửi các tin nhắn như được mô tả ở đây.

Chi tiết hơn, thiết bị không dây 700 được tạo kết cấu để bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) khi đi vào trạng thái không hoạt động, hoạt động bắt đầu bộ định thời mà có thể được thực hiện bởi môđun bộ định thời 700B. Thiết bị không dây 700 còn được tạo kết cấu để gửi đến nút mạng 702 sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây 700 có thể tiếp cận khi phát hiện trong trạng thái không hoạt động là bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực. Hoạt động gửi này có thể được thực hiện bởi môđun gửi 700C. Thiết bị không dây 700 còn được tạo kết cấu để như một sự lựa chọn dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS khi thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối trước khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực. Hoạt động dừng bộ định thời này có thể được thực hiện bởi môđun bộ định thời 700B.

Nút mạng 702 thuộc về RAN và được sắp đặt để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây 700, khi thiết bị không dây 700 ở trong trạng thái

ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng 702 và nút lõi 704 được kết hợp với RAN. Nút mạng 702 bao gồm môđun phát hiện 702A được tạo kết cấu để phát hiện các trạng thái trong thiết bị không dây 700 như được mô tả ở đây. Nút mạng 702 cũng bao gồm môđun bộ định thời 702B được tạo kết cấu để thao tác các bộ định thời như được mô tả ở đây. Nút mạng 702 còn bao gồm môđun nhận/gửi 702C được tạo kết cấu để nhận và gửi các tin nhắn như được mô tả ở đây. Nút mạng 702 cũng bao gồm môđun kết nối 702D được tạo kết cấu để thao tác sự kết nối ECM như được mô tả ở đây.

Chi tiết hơn, nút mạng 702 được tạo kết cấu để phát hiện là thiết bị không dây 700 đi vào trạng thái không hoạt động, hoạt động phát hiện mà có thể được thực hiện bởi môđun phát hiện 702A. Nút mạng 702 cũng được tạo kết cấu để bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS, hoạt động bắt đầu bộ định thời mà có thể được thực hiện bởi môđun bộ định thời 702B.

Phụ thuộc vào tình huống, nút mạng 702 được tạo kết cấu để thực hiện mỗi trong số các hoạt động sau. Thứ nhất, nút mạng 702 được tạo kết cấu để bắt đầu lại bộ định thời có thể tiếp cận AS khi nhận từ thiết bị không dây 700 sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây 700 có thể tiếp cận. Hoạt động bắt đầu lại bộ định thời này có thể được thực hiện bởi môđun bộ định thời 702B.

Thứ hai, nút mạng 702 được tạo kết cấu để dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS khi phát hiện là thiết bị không dây 700 đã thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối. Hoạt động dừng bộ định thời này có thể được thực hiện bởi môđun bộ định thời 702B. Thứ ba, nút mạng 702 được tạo kết cấu để bắt đầu bộ định thời tách AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) và ngắt kết nối sự kết nối ECM giữa nút mạng 702 và nút lõi 704 khi phát hiện là bộ định thời tách AS hết hiệu lực. Hoạt động bắt đầu bộ định thời này và hoạt động ngắt kết nối có thể được thực hiện bởi môđun bộ định thời 702B và bởi môđun kết nối 702D, theo cách tương ứng.

Nút lõi 704 được kết hợp với RAN và được sắp đặt để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây 700, khi thiết bị không dây 700 ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM giữa nút mạng 702 của RAN và nút lõi 704. Nút lõi 704 bao gồm môđun kết nối 704A được tạo kết cấu để thao tác sự kết nối

ECM như được mô tả ở đây. Nút lõi 704 cũng bao gồm môđun bộ định thời 704B được tạo kết cấu để thao tác các bộ định thời như được mô tả ở đây. Nút lõi 704 còn bao gồm môđun nhận 704C được tạo kết cấu để nhận các tín hiệu như được mô tả ở đây.

Chi tiết hơn, nút lõi 704 được tạo kết cấu để nhận từ nút mạng 702 sự thông báo không thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây 700 không thể tiếp cận. Hoạt động nhận này có thể được thực hiện bởi môđun nhận 704C. Nhờ đó, thiết bị không dây 700 có thể được đánh dấu như không thể tiếp cận thông qua tín hiệu.

Thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704 là, ví dụ bằng các đơn vị, các môđun hoặc dạng tương tự, được tạo kết cấu hoặc được sắp đặt để thực hiện ít nhất một số trong các hành động và các bước của các biểu đồ báo hiệu được mô tả trên đây, khi thích hợp.

Cần lưu ý là Fig. 7 minh họa các môđun chức năng khác nhau trong thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704, theo cách tương ứng, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các môđun chức năng này trên thực tế sử dụng thiết bị phần cứng và phần mềm thích hợp. Theo đó, giải pháp nói chung là không bị giới hạn vào các cấu trúc được thể hiện của thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704, và các môđun chức năng trong đó có thể được tạo kết cấu để hoạt động theo bất kỳ trong các dấu hiệu, các ví dụ và các phương án được mô tả trong bản mô tả này, khi thích hợp.

Các môđun chức năng 700A-C, 702A-C và 704A-C có thể được thực hiện trong thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704, theo cách tương ứng, bằng các môđun chương trình của chương trình máy tính tương ứng bao gồm phương tiện mã mà, khi được chạy bởi bộ xử lý P làm cho thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704 thực hiện các hành động và các thủ tục được mô tả trên đây. Mỗi bộ xử lý P có thể bao gồm CPU (Central Processing Unit - Bộ phận xử lý trung tâm) đơn, hoặc có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận xử lý. Ví dụ, mỗi bộ xử lý P có thể bao gồm bộ vi xử lý đa năng, bộ xử lý tập lệnh và/hoặc các bộ chip liên quan và/hoặc bộ vi xử lý chuyên dụng như ASIC (Application Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp

đặc trưng cho ứng dụng). Mỗi bộ xử lý P có thể cũng bao gồm phần lưu trữ cho các mục đích nhớ đệm (caching).

Mỗi chương trình máy tính có thể được mang bởi sản phẩm chương trình máy tính trong mỗi trong số thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704 ở dạng của bộ nhớ có phương tiện đọc được bởi máy tính và được kết nối với bộ xử lý P. Sản phẩm chương trình máy tính hoặc bộ nhớ M trong mỗi trong số thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704 theo đó bao gồm phương tiện đọc được bởi máy tính trên đó chương trình máy tính được lưu trữ ví dụ ở dạng của các môđun chương trình máy tính hoặc dạng tương tự. Ví dụ, bộ nhớ M trong mỗi nút có thể là bộ nhớ cực nhanh (flash), RAM (Random-Access Memory - Bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên), ROM (Read-Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc) hoặc EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM - ROM lập trình được xóa được bằng điện), và các môđun chương trình có thể theo các phương án lựa chọn được phân tán trên các sản phẩm chương trình máy tính khác nhau ở dạng của các bộ nhớ trong thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704 tương ứng.

Giải pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong mỗi trong số thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704 nhờ chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện các hành động theo bất kỳ trong số các phương án và các ví dụ trên đây, khi thích hợp. Giải pháp có thể cũng được thực hiện ở mỗi trong số thiết bị không dây 700, nút mạng 702 và nút lõi 704 trong vật mang chứa chương trình máy tính trên đây, trong đó vật mang làm một trong số tín hiệu điện tử, tín hiệu quang, tín hiệu radio, hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính.

Một số các dấu hiệu và các ví dụ thêm nữa về cách thức các phương án trên đây có thể được sử dụng trên thực tế sẽ tiếp theo đây được mô tả với tham chiếu đến ba trường hợp truyền thông khác nhau được minh họa bởi các biểu đồ báo hiệu trên Fig.8-Fig.10.

Theo các phương án ở đây, bộ định thời dành riêng AS mới cho sự quản lý khả năng tiếp cận UE có thể được sử dụng trong RAN và trong UE khi RRC là không hoạt động. Cụ thể hơn, hai bộ định thời được mô tả trên đây, được tham chiếu

đến như “bộ định thời có thể tiếp cận AS” và “bộ định thời tách AS”, có thể được sử dụng. Cách này, thủ tục thông báo RRC về cơ bản được đưa vào giữa UE và eNB sao cho UE có thể cập nhật RAN về khả năng tiếp cận của nó.

- Nếu RAN nhận tín hiệu có thể tiếp cận RRC từ UE và nếu sự trao đổi báo hiệu giữa RAN và UE là thành công (giả định là UE nhận sự xác nhận của cập nhật thành công từ RAN), bộ định thời có thể tiếp cận AS sẽ được đặt lại cả ở RAN và UE. Cuối cùng bộ định thời tách AS sẽ được dừng.
- Khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực trên RAN và RAN đã không nhận sự báo hiệu cập nhật bất kỳ từ UE, RAN sẽ thông báo CN để xóa bỏ PPF, nghĩa là thông báo UE hiện thời không thể tiếp cận thông qua nhấn tin, và bộ định thời tách AS sẽ được bắt đầu
- Khi bộ định thời tách AS hết hiệu lực trên RAN. RAN sẽ kết thúc sự kết nối ECM và sự kết nối UP và thông báo CN cho các hành động thêm nữa.
- Khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực trên UE và ở trong sự bao phủ RAN, nó sẽ khởi đầu thủ tục thông báo có thể tiếp cận RRC.
- Khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực trên UE và ở ngoài sự bao phủ RAN hoặc nếu thủ tục thông báo có thể tiếp cận RRC được khởi đầu và nó không thành công, UE sẽ khởi đầu thủ tục thông báo có thể tiếp cận RRC ngay khi nó ở trong sự bao phủ RAN,

Nhờ sử dụng ít nhất một số trong các phương án trên đây, mạng có thể xác định độ khả dụng UE khi UE ở trong trạng thái không hoạt động.

Ba sơ đồ báo hiệu trên Fig.8-Fig.10 sẽ tiếp theo đây được mô tả để minh họa sự thao tác của ba tình huống khác nhau A-C. Các tình huống này biểu diễn như sau:

- A: Trường hợp thông thường, trong đó UE đi vào trạng thái không hoạt động và bắt đầu bộ định thời theo chu kỳ của nó, và UE có thể truyền thành công đáp ứng khả năng tiếp cận đến mạng sau khi thời gian chờ (timeout) bộ định thời theo chu kỳ xuất hiện.
- B: RRC trong trạng thái được kết nối trước thời gian chờ, trong đó UE đi vào trạng thái không hoạt động và bắt đầu bộ định thời theo chu kỳ của nó, nhưng đi vào

lại trạng thái hoạt động trước khi thời gian chờ bộ định thời theo chu kỳ xuất hiện.

C: UE không thể tiếp cận và thời gian chờ theo chu kỳ xuất hiện, trong đó UE đi vào trạng thái không hoạt động và bắt đầu bộ định thời theo chu kỳ của nó, và UE không thể truyền đáp ứng khả năng tiếp cận đến mạng sau khi thời gian chờ theo chu kỳ xuất hiện.

Trong toàn bộ các ví dụ sau, sự kết nối ECM được mô tả trên đây giữa nút mạng và nút lõi được tham chiếu đến như “sự kết nối S1” để cho ngắn gọn.

Fig. 8 là sơ đồ báo hiệu cho tình huống A, “trường hợp thông thường”. Trong ví dụ này, các hành động sau được thực hiện:

Hành động 8:1. Trị số bộ định thời có thể tiếp cận AS mới được chuyển từ e(g)NB đến UE trước khi UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC. Trị số này có thể hoặc là được chuyển bởi tin nhắn dành riêng mới hoặc là như IE mới trên các tin nhắn hiện có qua RRC.

Hành động 8:2. Trị số bộ định thời tách AS mới được chuyển từ e(g)NB đến UE trước khi UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC. Trị số này có thể hoặc là được chuyển bởi tin nhắn dành riêng mới hoặc là như IE mới trên các tin nhắn hiện có qua RRC.

Hành động 8:3. UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC do tính không hoạt động trên mặt phẳng người dùng. Sự kết nối RRC giữa eNB và UE sẽ được giải phóng, nhưng sự kết nối S1 giữa eNB và MME sẽ vẫn được giữ.

Hành động 8:4. e(g)NB bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS mới cho UE sau khi UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC.

Hành động 8:5. UE bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS mới sau khi trạng thái RRC của nó thay đổi thành không hoạt động.

Hành động 8:6. Thời gian chờ bộ định thời có thể tiếp cận AS xuất hiện trên UE.

Hành động 8:7. UE truyền tín hiệu RRC mới, sự thông báo có thể tiếp cận, thông báo e(g)NB về khả năng tiếp cận của nó.

Hành động 8:8. e(g)NB đáp lại sự thông báo có thể tiếp cận của UE với tín hiệu báo nhận mới qua RRC.

Hành động 8:9. e(g)NB bắt đầu lại bộ định thời có thể tiếp cận AS cho UE sau sự nhận của “sự thông báo có thể tiếp cận” tín hiệu RRC từ UE.

Hành động 8:10. UE bắt đầu lại bộ định thời có thể tiếp cận AS cho UE sau sự nhận của “sự báo nhận thông báo có thể tiếp cận” tín hiệu RRC từ e(g)NB.

Fig. 9 là sơ đồ trình tự cho tình huống B, “RRC trong trạng thái được kết nối trước thời gian chờ”, trong đó UE theo đó đi vào trạng thái được kết nối RRC trước thời gian chờ của bộ định thời có thể tiếp cận AS. Trong ví dụ này, các hành động sau được thực hiện:

Hành động 9:1. Trị số bộ định thời có thể tiếp cận AS mới được chuyển từ e(g)NB đến UE trước khi UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC. Trị số này có thể hoặc là được chuyển bởi tin nhắn dành riêng mới hoặc là như IE mới trên các tin nhắn hiện có qua RRC.

Hành động 9:2. Trị số bộ định thời tách AS mới được chuyển từ e(g)NB đến UE trước khi UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC. Trị số này có thể hoặc là được chuyển bởi tin nhắn dành riêng mới hoặc là như IE mới trên các tin nhắn hiện có qua RRC.

Hành động 9:3. UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC do tính không hoạt động trên mặt phẳng người dùng. Sự kết nối RRC giữa eNB và UE sẽ được giải phóng, nhưng sự kết nối S1 giữa eNB và MME sẽ vẫn được giữ.

Hành động 9:4. e(g)NB bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS mới cho UE sau khi UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC.

Hành động 9:5. UE bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS mới sau khi trạng thái RRC của nó thay đổi thành không hoạt động.

Hành động 9:6. UE thay đổi trạng thái RRC của nó từ không hoạt động thành được kết nối, do ví dụ tính hoạt động dữ liệu trên mặt phẳng người dùng.

Hành động 9:7. e(g)NB dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS cho UE sau khi trạng thái RRC của UE thay đổi thành được kết nối.

Hành động 9:8. UE dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS sau khi trạng thái RRC của nó đã được thay đổi thành được kết nối.

Fig. 10 là sơ đồ trình tự cho tình huống C, “UE không thể tiếp cận và thời gian chờ theo chu kỳ xuất hiện”, trong đó UE theo đó không thể tiếp cận khi thời gian chờ của bộ định thời có thể tiếp cận AS xuất hiện. Trong ví dụ này, các hành động sau được thực hiện:

Hành động 10:1. Trị số bộ định thời có thể tiếp cận AS mới được chuyển từ e(g)NB đến UE trước khi UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC. Trị số này có thể hoặc là được chuyển bởi tin nhắn dành riêng mới hoặc là như IE mới trên các tin nhắn hiện có qua RRC.

Hành động 10:2. Trị số bộ định thời tách AS mới được chuyển từ e(g)NB đến UE trước khi UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC. Trị số này có thể hoặc là được chuyển bởi tin nhắn dành riêng mới hoặc là như IE mới trên các tin nhắn hiện có qua RRC.

Hành động 10:3. UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC do tính không hoạt động trên mặt phẳng người dùng. Sự kết nối RRC giữa eNB và UE sẽ được giải phóng, nhưng sự kết nối S1 giữa eNB và MME sẽ vẫn được giữ.

Hành động 10:4. e(g)NB bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS mới cho UE sau khi UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC.

Hành động 10:5. UE bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS mới sau khi trạng thái RRC của nó thay đổi thành không hoạt động.

Hành động 10:6. Mạng là không thể tiếp cận từ UE và nó không thể thông báo e(g)NB về khả năng tiếp cận của nó.

Hành động 10:7. Bộ định thời có thể tiếp cận AS cho UE lấy thời gian chờ trên e(g)NB.

Hành động 10:8. e(g)NB thông báo MME là UE không thể tiếp cận qua thủ tục S1AP mới. Sự kết nối S1 cho UE được giữ.

Hành động 10:9. MME đánh dấu UE như không thể tiếp cận, nghĩa là không có sự nhắn tin nào sẽ được thực hiện trên UE nếu dữ liệu DL cho UE đến mạng lõi.

Hành động 10:10. e(g)NB bắt đầu bộ định thời tách AS mới cho UE sau khi thời gian chờ bộ định thời có thể tiếp cận AS cho UE xuất hiện.

Hành động 10:11. Thời gian chờ bộ định thời có thể tiếp cận AS xuất hiện trên UE.

Hành động 10:12. Khi UE không thể tiếp cận mạng và thời gian chờ bộ định thời có thể tiếp cận AS xuất hiện, UE bắt đầu bộ định thời tách AS mới.

Hành động 10:13. Bộ định thời tách AS cho UE lấy thời gian chờ trên e(g)NB.

Hành động 10:14. e(g)NB khởi đầu sự ngắt kết nối S1 giữa mạng lõi và e(g)NB cho UE, và đặt sự kết nối giữa UE và mạng thành ECM_IDLE. Sau điểm này thủ tục khả năng tiếp cận UE được tiếp quản bởi MME/Mạng lõi.

Hành động 10:15. Thời gian chờ bộ định thời tách AS xuất hiện trên UE

Hành động 10:16. UE sẽ thay đổi trạng thái ECM của nó thành ECM_IDLE.

Trong khi giải pháp đã được mô tả với tham chiếu đến các phương án làm ví dụ riêng, phần mô tả nói chung là chỉ nhằm minh họa khái niệm theo sáng chế và sẽ không xem là giới hạn phạm vi của giải pháp. Ví dụ, các thuật ngữ “nút mạng”, “thiết bị không dây”, “nút lõi”, “sự kết nối ECM”, “bộ định thời theo chu kỳ NAS”, “bộ định thời có thể tiếp cận AS”, và “bộ định thời tách AS” đã được sử dụng trong toàn bộ bản mô tả này, mặc dù các thực thể, chức năng, và/hoặc các thông số tương ứng khác bất kỳ cũng có thể được sử dụng mà có các dấu hiệu và các đặc trưng được mô tả ở đây. Giải pháp theo sáng chế có thể được thực hiện theo các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

ở trong trạng thái ECM CONNECTED và có sự kết nối ECM (EPS (Evolved Packet System) Connection Management - Quản lý kết nối EPS (Hệ thống gói được phát triển)) giữa nút mạng của RAN (Radio Access Network - Mạng truy nhập radio) và nút lõi được kết hợp với RAN,

đi vào từ trạng thái ECM_CONNECTED vào trạng thái không hoạt động trong đó sự kết nối RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio) giữa thiết bị không dây và nút mạng của RAN được treo trong khi sự kết nối ECM được giữ và bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) khi đi vào trạng thái không hoạt động, và

để đáp lại việc phát hiện trong trạng thái không hoạt động là bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực, gửi đến nút mạng sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây có thể tiếp cận, và

để đáp lại việc thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối trước khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực, dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trị số của bộ định thời có thể tiếp cận AS được nhận từ nút mạng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ định thời có thể tiếp cận AS được bắt đầu lại trong thiết bị không dây sau khi gửi sự thông báo có thể tiếp cận này đến nút mạng và nhận sự báo nhận thông báo có thể tiếp cận từ nút mạng, hoặc khi thay đổi từ trạng thái được kết nối thành trạng thái không hoạt động.

4. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

bắt đầu bộ định thời tách AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) khi phát hiện là RAN không thể tiếp cận và bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực, và

thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái ECM_IDLE khi phát hiện là bộ định thời tách AS hết hiệu lực.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó trị số của bộ định thời tách AS được nhận từ nút mạng.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị không dây đi vào trạng thái không hoạt động do tính không hoạt động trên mặt phẳng người dùng và sự kết nối RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio) giữa thiết bị không dây và nút mạng được giải phóng nhưng sự kết nối ECM giữa nút mạng và nút lõi được duy trì cho thiết bị không dây.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị không dây kiểm soát làm Cập nhật khu vực theo dõi bất kỳ trong khi ở trong trạng thái không hoạt động.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị không dây khi trong trạng thái không hoạt động giữ ID tiếp tục lại và mà có thể được sử dụng để tiếp tục lại sự kết nối RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio).
9. Phương pháp được thực hiện bởi nút mạng của RAN (Radio Access Network - Mạng truy nhập radio), để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

phát hiện là thiết bị không dây, thiết bị không dây ở trong trạng thái ECM_CONNECTED và có sự kết nối ECM (EPS (Evolved Packet System) Connection Management - Quản lý kết nối EPS (Hệ thống gói được phát triển)) giữa nút mạng và nút lõi được kết hợp với RAN, đi vào từ trạng thái ECM_CONNECTED vào trạng thái không hoạt động và tiếp đó treo sự kết nối RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio) với thiết bị không dây trong khi giữ sự kết nối ECM,

bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS (Access Stratum - Tầng truy nhập), và

để đáp lại việc nhận từ thiết bị không dây sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây có thể tiếp cận, bắt đầu lại bộ định thời có thể tiếp cận AS, và

để đáp lại việc phát hiện là thiết bị không dây đã thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối, dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS, và

để đáp lại việc phát hiện là bộ định thời tách AS hết hiệu lực, bắt đầu bộ định thời tách AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) và ngắt kết nối sự kết nối ECM giữa nút mạng và nút lõi.

10. Thiết bị không dây để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây trong đó thiết bị không dây này được tạo kết cấu để:

ở trong trạng thái ECM CONNECTED và có sự kết nối ECM (EPS (Evolved Packet System) Connection Management - Quản lý kết nối EPS (Hệ thống gói được phát triển)) giữa nút mạng của RAN (Radio Access Network - Mạng truy nhập radio) và nút lõi được kết hợp với RAN,

đi vào từ trạng thái ECM_CONNECTED vào trạng thái không hoạt động trong đó sự kết nối RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio) giữa thiết bị không dây và nút mạng được treo trong khi sự kết nối ECM được giữ, và bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) khi đi vào trạng thái không hoạt động, và

để đáp lại việc phát hiện trong trạng thái không hoạt động là bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực, gửi đến nút mạng sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây có thể tiếp cận, và

để đáp lại việc thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối trước khi bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực, dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS.

11. Thiết bị không dây theo điểm 10, trong đó thiết bị không dây được tạo kết cấu để nhận trị số của bộ định thời có thể tiếp cận AS từ nút mạng.

12. Thiết bị không dây theo điểm 10, trong đó thiết bị không dây được tạo kết cấu để bắt đầu lại bộ định thời có thể tiếp cận AS trong thiết bị không dây sau khi gửi sự thông báo có thể tiếp cận này đến nút mạng và nhận sự báo nhận thông báo có thể tiếp cận từ nút mạng, hoặc khi thay đổi từ trạng thái được kết nối thành trạng thái không hoạt động.

13. Thiết bị không dây theo điểm 10, trong đó thiết bị không dây này còn được tạo kết cấu để:

bắt đầu bộ định thời tách AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) khi phát hiện là RAN không thể tiếp cận và bộ định thời có thể tiếp cận AS hết hiệu lực, và

thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái ECM_IDLE khi phát hiện là bộ định thời tách AS hết hiệu lực.

14. Thiết bị không dây theo điểm 13, trong đó trị số của bộ định thời tách AS được nhận từ nút mạng.

15. Thiết bị không dây theo điểm 10, trong đó thiết bị không dây đi vào trạng thái không hoạt động do tính không hoạt động trên mặt phẳng người dùng và sự kết nối RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio) giữa thiết bị không dây và nút mạng được giải phóng nhưng sự kết nối ECM giữa nút mạng và nút lõi được duy trì cho thiết bị không dây.

16. Thiết bị không dây theo điểm 10, trong đó thiết bị không dây kiểm soát làm Cập nhật khu vực theo dõi bất kỳ trong khi ở trong trạng thái không hoạt động.

17. Thiết bị không dây theo điểm 10, trong đó thiết bị không dây khi trong trạng thái không hoạt động giữ ID tiếp tục lại và mà có thể được sử dụng để tiếp tục lại sự kết nối RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio).

18. Nút mạng của RAN (Radio Access Network - Mạng truy nhập radio), để quản lý khả năng tiếp cận của thiết bị không dây, trong đó nút mạng này được tạo kết cấu để:

phát hiện là thiết bị không dây, thiết bị không dây ở trong trạng thái ECM CONNECTED và có sự kết nối ECM (EPS (Evolved Packet System) Connection Management - Quản lý kết nối EPS (Hệ thống gói được phát triển)) giữa nút mạng và nút lõi được kết hợp với RAN, đi vào từ trạng thái ECM CONNECTED vào trạng thái không hoạt động và tiếp đó treo sự kết nối RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio) với thiết bị không dây trong khi giữ sự kết nối ECM,

bắt đầu bộ định thời có thể tiếp cận AS (Access Stratum - Tầng truy nhập), và

để đáp lại việc nhận từ thiết bị không dây sự thông báo có thể tiếp cận chỉ thị là thiết bị không dây có thể tiếp cận, bắt đầu lại bộ định thời có thể tiếp cận AS, và

để đáp lại việc phát hiện là thiết bị không dây đã thay đổi từ trạng thái không hoạt động thành trạng thái được kết nối, dừng bộ định thời có thể tiếp cận AS, và

để đáp lại việc phát hiện là bộ định thời tách AS hết hiệu lực, bắt đầu bộ định thời tách AS (Access Stratum - Tầng truy nhập) và ngắt kết nối sự kết nối ECM giữa nút mạng và nút lõi.

19. Phương tiện không chuyên tiếp đọc được bởi máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm 1.

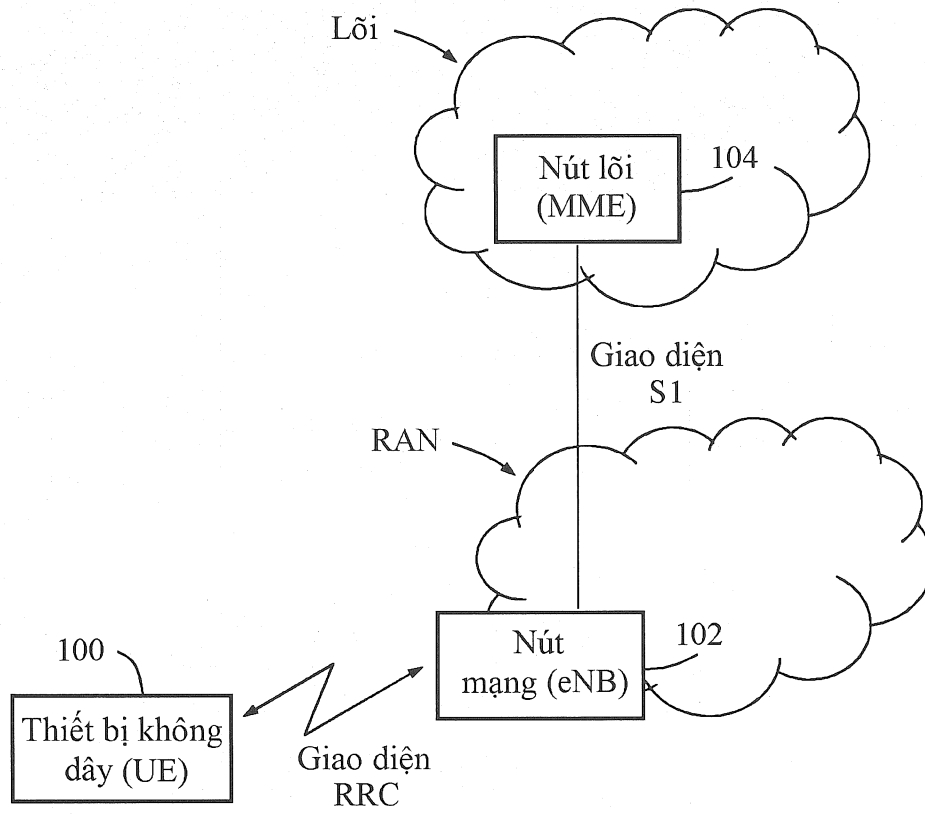
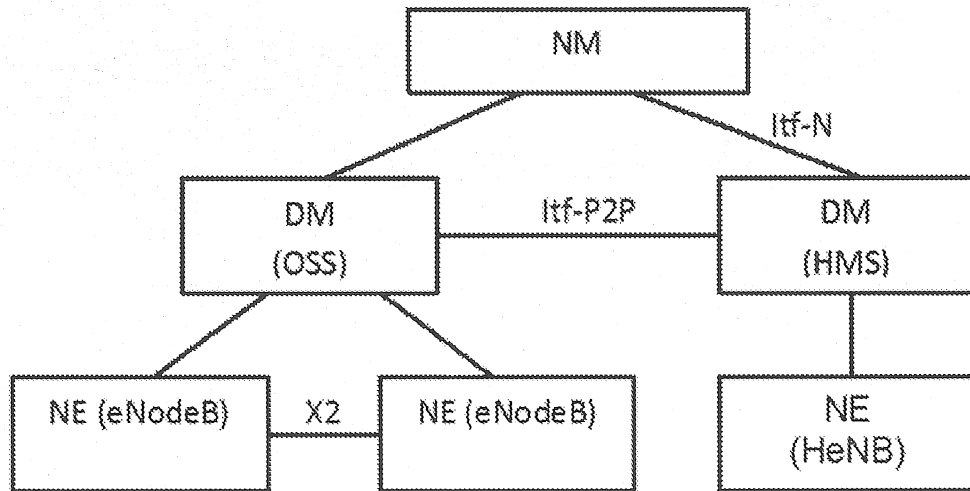


Fig. 1

**Fig. 2**

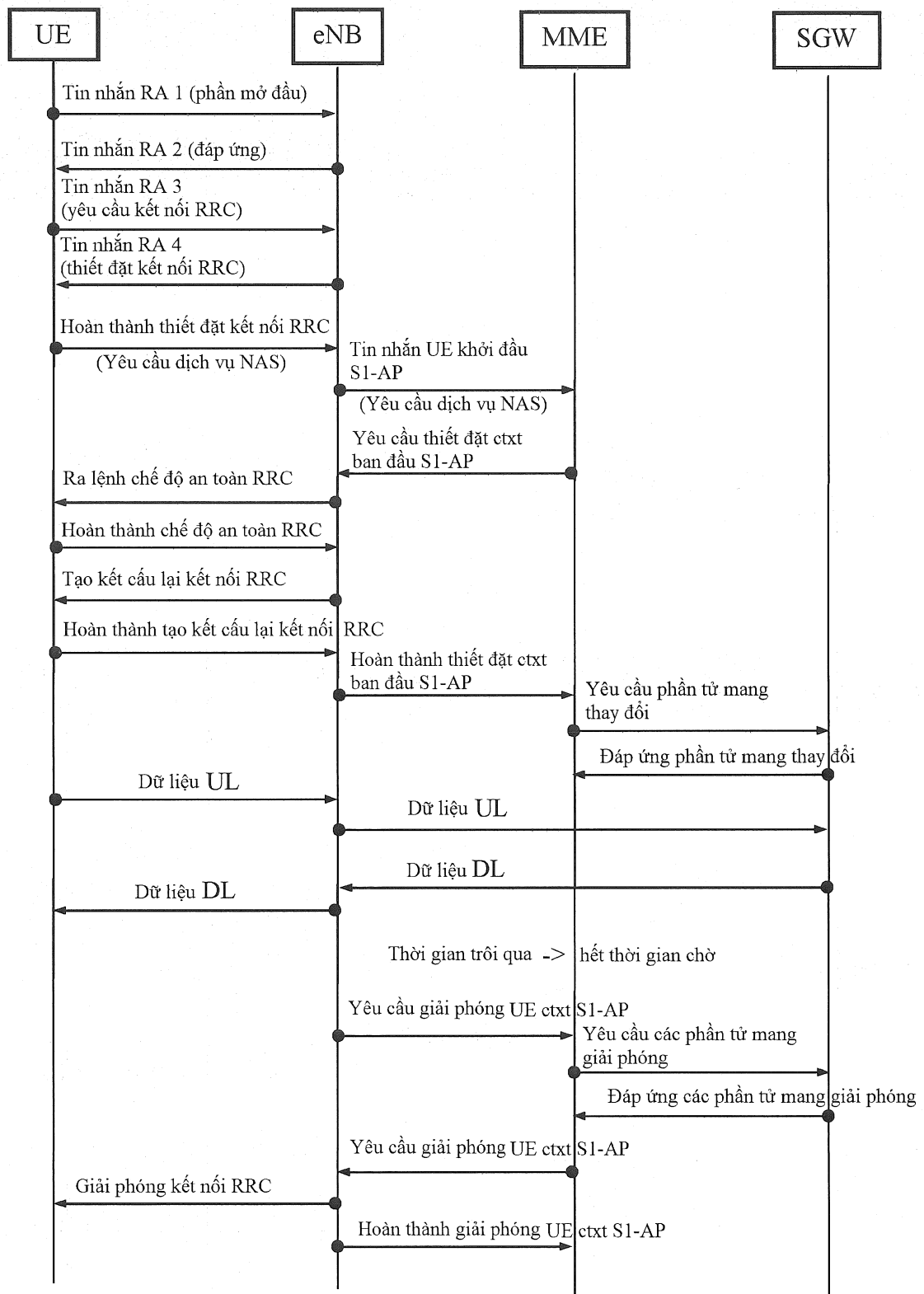


Fig. 3

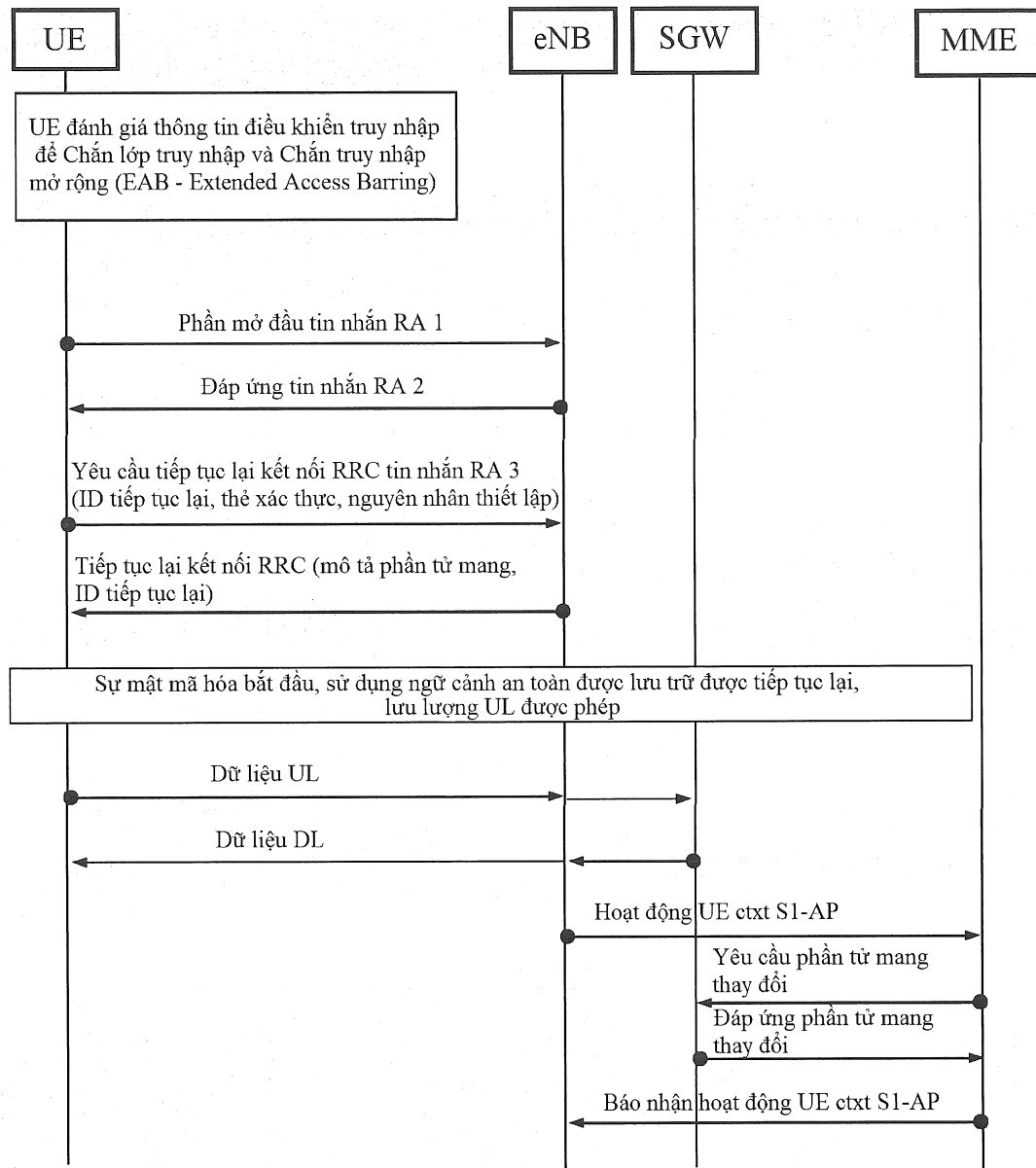


Fig. 4

5/9

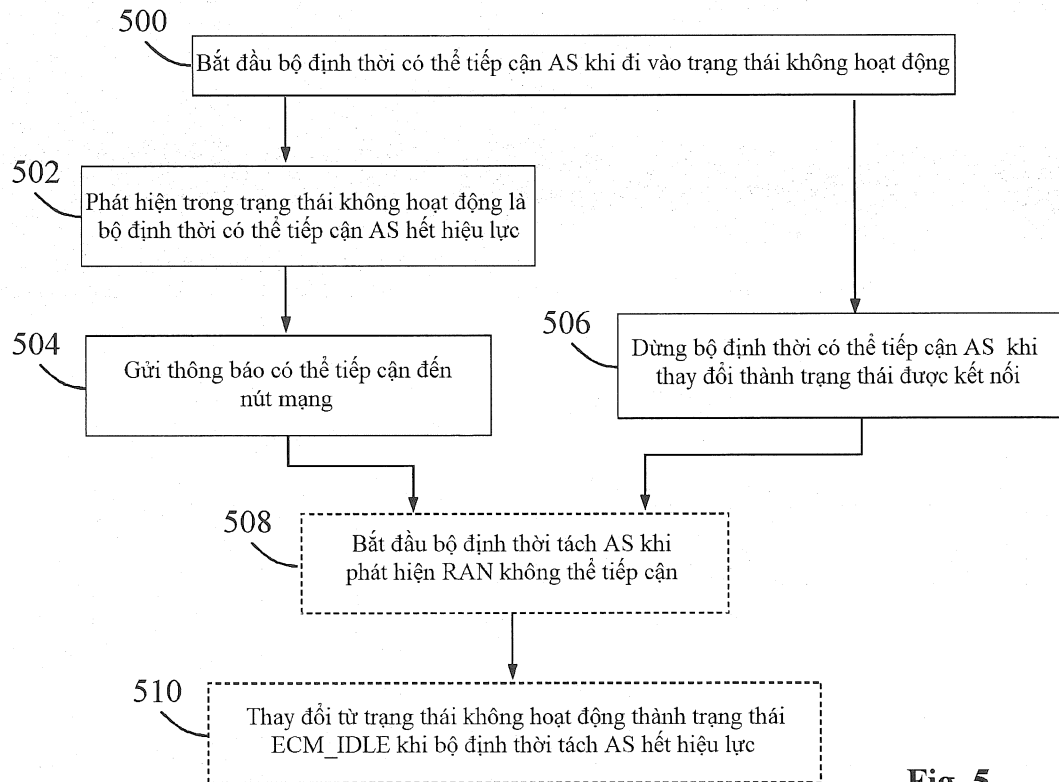


Fig. 5

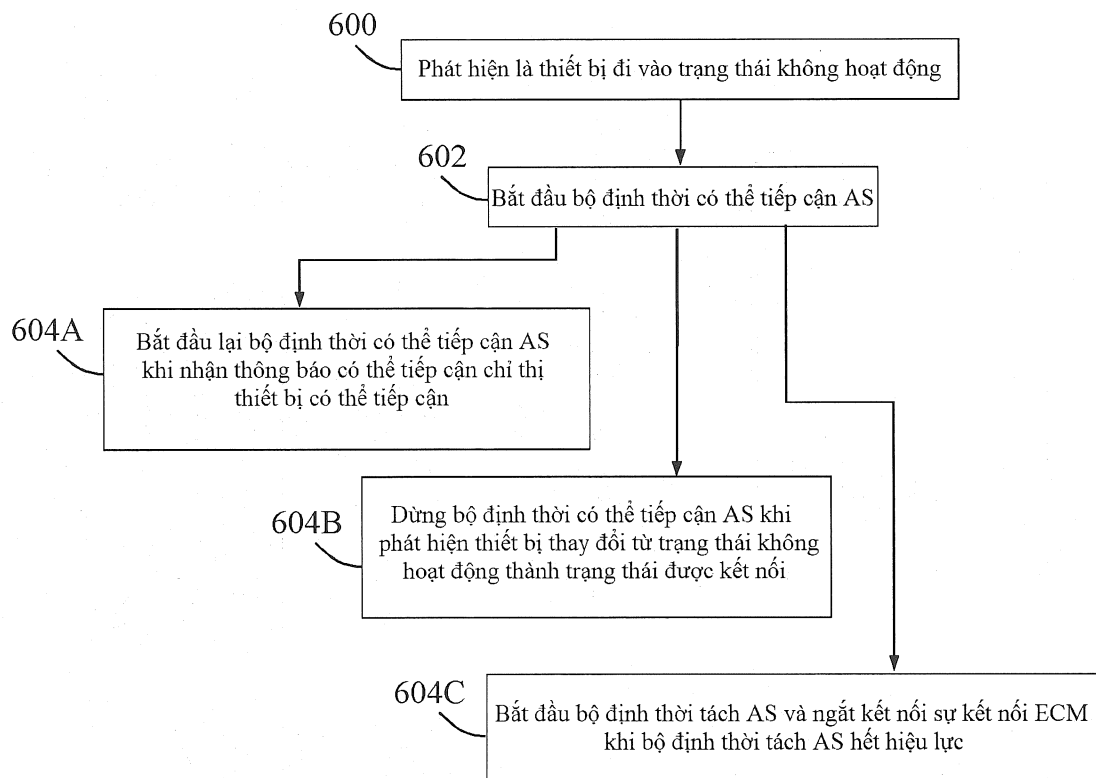


Fig. 6

6/9

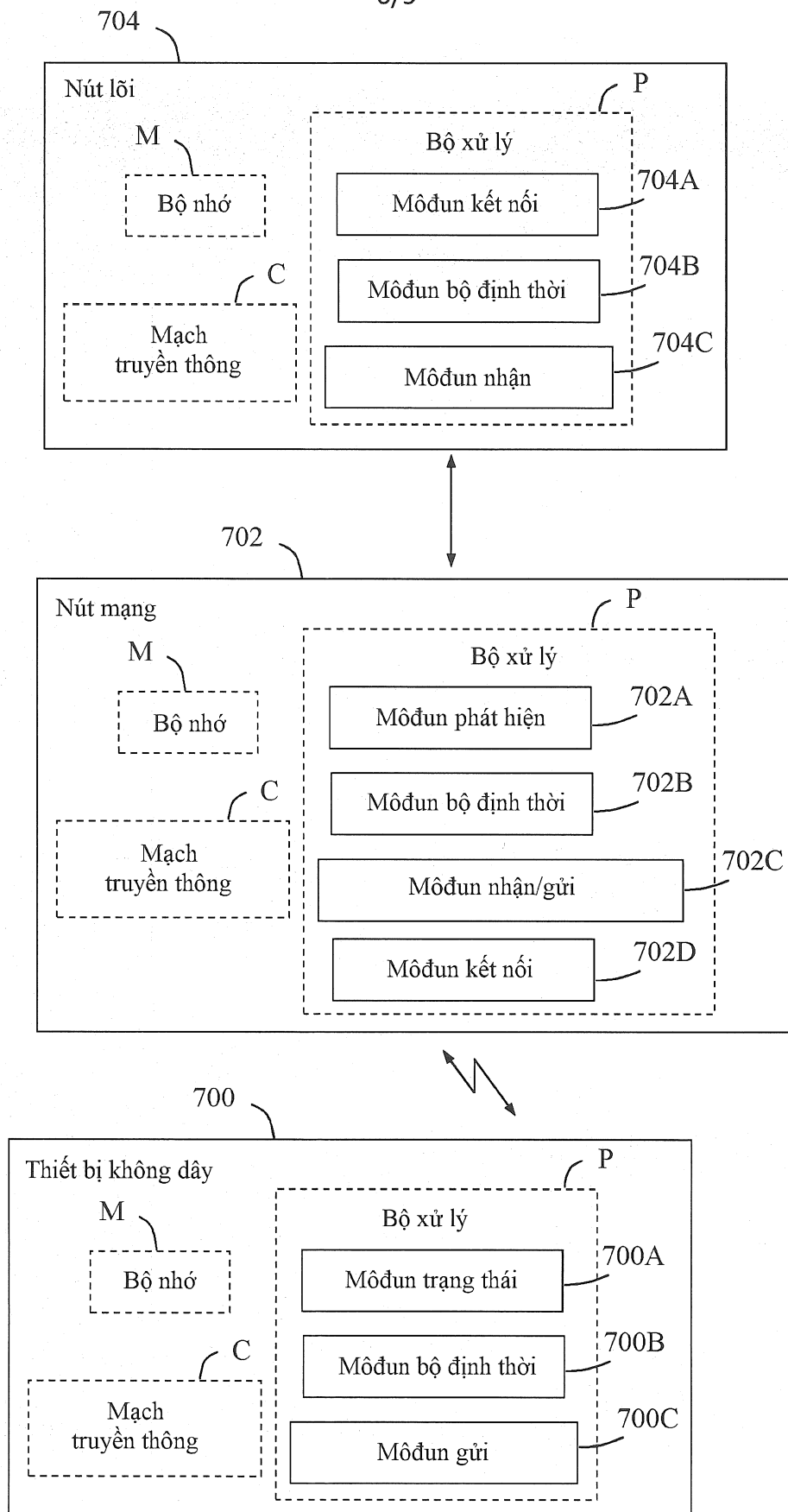


Fig. 7

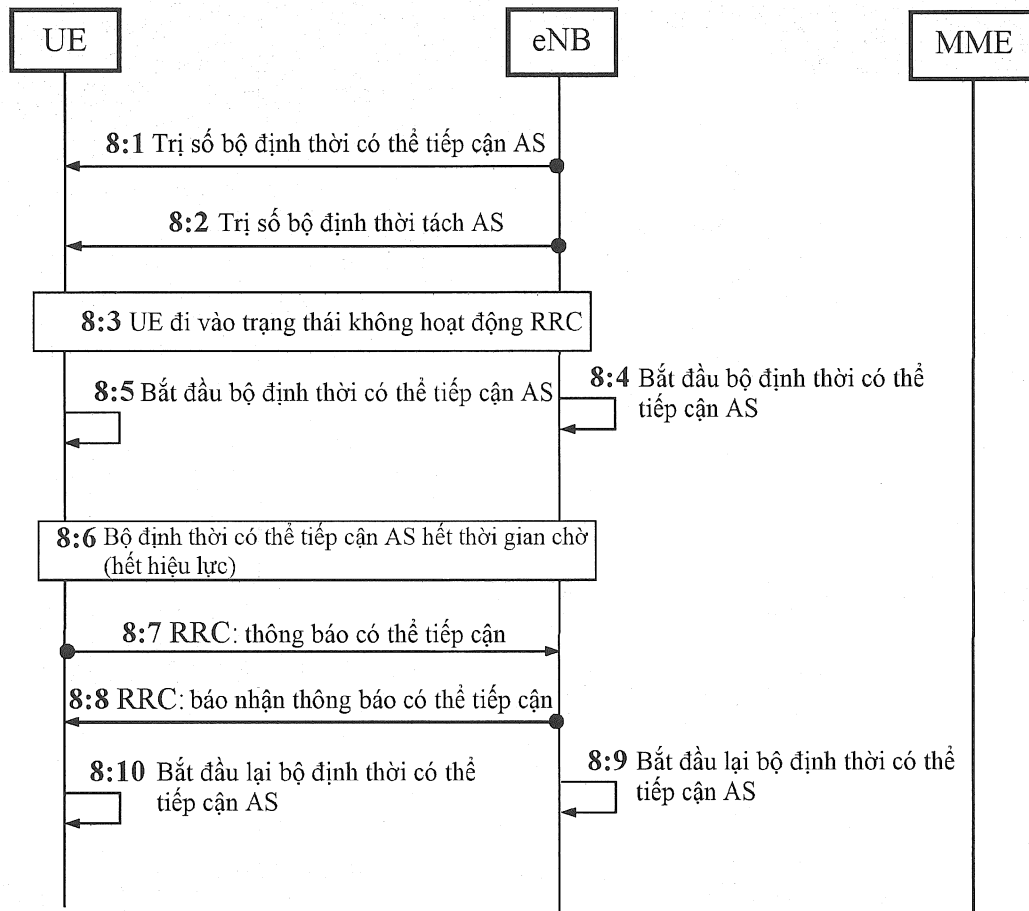


Fig. 8

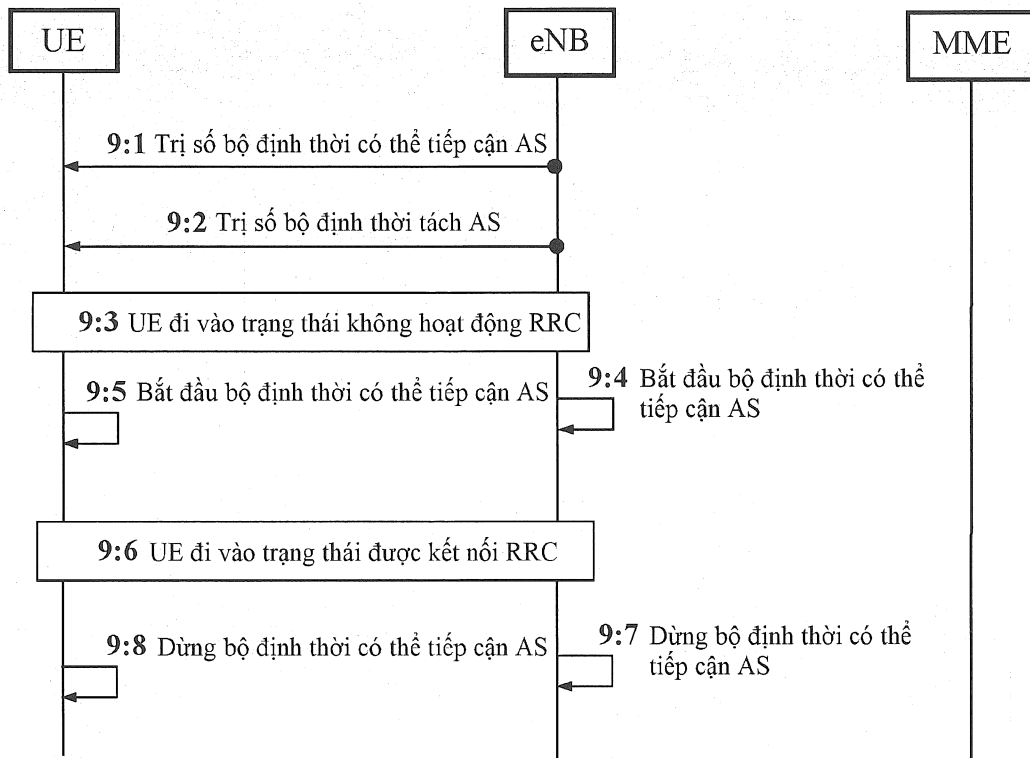


Fig. 9

9/9

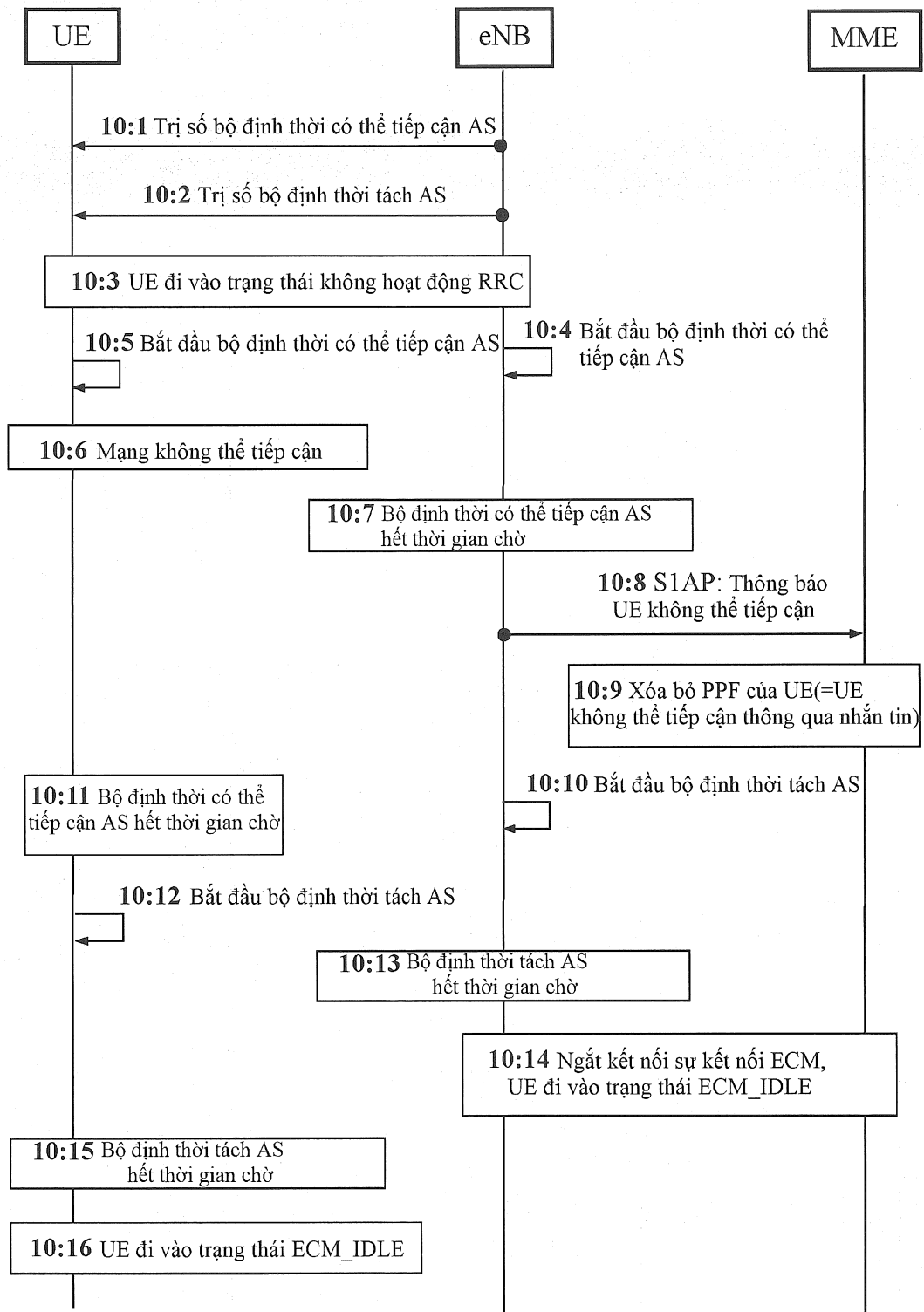


Fig. 10