



(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)



1-0041367

(51)¹⁹ H04W 60/00; H04W 76/00

(13) B

(21) 1-2019-04855

(22) 01/02/2018

(86) PCT/CN2018/074962 01/02/2018

(87) WO 2018/141255 09/08/2018

(30) 62/455,492 06/02/2017 US; 62/473,231 17/03/2017 US; 62/502,324 05/05/2017 US;
15/881,605 26/01/2018 US

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/12/2019 381A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

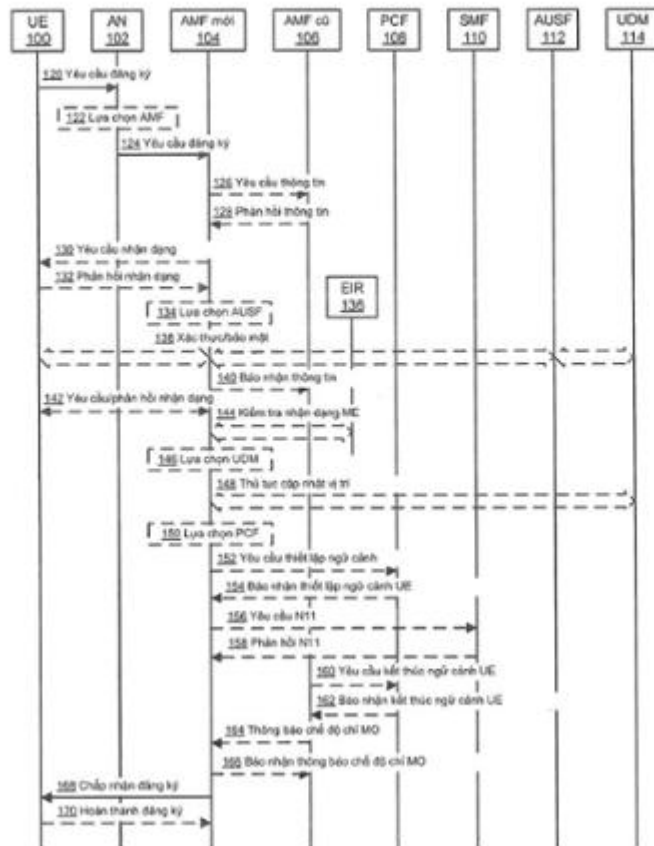
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) LI, Xu (CA); ZHANG, Hang (CA).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ KẾT NỐI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VỚI MẠNG,
NÚT CHỨC NĂNG QUẢN LÝ TRUY CẬP VÀ TÍNH DI ĐỘNG, VÀ THIẾT BỊ
NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp quản lý kết nối thiết bị người dùng (user equipment, UE) với mạng, thiết bị chức năng quản lý truy cập và tính di động (Access and Mobility Management Function, AMF), thiết bị truyền thông và hệ thống truyền thông để hỗ trợ đăng ký thông thường của thiết bị người dùng để tạo điều kiện thuận lợi cho các ưu tiên chế độ chỉ khởi nguồn di động (Mobile Originating, MO).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực mạng truyền thông không dây và cụ thể là sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị dùng để đăng ký thiết bị người dùng thông thường.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Báo cáo kỹ thuật Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) số TR 23.799 và có tên “nghiên cứu về kiến trúc hệ thống thế hệ tiếp theo (Study on Architecture for Next Generation System)”, phiên bản 14.0.0, tháng Mười hai, năm 2016 (dưới đây được gọi là TR 23.799), giới thiệu một sự tiếp cận về thiết kế của kiến trúc hệ thống của các mạng di động thế hệ tiếp theo, cũng được gọi là các mạng thế hệ thứ 5 (5th generation, 5G). Phần 6.3 của tài liệu này xét đến các giải pháp tiềm năng đối với vấn đề cốt yếu trong việc đưa ra khung phần mềm di động. Phần này có mô tả về chế độ chỉ khởi nguồn di động (Mobile Originating, MO) dùng cho thiết bị người dùng (User Equipment, UE) 100 (Fig.1) mà không yêu cầu dịch vụ kết thúc di động (nghĩa là, UE 100 không có hoặc không mong đợi lưu lượng đường xuống (Downlink, DL)) hoặc mong muốn hạn chế khả năng đi đến của nó.

Chế độ UE, theo cách khác được gọi là chỉ kết nối khởi tạo di động (Mobile Initiated Connection Only, MICO), hoặc chế độ chỉ truyền thông khởi tạo di động (Mobile Initiated Communication Only, MICO), được mô tả trong phần 5.4.1.3 của đặc tả kỹ thuật dự án hợp tác thế hệ thứ 3 (3GPP) số TS 23.501 và có tên “các khía cạnh hệ thống và các dịch vụ nhóm đặc tả kỹ thuật; kiến trúc hệ thống dùng cho hệ thống 5G (Technical Specification Group Services and System Aspects; System Architecture for 5G System)”, phiên bản 0.3.1, tháng Ba, năm 2017 (dưới đây được gọi là TS 23.501). Tuy nhiên, hệ thống sẽ có lợi từ các cải tiến nhất định liên quan đến chế độ MICO.

Đối với các mục đích của sáng chế, chế độ chỉ MO và chế độ MICO về cơ bản có thể được coi là tương đương nhau và được sử dụng hoán đổi. Trong một số ví dụ, thuật

ngữ MO/MICO hoặc chỉ MO/MICO được sử dụng để nhấn mạnh khả năng áp dụng này cho cả hai chế độ.

Do đó, cần đến phương pháp và thiết bị dùng cho các thiết bị truyền thông không dây di động trong các mạng truyền thông không dây chẳng hạn như các mạng 5G được đề xuất, để cung cấp chế độ chỉ MO/MICO, mà loại bỏ hoặc giảm bớt một hoặc nhiều sự hạn chế của các giải pháp kỹ thuật đã biết.

Thông tin về tình trạng kỹ thuật này được đưa ra để tiết lộ thông tin mà người nộp đơn được cho là có thể liên quan đến sáng chế. Không cần có sự thừa nhận nào được tính đến, mà cũng sẽ không được hiểu rằng thông tin bất kỳ trong số thông tin nêu trên cấu thành các giải pháp kỹ thuật đã biết đối với sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là loại bỏ hoặc giảm bớt ít nhất một nhược điểm của các giải pháp kỹ thuật đã biết.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế bộc lộ phương pháp quản lý kết nối UE với mạng, phương pháp bao gồm các hoạt động tại nút truy cập bao gồm các bước: thu yêu cầu đăng ký từ UE bao gồm ưu tiên chế độ MICO và khoảng thời gian được đề nghị cho ưu tiên MICO; và truyền yêu cầu đăng ký tới AMF (access and mobility management function - thiết bị chức năng quản lý truy cập và tính di động) để xác định xem chế độ MICO có được cho phép đối với UE hay không dựa vào mô hình truyền thông, AMF truyền kết quả xác định và trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ cho chế độ MICO tới UE; trong đó UE thực hiện cập nhật đăng ký khi bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ kết thúc.

Theo một phương án, mô hình truyền thông có thể đưa ra sự vắng mặt của các sự truyền thông được khởi tạo bởi mạng với UE và sự xác định có thể cho phép chế độ MICO với trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ MICO lớn.

Theo một phương án, mô hình truyền thông có thể đưa ra các sự truyền thông được khởi tạo bởi mạng được lập lịch với UE tại thời điểm tương lai và sự xác định có thể cho phép chế độ MICO với trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ mà sẽ kết thúc trước khi xảy ra thời điểm tương lai.

Theo một phương án, mô hình truyền thông có thể đưa ra tính bất định về lịch biểu của các sự truyền thông được khởi tạo bởi mạng với UE và sự xác định có thể không cho phép chế độ MICO.

Theo một phương án, UE có thể thiết đặt lại bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ với trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ khi nó đi đến trạng thái được kết nối.

Theo một phương án, AMF có thể cung cấp chỉ báo định thời không dừng được cùng với kết quả xác định tới UE và UE có thể hạn chế sự thiết đặt lại bộ định thời cập nhật định kỳ trước khi bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ kết thúc, ngay cả khi UE đi đến trạng thái được kết nối, đến khi chỉ báo định thời không dừng được được loại bỏ.

Theo một phương án, AMF có thể truyền trị số định thời hoạt động tới UE với sự xác định và UE có thể thiết đặt bộ định thời hoạt động với trị số định thời hoạt động khi nhận được, thiết đặt lại bộ định thời hoạt động với trị số định thời hoạt động khi nó có dữ liệu MO để gửi, thiết đặt lại bộ định thời hoạt động với trị số định thời hoạt động khi thu dữ liệu MT và dừng trạng thái được kết nối chỉ khi kết thúc bộ định thời hoạt động.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế bộc lộ nút truy cập bao gồm giao diện radio, giao diện mạng, quy trình và/hoặc bộ nhớ đọc được bằng máy. Giao diện radio dùng để truyền thông với UE. Giao diện mạng dùng để truyền thông với các nút nằm trong mạng truy cập radio (Radio Access Network, (R)AN) và mạng. Bộ nhớ đọc được bằng máy dùng để lưu trữ các lệnh mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến nút truy cập thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và/hoặc các phương án bất kỳ của nó.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế bộc lộ phương pháp quản lý kết nối UE với mạng, bao gồm các hoạt động tại UE bao gồm các bước: chuyển tiếp sang trạng thái kết nối với mạng và bắt đầu bộ định thời có khoảng thời gian thu được từ AMF trong mạng; truyền dữ liệu MICO tới nút truy cập trong truyền thông với nó trong khi ở trạng thái kết nối; và duy trì ở trạng thái kết nối sau khi dừng truyền dữ liệu MICO đến thời điểm ít nhất là sau khi kết thúc bộ định thời.

Theo một phương án, khi kết thúc bộ định thời, UE có thể chuyển tiếp sang trạng

thái rồi nếu không còn truyền dữ liệu MICO. Theo một phương án, hoạt động chuyển tiếp sang trạng thái rồi có thể bao gồm hoạt động được ngắt khỏi mạng bởi nút truy cập.

Theo một phương án, AMF có thể xác định khoảng thời gian dựa vào mô hình truyền thông có được từ dữ liệu thuê bao người dùng, mô hình truyền thông và/hoặc mô hình di động. Theo một phương án, mô hình truyền thông có thể cho thấy rằng dữ liệu MICO sẽ không kích hoạt dữ liệu kết thúc di động (Mobile Terminated, MT) và khoảng thời gian có thể là trị số mặc định. Theo một phương án, mô hình truyền thông có thể cho thấy rằng dữ liệu MICO sẽ kích hoạt dữ liệu MT sau khi khoảng thời gian và thời lượng có thể vượt quá khoảng thời gian và trễ trọn vòng của gói.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế bộc lộ UE bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ đọc được bằng máy. Bộ nhớ đọc được bằng máy dùng để lưu trữ các lệnh mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến UE thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba và/hoặc các phương án bất kỳ của nó.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế bộc lộ phương pháp quản lý kết nối UE với mạng, bao gồm các hoạt động tại UE gồm: thu dữ liệu MT từ nút truy cập trong khi ở trạng thái kết nối với mạng khi đáp lại việc truyền dữ liệu MICO; yêu cầu sự chuyển tiếp từ trạng thái kết nối sang trạng thái rồi tới AMF; và chuyển tiếp sang trạng thái rồi khi thu được hoạt động ngắt khỏi mạng bởi AMF.

Theo một phương án, thao tác yêu cầu có thể bao gồm việc gửi yêu cầu tới nút truy cập.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế bộc lộ UE bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ đọc được bằng máy. Bộ nhớ đọc được bằng máy dùng để lưu trữ các lệnh mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến UE thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ năm và/hoặc các phương án bất kỳ của nó.

Cần hiểu rằng các phương án theo một khía cạnh có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp với các phương án khác. Trong một số trường hợp, các phương án theo một khía cạnh có thể cũng được áp dụng cho các khía cạnh khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả chi tiết dưới đây, dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục cập nhật thủ tục đăng ký UE thông thường.

Fig.2 thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án khác về thủ tục cập nhật thủ tục đăng ký UE thông thường.

Fig.3A thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục cập nhật thủ tục đăng ký UE thông thường và thủ tục yêu cầu dịch vụ.

Fig.3B thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục cập nhật thủ tục đăng ký UE thông thường và thủ tục yêu cầu dịch vụ.

Fig.3C thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục cập nhật thủ tục đăng ký UE thông thường và thủ tục yêu cầu dịch vụ.

Fig.4 thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE.

Fig.5 thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục chuyển tiếp trạng thái lầy AMF làm trung tâm.

Fig.6 thể hiện sự truyền DL được kích hoạt bởi UL khi UE ở chế độ MICO theo các phương án của sáng chế.

Fig.7 thể hiện hoạt động liên quan việc lập lịch truyền DL ngắn đã biết theo các phương án của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa thiết bị thực hiện các phương pháp của sáng chế như được mô tả ở đây.

Lưu ý rằng qua các hình vẽ kèm theo, các dấu hiệu tương tự được nhận biết bởi các số chỉ dẫn như nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “thiết bị người dùng” (UE) 100 được sử dụng nhằm mục đích rõ ràng. Tuy nhiên, UE 100 có thể là một trong số nhiều thiết bị khác nhau, ở đây thường được gọi bởi thuật ngữ “các thiết bị di động” và bao gồm các trạm

di động, các thiết bị đầu cuối hoặc các nút, các thiết bị tĩnh hoặc cố định, các trạm, các thiết bị đầu cuối, hoặc các nút, các thiết bị truyền thông loại người, các thiết bị truyền thông loại máy (Machine-type Communication, MTC), các thiết bị kết nối Internet (Internet of Things, IoT), các nút đầu cuối không dây khác, mà truyền thông với nút truy cập radio thông qua truyền thông không dây. Thuật ngữ khác được sử dụng đồng nghĩa với UE 100 và thiết bị di động là “thiết bị điện tử”. Một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng thuật ngữ “thiết bị di động” được sử dụng để đề cập đến thiết bị được thiết kế để kết nối với mạng di động. Kết nối này thường sử dụng kết nối không dây với nút truy cập. Mặc dù mạng di động được thiết kế để hỗ trợ tính di động, nhưng không cần thiết bị di động phải có tính di động. Một số thiết bị di động, chẳng hạn như các thiết bị đo lường (ví dụ, các đồng hồ đo thông minh) có thể không có tính di động, nhưng vẫn sử dụng mạng di động.

Như được sử dụng ở đây, nút truy cập (Access Node, AN) 102 (Fig.1) có thể là AN thuộc 3GPP, được gọi là RAN, hoặc AN không thuộc 3GPP. Thuật ngữ (R)AN có thể được sử dụng để nhấn mạnh rằng AN có thể là RAN hoặc AN không thuộc 3GPP. Trong một số trường hợp, thuật ngữ RAN có thể cũng đề cập đến mạng truy cập radio, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ có khả năng phân biệt giữa các sự sử dụng này.

Sáng chế sử dụng nhiều chữ viết tắt mà dựa vào thuật ngữ hiện tại được sử dụng trong quy trình chuẩn 3GPP. Các thuật ngữ là đối tượng thay đổi theo các tiến trình xử lý, nhưng các thuật ngữ hiện tại được sử dụng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật bao gồm:

AF – Application Function (Thiết bị chức năng ứng dụng)

AMF – Access and Mobility Management Function (Thiết bị chức năng quản lý truy cập và tính di động)

AN – Access Node (Nút truy cập)

AT – Access Technology (Công nghệ truy cập)

AUSF – Authentication Server Function (Thiết bị chức năng máy chủ xác thực)

CM – Connection Management (Quản lý kết nối)

CN – Core Network (Mạng lõi)

CP – Control Plane (Mặt phẳng điều khiển)

DL – Downlink (Đường xuống)

DNN – Data Network Name (Tên mạng dữ liệu)

EIR – Equipment Identity Registry (Đăng ký nhận dạng thiết bị)

GW – Gateway (Cổng nối)

HO – Hand Over (Chuyển vùng)

ID – Identifier number (Số nhận dạng)

IMSI – International Mobile Subscriber Identity (Nhận dạng thuê bao di động quốc tế)

IoT – Internet of Things (Internet vạn vật)

LT – Location Tracking (Theo dõi vị trí)

ME – Mobile Equipment (Thiết bị di động)

MICO – Mobile Initiated Connection Only or Mobile Initiated Communication Only (Chỉ kết nối khởi tạo di động hoặc chỉ truyền thông khởi tạo di động)

MM – Mobility Management (Quản lý di động)

MO – Mobile Originating (Khởi nguồn di động)

MT – Mobile Terminated (Kết thúc di động)

MTC – Machine-Type Communication (Truyền thông loại máy)

NAS – Non-Access Stratum (Tầng không truy cập)

NEF – Network Exposure Function (Thiết bị chức năng để lộ mạng)

NG – Next Generation (Thế hệ tiếp theo)

NSSAI – Network Slice Selection Assistance Information (Thông tin hỗ trợ lựa chọn lát mạng)

PCF – Policy Control Function (Thiết bị chức năng điều khiển chính sách)

PDU – Protocol Data Unit (Đơn vị dữ liệu giao thức)

PEI – Permanent Equipment Identifier (Ký hiệu nhận dạng thiết bị cố định)

PLMN – Public Land Mobile Network (Mạng di động công cộng mặt đất)

QoS – Quality of Service (Chất lượng dịch vụ)

(R)AN – Radio Access Network (Mạng truy cập radio)

RRC – Radio Resource Control (Điều khiển tài nguyên radio)

SMF – Session Management Function (Thiết bị chức năng quản lý phiên)

S-NSSAI – Single Network Slice Selection Assistance Information (Thông tin hỗ trợ lựa chọn lát mạng đơn)

SUPI – Subscriber Permanent Identity (Nhận dạng cố định thuê bao)

UDM – Unified Data Management (Quản lý dữ liệu thống nhất)

UE – User Equipment (Thiết bị người dùng)

UL – Uplink (Đường lên)

UP – User Plane (Mặt phẳng người dùng)

UPF – User Plane Function (Thiết bị chức năng mặt phẳng người dùng)

5G-GUTI - 5G Globally Unique Temporary Identifier (Ký hiệu nhận dạng tạm thời duy nhất toàn cầu 5G)

Các phương án của sáng chế bao gồm các thao tác tự động được đưa ra bởi một hoặc nhiều nút và/hoặc các thiết bị chức năng tạo ra một phần của mạng truyền thông không dây 818 (Fig.8). Mỗi nút và/hoặc thiết bị chức năng có thể được kết hợp với các thành phần cho phép chẳng hạn như bộ vi xử lý 802 (Fig.8), bộ nhớ điện tử 804, 808 (Fig.8), và giao diện hoặc các giao diện truyền thông 806, 810, 812 (Fig.8). Bộ vi xử lý 802 có thể thực hiện các lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 804, 808 để thực hiện chức năng mong muốn của nút và/hoặc thiết bị chức năng như được mô tả ở đây. Bộ vi xử lý 802 và bộ nhớ 804, 808 có thể ít nhất được thay thế một phần bởi các thành phần điện tử tương đương chẳng hạn như các thành phần logic số trong một số phương án. Các nút và/hoặc các thiết bị chức năng có thể được hoạt động ở phần cứng

chuyên dụng hoặc chúng có thể được ảo hoá, mà nó được tạo ra để hoạt động trên các nền tảng phần cứng chung phù hợp với khung phần mềm ảo hóa chức năng mạng (Network Function Virtualization, NFV).

Phần 8.3 của TR 23.799, được nêu trên, đề cập đến thỏa thuận đối với khả năng đi đến của UE và dùng để hỗ trợ chế độ chỉ MO/MICO. Cụ thể là, theo thỏa thuận, dựa vào các ưu tiên được chỉ báo cho UE, dữ liệu thuê bao UE và các chính sách mạng, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng, mạng lõi (CN) thế hệ tiếp theo (NG) 818 có thể xác định xem chế độ chỉ MO có thể được áp dụng cho UE 100 hay không. Chỉ báo về kết quả xác định này được gửi tới UE 100 trong khoảng thời gian báo hiệu đăng ký. UE 100 và mạng lõi 818 sau đó có thể khởi tạo lại (hoặc thoát khỏi) chế độ chỉ MO với báo hiệu đăng ký tiếp theo.

Hơn nữa, UE 100 ở chế độ chỉ MO/MICO khác biệt ở chỗ, UE 100 thực hiện việc đăng ký khi kết thúc bộ định thời đăng ký (với khả năng trị số định thời đăng ký định kỳ và/hoặc trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ (các thuật ngữ có thể được sử dụng hoán đổi) là rất dài), nhưng không cần nghe (hoặc đáp lại) tìm gọi giữa các đăng ký. Trong trường hợp UE 100 ở chế độ chỉ MO/MICO, CN 818 có thể thông báo (R)AN 102 rằng UE 100 sẽ không nghe để tìm gọi (ví dụ, (R)AN 102 có thể quyết định không bao giờ giữ UE 100 ở chế độ chỉ MO không hoạt động trong trạng thái không tác động điều khiển tài nguyên radio (RRC)). Bằng cách truyền chỉ báo tới (R)AN 102, nút CN 818 có khả năng cho phép (R)AN 102 giảm báo hiệu kết hợp với nút ở chế độ chỉ MO/MICO.

Cuối cùng, thỏa thuận quy định rằng đối với UE 100 ở chế độ chỉ MO/MICO, CN 818 xác định tần số đăng ký định kỳ.

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị cập nhật thủ tục đăng ký UE thông thường để đáp ứng các yêu cầu của thỏa thuận nêu trên.

Đối với phương án bất kỳ, thời gian truyền thông được lập lịch bất kỳ có thể bị hạn chế ở UE 100, bởi thông số UE tới DL, UL, hoặc theo cả hai hướng này.

Fig.1 thể hiện sơ đồ báo hiệu tổng hợp các bước của phương pháp đăng ký thông thường của UE 100 trong mạng truyền thông.

Ở bước 120, UE 100 truyền thông yêu cầu đăng ký (R)AN tới (R)AN 102. Tin nhắn yêu cầu đăng ký có thể bao gồm các thông số (R)AN cùng với yêu cầu đăng ký. Yêu cầu đăng ký có thể bao gồm các chi tiết sau đây: loại đăng ký, ký hiệu nhận dạng cố định thuê bao (SUPI) hoặc ký hiệu nhận dạng tạm thời duy nhất toàn cầu 5G (5G-GUTI), các thông số bảo mật, thông tin hỗ trợ lựa chọn lát mạng (NSSAI), dung lượng UE 5G CN, trạng thái phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU), và ký hiệu chỉ báo ưu tiên chế độ chỉ MO/MICO. Ký hiệu chỉ báo ưu tiên chế độ chỉ MO/MICO có thể chỉ báo xem chế độ chỉ MO/MICO có được ưu tiên bởi UE 100 hay không, và nếu được ưu tiên, nó cũng có thể chỉ báo khoảng thời gian được đề nghị.

Trong trường hợp 5G-(R)AN, các thông số (R)AN có thể bao gồm, ví dụ SUPI hoặc 5G-GUTI, và/hoặc NSSAI được lựa chọn.

Trường loại đăng ký có thể chỉ báo xem UE 100 có muốn thực hiện “đăng ký ban đầu” (nghĩa là, khi UE 100 ở trạng thái không được đăng ký), “đăng ký tính di động” hoặc “cập nhật đăng ký tính di động” (nghĩa là, khi UE 100 ở trạng thái được đăng ký và khởi tạo đăng ký mới hoặc được cập nhật (nghĩa là thủ tục đăng ký) do tính di động) hoặc “đăng ký định kỳ” hoặc “cập nhật đăng ký định kỳ” (nghĩa là, khi UE 100 ở trạng thái được đăng ký và khởi tạo đăng ký mới hoặc được cập nhật (nghĩa là thủ tục đăng ký) do sự kết thúc của bộ định thời cập nhật định kỳ) hay không. Xem, ví dụ, phần 4.2.2.2.1 của TS 23.501. Nếu được bao gồm trong yêu cầu đăng ký, 5G-GUTI có thể được sử dụng để chỉ báo thiết bị chức năng quản lý truy cập và tính di động (AMF) phục vụ cuối cùng 104, 106 (Fig.1). Trong một số phương án, nếu UE 100 đã được đăng ký thông qua truy cập không thuộc 3GPP trong mạng di động công cộng mặt đất (PLMN) khác với PLMN của truy cập thuộc 3GPP, UE 100 được tạo cấu hình để hạn chế cung cấp ID tạm thời UE được cấp phát bởi AMF 104, 106 trong thủ tục đăng ký qua sự truy cập không thuộc 3GPP. Các thông số bảo mật được truyền trong tin nhắn này có thể được sử dụng để xác thực và bảo vệ tính toàn vẹn. NSSAI chỉ báo thông tin hỗ trợ lựa chọn lát mạng (như được xác định trong TS 23.501 (ví dụ, phần 5.15). Trạng thái phiên PDU chỉ báo các phiên PDU khả dụng (ví dụ, được thiết lập trước đó) trong UE 100. Trong các hình vẽ dưới đây, các đường nét đứt được sử dụng để chỉ báo các bước mà có thể được thực hiện dưới dạng hoặc các bước tùy chọn hoặc các bước điều kiện.

Bước 122 có thể được thực hiện khi SUPI được bao gồm hoặc khi 5G-GUTI không chỉ báo AMF hợp lệ 104, 106. Ở bước tùy chọn 122 này, (R)AN 102, dựa vào công nghệ truy cập (AT) (hoặc cụ thể hơn là AT radio (RAT)) và NSSAI, nếu khả dụng, lựa chọn AMF 104, 106. AN 102 có thể sử dụng kỹ thuật bất kỳ trong số các kỹ thuật khác nhau để lựa chọn AMF 104, 106, chẳng hạn như các kỹ thuật được mô tả trong TS 23.501.

Trong một số phương án, nếu (R)AN 102 không thể lựa chọn AMF 104, 106, nó chuyển tiếp yêu cầu đăng ký tới AMF mặc định 104, 106. AMF mặc định 104, 106 chịu trách nhiệm lựa chọn AMF thích hợp 104, 106 cho UE. Sự dịch vị giữa AMF mặc định 104, 106 và AMF được lựa chọn 104, 106 được mô tả trong phần 4.2.2.2.3 của TS 23.502, mà ở đó AMF ban đầu 104, 106 là AMF mặc định 104, 106, và AMF đích 104, 106 là AMF được lựa chọn 104, 106.

Ở bước 124, (R)AN 102 truyền tin nhắn yêu cầu đăng ký tới AMF 104. Trong một số phương án, yêu cầu đăng ký này có dạng tin nhắn N2. Tin nhắn N2 có thể bao gồm các thông số N2 và yêu cầu đăng ký (mà có thể bao gồm loại đăng ký, và/hoặc ID người dùng cố định (ví dụ SUPI) hoặc 5G-GUTI, các thông số bảo mật, và/hoặc NSSAI)). Khi 5G-(R)AN được sử dụng, các thông số N2 có thể bao gồm thông tin vị trí, ký hiệu nhận dạng ô và/hoặc loại RAT liên quan đến ô trong đó UE 100 đang nằm trong đó. Trong một số phương án, nếu loại đăng ký được chỉ báo bởi UE 100 tương ứng với trường hợp cập nhật đăng ký định kỳ, thì các bước tiếp theo sau đó và bao gồm việc thiết lập ngưỡng cảnh UE 152 và/hoặc 154 có thể được bỏ qua.

Một cách tùy chọn, ở bước 126, AMF mới 104 có thể truyền thông tin yêu cầu tới AMF cũ 106 (chẳng hạn như AMF được chỉ báo trong (hoặc được xác định phù hợp với) yêu cầu đăng ký 120) để hoàn thành yêu cầu đăng ký. Ví dụ, nếu 5G-GUTI của UE được bao gồm trong yêu cầu đăng ký và AMF phục vụ 104, 106 đã thay đổi từ đăng ký cuối cùng, AMF mới 104 có thể gửi yêu cầu thông báo tới AMF cũ 106 bao gồm yêu cầu đăng ký đầy đủ IE để yêu cầu SUPI của UE và ngưỡng cảnh MM.

Nếu bước 126 được thực hiện, thì ở bước 128, AMF cũ 106 truyền phản hồi thông tin (bao gồm, ví dụ, SUPI của UE, ngưỡng cảnh MM, và/hoặc thông tin SMF) tới AMF mới 104. Nếu AMF cũ 106 giữ thông tin về các phiên PDU hoạt động, AMF cũ

104 có thể bao gồm, trong SMF phản hồi thông tin 110, thông tin bao gồm các ký hiệu nhận dạng SMF và/hoặc các ký hiệu nhận dạng phiên PDU.

Một cách tùy chọn, ở bước 130, AMF mới 104 truyền yêu cầu nhận dạng tới UE 100. Cụ thể là, khi SUPI không được cung cấp bởi UE 100 mà cũng không được truy vấn từ AMF cũ 106, thủ tục yêu cầu nhận dạng có thể được khởi tạo bởi AMF mới 104 bằng cách gửi tin nhắn yêu cầu nhận dạng tới UE 100.

Nếu bước 130 được thực hiện, thì ở bước 132, UE 100 truyền phản hồi nhận dạng tới AMF mới 104. UE 100 phản hồi yêu cầu nhận dạng được gửi ở bước 130 bằng tin nhắn phản hồi nhận dạng bao gồm SUPI.

Ở bước 134, AMF mới 104 có thể quyết định gọi ra thiết bị chức năng máy chủ xác thực (AUSF) 112. Trong trường hợp đó, AMF mới 104, có thể lựa chọn thiết bị chức năng máy chủ xác thực (AUSF) 112. Sự lựa chọn này có thể được thực hiện phù hợp với SUPI, như được mô tả trong TS 23.501.

Ở bước 138, AUSF 112 được lựa chọn ở bước 134 khởi tạo sự xác thực của UE 100 và các chức năng bảo mật tầng không truy cập (NAS). Sự xác thực và sự bảo mật có thể được thực hiện nhờ sử dụng các kỹ thuật bất kỳ. Cụ thể về việc thực hiện các quy trình xác thực và bảo mật có thể dựa vào các quy trình được chấp nhận thông thường chẳng hạn như các kỹ thuật được mô tả trong các tài liệu 3GPP khác bao gồm TS 23.501. Lưu ý rằng, sự lựa chọn AMF 104, 106 có thể được thực hiện sau bước 138 này, ví dụ, do các yêu cầu được bắt buộc dựa vào sự thực hiện phân lát mạng. Do đó, các phương pháp được sử dụng có thể thay đổi và có thể tương tự với các phương pháp được đưa ra trong TS 23.502.

Ở bước 140, nếu AMF 104, 106 đã thay đổi, AMF mới 104 báo nhận sự chuyển ngữ cảnh MM UE 100 sang AMF cũ 106. Nếu quy trình xác thực/bảo mật bị lỗi, thì đăng ký có thể bị từ chối, và AMF mới 104 có thể gửi chỉ báo từ chối tới AMF cũ 106. Nếu điều này xảy ra, thì AMF cũ 106 có thể tiếp tục như AMF 104, 106 được kết hợp với UE 100 như thể yêu cầu thông báo không bao giờ thu được.

Nếu ký hiệu nhận dạng thiết bị cố định (PEI) không được cung cấp bởi UE 100 mà cũng không được truy vấn từ AMF cũ 106, thì ở bước 142, thủ tục yêu cầu nhận

dạng có thể được khởi tạo bởi AMF 104 gửi tin nhắn yêu cầu nhận dạng tới UE 100 để truy vấn PEI.

Ở bước tùy chọn 146, AMF 104 khởi tạo kiểm tra nhận dạng thiết bị di động (ME) bằng đăng ký nhận dạng thiết bị (EIR) 136. Việc kiểm tra PEI có thể được thực hiện như được mô tả trong khoản 4.7 của TS 23.502.

Nếu bước 148 được thực hiện, thì ở bước 146, AMF 104 đầu tiên lựa chọn chức năng quản lý dữ liệu thống nhất (UDM) 114 dựa vào SUPI, như được mô tả trong TS 23.501, chẳng hạn.

Ở bước 148, nếu AMF 104 đã thay đổi từ đăng ký cuối cùng, hoặc nếu không có ngữ cảnh thuê bao hợp lệ đối với UE 100 trong AMF 104, hoặc nếu UE 100 cung cấp SUPI mà không tham chiếu đến ngữ cảnh hợp lệ trong AMF 104, AMF 104 khởi tạo thủ tục cập nhật vị trí. Thủ tục cập nhật vị trí của bước 148 bao gồm UDM khởi tạo vị trí huỷ bỏ tới AMF cũ 106, nếu có. AMF cũ 106 có thể loại bỏ ngữ cảnh MM và có thể thông báo tất cả (các) chức năng quản lý phiên được liên kết khả dụng (SMF(s)) 110, và AMF mới 104 tạo ngữ cảnh MM đối với UE 100 sau khi thu được dữ liệu thuê bao liên quan AMF từ UDM 114. Dữ liệu thuê bao liên quan AMF có thể bao gồm lịch biểu truyền thông DL, nếu hiện có, của UE 100. Dữ liệu thuê bao liên quan AMF có thể bao gồm các thông số mô hình truyền thông của UE 100, mà có thể bao gồm ký hiệu chỉ báo truyền thông định kỳ, (các) thời điểm truyền thông được lập lịch, chỉ báo xem truyền thông là được khởi tạo bởi di động hay được khởi tạo bởi mạng, chỉ báo xem sự truyền thông dữ liệu MT có được mong muốn để được kích hoạt bởi sự truyền thông dữ liệu MO hay không, và/hoặc khoảng thời gian mong muốn giữa các sự kiện truyền thông dữ liệu MT và truyền thông dữ liệu MO, v.v..

Trong một phương án, ở bước 148, AMF 104 có thể thu được lịch biểu hoạt động truyền thông DL hoặc hoạt động truyền thông được khởi tạo bởi mạng từ UDM 114, nếu có, để xác định xem có áp dụng chế độ chỉ MO cho UE 100 và bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ hay không.

Nếu không có hoạt động truyền thông DL hoặc hoạt động truyền thông được khởi tạo bởi mạng được mong muốn, UE 100 có thể được gán chế độ chỉ MO và bộ định thời có thể được thiết đặt tới trị số lớn. Tuy nhiên, nếu hoạt động truyền thông DL

hoặc hoạt động truyền thông được khởi tạo bởi mạng được mong muốn xảy ra, UE 100 có thể được gán với chế độ không phải chỉ-MO.

Nếu hoạt động truyền thông DL hoặc hoạt động truyền thông được khởi tạo bởi mạng được mong muốn, nhưng không xảy ra sớm, UE 100 có thể được gán tới chế độ chỉ MO và bộ định thời có thể được thiết đặt tới trị số sao cho UE 100 sẽ thực hiện việc đăng ký định kỳ của nó trước khi hoạt động truyền thông mong muốn diễn ra. Điều này cho phép UE 100 ở chế độ chỉ MO nhưng thoát khỏi chế độ này trước các sự truyền DL mong muốn. Nếu hoạt động truyền thông DL không ổn định, UE 100 có thể được gán chế độ không phải chỉ-MO.

Nếu các thông số mô hình truyền thông bao gồm chỉ báo xem sự truyền thông dữ liệu MT có được mong muốn kích hoạt bởi sự truyền thông dữ liệu MO hay không, và/hoặc khoảng thời gian mong muốn giữa các sự kiện truyền thông dữ liệu MT và truyền thông dữ liệu MO, khi AMF 104 phát hiện rằng UE 100 đã đi đến trạng thái CM_CONNECTED đối với sự truyền dữ liệu MO theo hướng UL (bằng cách lấy ví dụ không hạn chế, khi UE 100 thực hiện yêu cầu dịch vụ không phải là đăng ký, AMF 104 có thể kết luận rằng UE 100 muốn truyền dữ liệu MO theo hướng UL), AMF 104 có thể kích hoạt UE 100 để thực hiện cập nhật đăng ký để thỏa thuận lại chế độ MICO sao cho UE 100 có thể thoát khỏi chế độ MICO và thu dữ liệu MT theo hướng DL mà được kích hoạt bởi dữ liệu MO theo hướng UL. Trong một số ví dụ, trong kịch bản này, AMF 104 có thể thông báo trực tiếp UE 100 để thoát khỏi/vô hiệu hóa chế độ MICO, bằng cách lấy ví dụ không hạn chế, thông qua thủ tục cập nhật cấu hình UE. Nếu mô hình truyền thông thông tin bao gồm chỉ báo xem sự truyền thông dữ liệu MT có được mong muốn kích hoạt bởi sự truyền thông dữ liệu MO hay không, và/hoặc khoảng thời gian mong muốn giữa các sự kiện truyền thông dữ liệu MT và truyền thông dữ liệu MO, AMF 104 có thể không cho phép và/hoặc vô hiệu hóa chế độ MICO đối với UE 100 và báo cáo rằng điều này đã xảy ra đối với UE 100, bằng cách lấy ví dụ không hạn chế, trong khi đăng ký và/hoặc cập nhật đăng ký.

Thủ tục cập nhật vị trí có thể được thực hiện như được mô tả trong TS 23.502. Trong thủ tục cập nhật vị trí của bước 148, PEI được cung cấp tới UDM 114.

Một cách tùy chọn, ở bước 150, AMF 104, dựa vào SUPI, lựa chọn thiết bị chức

năng điều khiển chính sách (PCF) 108. AMF 104 có thể lựa chọn PCF 108 nhờ sử dụng các thủ tục khác nhau bất kỳ, chẳng hạn như các kỹ thuật được mô tả trong TS 23.501.

Nếu PCF 108 được lựa chọn (và trong một số phương án khi AMF 104, 106 không có khả năng thu được hoặc chưa thu được chính sách nhà khai thác liên quan đến AMF, và/hoặc nếu chính sách AMF cục bộ không được coi là thích hợp và/hoặc hợp lệ), thì ở bước 152, AMF 104 truyền yêu cầu thiết lập ngữ cảnh UE tới PCF 108, yêu cầu PCF 108, ví dụ, để áp dụng các chính sách nhà khai thác cho UE 100. Trong một số phương án, yêu cầu thiết lập ngữ cảnh này có thể liên quan đến SUPI. Yêu cầu thiết lập ngữ cảnh UE có thể tùy chọn bao gồm ký hiệu nhận dạng UE, chẳng hạn như SUPI. Trong các phương án, nếu AMF 104 chưa thu được các chính sách nhà khai thác liên quan đến AMF cho UE 100 và/hoặc nếu các chính sách nhà khai thác về AMF 104 không còn hợp lệ, AMF 104 yêu cầu PCF 108 áp dụng các chính sách nhà khai thác cho UE 100.

Trong một số phương án, PCF 108 có thể xác định rằng UE 100 sẽ ở chế độ chỉ MO, và trong các phương án khác, nó có thể xác định các thông số chế độ chỉ MO đối với UE 100. Trong các trường hợp này, PCF 108 có thể truyền chỉ báo về sự quyết định và/hoặc các thông số tới AMF 104. Chỉ báo này có thể được bao gồm trong tin nhắn báo nhận của bước 154. Trong một số phương án, PCF 108 có thể đưa ra các chính sách nhà khai thác liên quan đến AMF đối với UE 100 tới AMF 104. Khi tin nhắn báo nhận bao gồm chỉ báo này, PCF 108 có thể cần tương tác với UDM 114 để thu được lịch biểu hoạt động truyền thông DL hoặc hoạt động truyền thông được khởi tạo bởi mạng để thực hiện quyết định này. Trong phương án này, PCF 108 mà không phải là AMF 104 thu được lịch biểu truyền thông DL hoặc truyền thông được khởi tạo bởi mạng từ UDM 114 và xác định sự lựa chọn chế độ chỉ MO bởi chính nó, ngược lại với các phương án được bàn luận trên đây. Cần hiểu rằng các sự thay đổi khác được bàn luận trên đây về phương pháp có thể cũng được thực hiện trong phương án này.

Ở bước 154, PCF 108 truyền thông với AMF 104 để phản hồi và/hoặc báo nhận tin nhắn yêu cầu thiết lập ngữ cảnh UE. Trong một số phương án, tin nhắn phản hồi có thể bao gồm chính sách nhà khai thác, chẳng hạn như chính sách nhà khai thác liên

quan đến AMF, ví dụ đối với UE 100 tới AMF 104.

Trong một số phương án, AMF 104 tại điểm này xác định hoặc cập nhật trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động đối với UE 100 như được mô tả trong phần 5.3.4.2 của TS 23.501. Theo trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động, AMF 104 xác định xem có áp dụng chế độ MICO cho UE 100 và trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ cho UE 100 hay không, như được mô tả trong phần 5.4.1.3 trong TS 23.501.

Nếu AMF 104, 106 được thay đổi, thì ở bước 156, AMF mới 104 truyền thông với mỗi SMF 110 để thông báo mỗi SMF 110 AMF mới 104 dùng cho UE 100. AMF 104 xác thực trạng thái phiên PDU từ UE 100 bằng thông tin SMF 110 khả dụng. Trong trường hợp AMF 104, 106 đã thay đổi, thông tin SMF 110 khả dụng đã thu được từ AMF cũ 106. AMF 104 yêu cầu SMF 110 giải phóng các tài nguyên mạng bất kỳ liên quan đến các phiên PDU mà không hoạt động trong UE 100.

Nếu bước 156 được thực hiện, thì ở bước 158, SMF 110 truyền thông phản hồi tới AMF 104. SMF 110 có thể quyết định kích hoạt bước này, ví dụ, trong trường hợp sự dịch vị thiết bị chức năng mặt phẳng người dùng (UP) (UPF) 400 (Fig.4) như được mô tả trong TS 23.502. Nếu loại đăng ký được chỉ báo bởi UE 100 là cập nhật đăng ký định kỳ, thì các bước tiếp theo 160 và 162 có thể được bỏ qua.

Nếu AMF cũ 106 trước đó yêu cầu ngữ cảnh UE để được thiết lập trong PCF 108, thì ở bước 160, AMF cũ 106 có thể kết thúc ngữ cảnh UE trong PCF 108. Ở bước 162, PCF 108 truyền báo nhận kết thúc ngữ cảnh UE tới AMF cũ 106. Trong một số phương án, nếu chế độ chỉ MO/MICO được lựa chọn cho UE 100, AMF 104, 106 thông báo và chỉ báo sự lựa chọn này tới (R)AN 102.

Ở bước 164, AMF 104 thông báo cho (R)AN 102 xem chế độ chỉ MO/MICO có được lựa chọn cho UE 100 hay không và, ở bước 166, thông báo chế độ chỉ MO được báo nhận bởi (R)AN 102 tới AMF mới 104. Trong một số phương án, bước 164 là tùy chọn nếu quyết định lựa chọn chế độ chỉ MO cho UE 100 không thay đổi.

Ở bước 168, AMF 104 gửi tin nhắn chấp nhận đăng ký tới UE 100 mà chỉ báo rằng đăng ký đã được chấp nhận. Tin nhắn chấp nhận đăng ký có thể bao gồm 5G-

GUTI, vùng đăng ký. Các sự hạn chế tính di động, trạng thái phiên PDU, NSSAI, ký hiệu chỉ báo chế độ chỉ MO/MICO, và/hoặc bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ. 5G-GUTI được bao gồm nếu AMF 104 cấp phát 5G-GUTI mới. Sự hạn chế tính di động có thể được bao gồm trong trường hợp sự hạn chế tính di động áp dụng cho UE 100. AMF 104 có thể chỉ báo trạng thái phiên PDU tới UE 100. UE 100 có thể loại bỏ các tài nguyên nội tại bất kỳ liên quan đến các phiên PDU mà không được biểu thị là hoạt động trong trạng thái phiên PDU thu được. Nếu thông tin trạng thái phiên PDU nằm trong yêu cầu đăng ký, AMF 104 có thể chỉ báo trạng thái phiên PDU tới UE 100. NSSAI bao gồm các NSSAI đơn (S-NSSAI) được chấp nhận.

Một cách tùy chọn, ở bước 170 UE 100 gửi tin nhắn hoàn thành đăng ký tới AMF 104 để báo nhận rằng 5G-GUTI mới được gán.

Fig.2 thể hiện sơ đồ báo hiệu tổng hợp các bước của phương pháp đăng ký thông thường của UE 100 trong mạng truyền thông. Như được thể hiện trên Fig.2, các bước từ 120 đến 154 tương tự các bước từ 120 đến 154 của thủ tục được tổng hợp trên Fig.1.

Ở bước 152, nếu AMF 104 chưa thu được các chính sách nhà khai thác liên quan đến AMF cho UE 100 hoặc nếu các chính sách nhà khai thác trong AMF 104 không còn hợp lệ, AMF 104 truyền yêu cầu thiết lập ngưỡng cảnh tới PCF 108 để áp dụng các chính sách nhà khai thác cho UE 100. Yêu cầu có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng UE chẳng hạn như SUPI. Ở bước 154, PCF 108 truyền phản hồi thiết lập ngưỡng cảnh tới AMF 104. Ví dụ, PCF 108 báo nhận tin nhắn yêu cầu thiết lập ngưỡng cảnh UE và truyền các chính sách nhà khai thác liên quan cho UE 100 tới AMF 104.

Ở bước tùy chọn 255, AMF 104 xác định xem có gán chế độ chỉ MO tới UE 100 và trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ cho UE 100 hay không theo dữ liệu thuê bao, các chính sách nhà khai thác, và sự ưu tiên UE. Trong một phương án, trong đó dữ liệu thuê bao chỉ báo không có hoạt động truyền thông DL đối với UE 100, chế độ chỉ MO có thể được lựa chọn cho UE 100 và bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ có thể được thiết đặt tới trị số lớn. Theo phương án khác, trong đó dữ liệu thuê bao chỉ báo hoạt động truyền thông DL sắp xảy ra, chế độ chỉ MO có thể không được lựa chọn cho UE 100. Theo cách khác, nếu dữ liệu thuê bao chỉ báo hoạt động truyền thông DL sẽ không xảy ra sớm, chế độ chỉ MO có thể được lựa chọn cho UE 100 và bộ định thời

cập nhật đăng ký định kỳ có thể được thiết đặt ở trị số sao cho bộ định thời sẽ kết thúc trước khi hoạt động DL diễn ra. Cuối cùng, nếu dữ liệu thuê bao chỉ báo tính bất định về hoạt động truyền thông DL và/hoặc lịch biểu của nó, chế độ chỉ MO có thể không được lựa chọn cho UE 100.

Nếu AMF 104 được thay đổi, thì ở bước 256, AMF mới 104 truyền thông với mỗi SMF 110 để thông báo cho mỗi SMF 110 AMF mới 104 dùng cho UE 100. AMF 104 xác thực trạng thái phiên PDU từ UE 100 bằng thông tin SMF 110 khả dụng. Trong trường hợp AMF 104 thay đổi, thông tin SMF khả dụng thu được từ AMF cũ 106. AMF mới 104 yêu cầu SMF 110 giải phóng các tài nguyên mạng bất kỳ liên quan đến các phiên PDU mà không hoạt động trong UE 100.

Nếu bước 256 được thực hiện, thì ở bước 258, SMF 110 truyền thông sự phản hồi tới AMF mới 104. SMF 110 có thể quyết định kích hoạt bước này, ví dụ, trong trường hợp sự dịch vị UPF 400 như được mô tả trong TS 23.502.

Nếu AMF cũ 106 trước đó yêu cầu ngữ cảnh UE để được thiết lập trong PCF 108, thì ở bước 260, AMF cũ 106 có thể kết thúc ngữ cảnh UE trong PCF 108. Ở bước 162, PCF 108 truyền báo nhận kết thúc ngữ cảnh UE tới AMF cũ 106.

Trong trường hợp trong đó đăng ký là đăng ký ban đầu của UE 100 hoặc nếu cấu hình chế độ chỉ MO của UE 100 thay đổi, AMF mới 104 thông báo cho (R)AN 102 xem chế độ chỉ MO có được lựa chọn cho UE 100 hay không. Thông báo có thể bao gồm ký hiệu chỉ báo chế độ chỉ MO. Nếu không có ký hiệu chỉ báo chế độ chỉ MO trong thông báo, thì trong một số phương án, có thể coi chỉ báo hàm ý rằng chế độ chỉ MO không được lựa chọn cho UE 100. Thông báo có thể cũng bao gồm bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ trong trường hợp chế độ chỉ MO được lựa chọn cho UE 100.

Ở bước 266, thông báo lựa chọn chế độ chỉ MO được báo nhận bởi (R)AN 102 tới AMF mới 104.

Ở bước 268, AMF mới 104 gửi tin nhắn chấp nhận đăng ký tới UE 100 mà chỉ báo rằng đăng ký đã được chấp nhận. Tin nhắn chấp nhận đăng ký có thể bao gồm 5G-GUTI, vùng đăng ký, sự hạn chế tính di động, trạng thái phiên PDU, NSSAI, ký hiệu chỉ báo chế độ chỉ MO, và/hoặc bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ. 5G-GUTI

được bao gồm nếu AMF mới 104 cấp phát 5G-GUTI mới. Sự hạn chế tính di động có thể được bao gồm trong trường hợp sự hạn chế tính di động được áp dụng cho UE 100. AMF mới 104 có thể chỉ báo trạng thái phiên PDU tới UE 100. UE 100 có thể loại bỏ các tài nguyên nội tại bất kỳ liên quan đến các phiên PDU mà không được biểu thị là hoạt động trong trạng thái phiên PDU thu được. Nếu thông tin trạng thái phiên PDU nằm trong yêu cầu đăng ký, AMF mới 104 có thể chỉ báo trạng thái phiên PDU tới UE 100. NSSAI bao gồm các S-NSSAI được chấp nhận.

Một cách tùy chọn, ở bước 270, UE 100 gửi tin nhắn hoàn thành đăng ký tới AMF mới 104 để báo nhận rằng 5G-GUTI mới được gán.

Các phương án của sáng chế liên quan đến sự thay đổi và sự cập nhật đối với thủ tục đăng ký và thủ tục yêu cầu dịch vụ thông thường được mô tả trong TS 23.501. Cụ thể là, sự cập nhật phản ánh sự diễn tả chế độ MICO như được mô tả trong phần 5.4.1.3. Các chi tiết được mô tả dưới đây.

Fig.3A, Fig.3B và Fig.3C minh họa các thủ tục đăng ký và các thủ tục yêu cầu dịch vụ được cung cấp tương ứng với các phương án của sáng chế. Cụ thể hơn là, Fig.3A, Fig.3B và Fig.3C thể hiện các sơ đồ báo hiệu tổng hợp các bước của các phương pháp đăng ký thông thường của UE 100 trong mạng truyền thông. Lưu ý rằng các thủ tục trên Fig.1 và Fig.3A, Fig.3B và Fig.3C có một số phần tương tự nhau. Do đó, nhằm mục đích rõ ràng, chỉ các chi tiết bổ sung liên quan cụ thể đến Fig.3A, Fig.3B và Fig.3C được mô tả trong phần mô tả dưới đây. Các bước và các chi tiết khác có thể được hiểu dễ dàng bằng cách tham khảo phần mô tả Fig.1 nêu trên.

Cụ thể hơn là, Fig.3A còn bao gồm bước lựa chọn chế độ MICO 355 theo các bước thiết lập ngưỡng cảnh UE 152, 154 và trước các tin nhắn N11 156, 158. AMF 104, dựa vào cấu hình cục bộ và trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động, xác định xem chế độ MICO có được cho phép đối với UE hay không.

Ở bước 168, AMF 104 chỉ báo, sử dụng ký hiệu chỉ báo chế độ chỉ MO/MICO, xem chế độ MICO có được cho phép đối với UE hay không 100, tới (R)AN 102 và/hoặc UE 100. AMF 104 cung cấp trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ được xác định bằng cách sử dụng thông số bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ.

Cụ thể hơn là, trong khi Fig.1 bao gồm thông báo chế độ chỉ MO 164 và báo nhận thông báo chế độ chỉ MO 166, các hoạt động này được bỏ qua trên Fig.3B.

Đối với Fig.3B, trong yêu cầu đăng ký bước 124, ký hiệu chỉ báo ưu tiên chế độ MICO được đưa ra trong yêu cầu đăng ký. Ký hiệu chỉ báo ưu tiên chế độ MICO chỉ báo xem chế độ MICO có được ưu tiên hay không. UE 100 có thể chỉ báo sự ưu tiên đối với chế độ MICO trong thủ tục đăng ký ban đầu hoặc cập nhật đăng ký. Nó cũng có thể chỉ báo khoảng thời gian chế độ MICO được ưu tiên. Yêu cầu đăng ký có thể bao gồm trị số khoảng thời gian truyền thông được yêu cầu bởi UE 100.

Hơn nữa, đối với Fig.3C, phương án này tương tự phương án được bàn luận trên đây cho Fig.3B. Tuy nhiên, phương án được minh họa trên Fig.3C còn bao gồm hai bước tùy chọn khác 363 và 365 sau các bước kết thúc ngữ cảnh UE 160, 162 và trước các bước đăng ký 168, 170. Bước 363 xác định chỉ báo dữ liệu chờ xử lý mà được truyền từ AMF 104 tới (R)AN 102. (R)AN 102 có thể xét đến thông tin này khi xác định sự vô hiệu hóa người dùng. AMF 104 có thể xác định tin nhắn chỉ báo dữ liệu chờ xử lý, như được mô tả trong khoản 5.4.1.3, TS 23.501. Ở bước 365 (R)AN 102 có thể tùy chọn gửi báo nhận cho việc thu nhận chỉ báo dữ liệu chờ xử lý tới AMF 104.

Fig.3A, Fig.3B và Fig.3C có thể được hiểu dựa trên Fig.1, với các thuật ngữ chẳng hạn như “chỉ MO” được thay thế bằng “MICO”.

Các hoạt động hỗ trợ yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE ở trạng thái (CM)_IDLE quản lý kết nối bây giờ sẽ được mô tả. Các hoạt động này có thể bao gồm các khía cạnh hỗ trợ các hoạt động phân lát mạng.

Thủ tục yêu cầu dịch vụ có thể được sử dụng bởi UE 100 ở trạng thái CM_IDLE để yêu cầu thiết lập kết nối an toàn tới AMF 104. UE 100 ở trạng thái CM_IDLE khởi tạo thủ tục yêu cầu dịch vụ để gửi tin nhắn báo hiệu đường lên, dữ liệu người dùng, và/hoặc đáp lại yêu cầu tìm gọi mạng. Sau khi thu tin nhắn yêu cầu dịch vụ, AMF 104 có thể thực hiện sự xác thực, và AMF 104 có thể (ví dụ nếu được yêu cầu để phù hợp các tiêu chuẩn) thực hiện thủ tục bảo mật. Sau khi thiết lập kết nối báo hiệu an toàn tới AMF 104, UE 100 hoặc mạng 818 có thể gửi tin nhắn báo hiệu, ví dụ thiết lập phiên PDU từ UE 100 tới mạng 818. Theo cách khác, SMF 110, thông qua AMF 104, có thể bắt đầu thiết lập tài nguyên mặt phẳng người dùng cho các phiên PDU được yêu cầu

bởi mạng 818 và/hoặc được chỉ báo trong tin nhắn yêu cầu dịch vụ.

Đối với yêu cầu dịch vụ bất kỳ, AMF 104 có thể đáp lại tin nhắn phản hồi dịch vụ để đồng bộ trạng thái phiên PDU giữa UE 100 và mạng 818. AMF 104 có thể cũng đáp lại tin nhắn từ chối dịch vụ tới UE 100, nếu yêu cầu dịch vụ không thể được chấp nhận bởi mạng 818.

Đối với yêu cầu dịch vụ được khởi tạo do sự hiện có của dữ liệu người dùng, mạng 818 có thể thực hiện các hoạt động khác nếu sự thiết lập tài nguyên mặt phẳng người dùng không thành công.

Lưu ý rằng thủ tục được mô tả ở đây không cần phải áp dụng được cho mạng truy cập 818 (mỗi khi UE 100 được đăng ký trong mạng 818) trong đó UE 100 luôn được coi là ở trạng thái CM_CONNECTED và trong đó tài nguyên mặt phẳng người dùng luôn được coi là được thiết lập cho phiên PDU hoạt động.

Fig.4 minh họa thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE được đưa ra phù hợp với phương án của sáng chế, mà được mô tả dưới đây.

Ở bước 421, UE 100 truyền yêu cầu dịch vụ MM NAS tới (R)AN 102. Yêu cầu dịch vụ NAS có thể chỉ báo (các) ID phiên PDU, các thông số bảo mật, và/hoặc trạng thái phiên PDU. UE 100 gửi yêu cầu dịch vụ tin nhắn NAS về phía AMF 104 được đóng gói trong tin nhắn RRC tới (R)AN 102. (Các) tin nhắn RRC có thể được sử dụng để mang 5G-GUTI và tin nhắn NAS này được mô tả trong 3GPP TS 38.331 và 3GPP TS 36.331.

Nếu yêu cầu dịch vụ được kích hoạt cho dữ liệu người dùng, UE 100 bao gồm (các) ID phiên PDU trong tin nhắn yêu cầu dịch vụ NAS để chỉ báo (các) phiên PDU mà UE 100 sẽ sử dụng. Nếu yêu cầu dịch vụ được kích hoạt chỉ cho việc báo hiệu, UE 100 không nhất thiết bao gồm ID phiên PDU bất kỳ. Khi thủ tục này được kích hoạt cho sự phản hồi tìm gọi, nếu UE 100 cần sử dụng một số phiên PDU, UE 100 bao gồm (các) ID phiên PDU trong tin nhắn yêu cầu dịch vụ MM NAS để chỉ báo (các) phiên PDU mà UE 100 cần sử dụng. Mặt khác, UE 100 không nhất thiết bao gồm ID phiên PDU bất kỳ.

Lưu ý rằng trạng thái phiên PDU chỉ báo các phiên PDU khả dụng trong UE 100.

Ở bước 422, (R)AN 102 truyền tin nhắn N2 tới AMF 104. Tin nhắn N2 bao gồm yêu cầu dịch vụ MM NAS, 5G-GUTI, thông tin vị trí, loại RAT, và/hoặc nguyên nhân thiết lập RRC. Cụ thể về bước này được mô tả trong 3GPP TS 38.413. Nếu AMF 104 không thể kiểm soát yêu cầu dịch vụ, nó sẽ từ chối yêu cầu này. 5G-GUTI thu được trong thủ tục RRC trong 3GPP TS 38.331. (R)AN 102 lựa chọn AMF 104 theo 5G-GUTI. Thông tin vị trí và loại RAT liên quan đến ô trong đó UE 100 đang nằm trong ô đó. Dựa vào trạng thái phiên PDU, AMF 104 có thể khởi tạo thủ tục giải phóng phiên PDU nếu phiên PDU không khả dụng trong UE 104.

Ở bước 423, nếu yêu cầu dịch vụ không được gửi tính toán vẹn được bảo vệ hoặc sự bảo vệ tính toán vẹn được chỉ báo lỗi, AMF 104 khởi tạo quy trình xác thực/bảo mật NAS như được xác định trong khoản 4.6 của TS23.502. Nếu UE 100 kích hoạt yêu cầu dịch vụ để thiết lập chỉ kết nối báo hiệu, sau khi trao đổi bảo mật, UE 100 và mạng 818 có thể gửi báo hiệu và các bước còn lại được minh họa trên Fig.4 được bỏ qua.

Ở bước 424a, mà là bước bổ sung, AMF 104 gửi tin nhắn N11 tới SMF 110. Tin nhắn có thể bao gồm (các) ID phiên PDU. Nếu tin nhắn yêu cầu dịch vụ MM NAS bao gồm (các) ID phiên PDU, hoặc thủ tục này được kích hoạt bởi SMF 110 nhưng các ID phiên PDU từ UE 100 tương quan với các SMF 110 khác ngoài SMF mà kích hoạt thủ tục, AMF 104 gửi tin nhắn N11 tới (các) SMF 110 được kết hợp với (các) ID phiên PDU.

Ở bước 424b, mà là bước bổ sung, SMF 110 gửi tin nhắn N11 tới AMF 104. Tin nhắn có thể bao gồm thông tin N2 SM chẳng hạn như thông tin lược tả chất lượng dịch vụ (QoS), và/hoặc thông tin đường hầm CN N3)). Sau khi thu tin nhắn N11 ở bước 424b, mỗi SMF 110 gửi tin nhắn N11 tới AMF 104 để thiết lập (các) mặt phẳng người dùng cho các phiên PDU. Thông tin N2 SM bao gồm thông tin mà AMF 104 sẽ cung cấp tới (R)AN 102.

Ở bước 425, AMF 104 gửi yêu cầu N2 tới AN 102. Yêu cầu N2 chỉ báo một số hoặc tất cả trong số: ký hiệu chỉ báo dữ liệu MT, thông tin N2 SM thu được từ SMF 110, ngưỡng bảo mật, ID kết nối báo hiệu AMF, danh sách hạn chế chuyển vùng, và/hoặc tin nhắn chấp nhận dịch vụ MM NAS. Ký hiệu chỉ báo dữ liệu MT chỉ báo

rằng dữ liệu MT sẽ được kích hoạt bởi dữ liệu MO, và/hoặc chỉ báo rằng có dữ liệu chờ xử lý MT hoặc báo hiệu trong mạng 818, như được mô tả trong phần 5.4.1.3 trong TS 23.501. Trong một số phương án, ký hiệu chỉ báo dữ liệu MT bao gồm chỉ báo về bộ định thời chuyển tiếp trạng thái hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn.

Trong một số phương án, bộ định thời chuyển tiếp trạng thái hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn được tạo cấu hình sao cho chúng về cơ bản không xác định được đúng lúc. Cấu hình này của bộ định thời chuyển tiếp trạng thái hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn có thể tạo ra phương tiện để ngăn chặn AN 102 khỏi việc kích hoạt sự giải phóng RRC hoặc sự giải phóng N2.

(R)AN 102 lưu trữ ngữ cảnh bảo mật, ID kết nối báo hiệu AMF, thông tin QoS đối với các dòng QoS của các phiên PDU mà được kích hoạt, và/hoặc các ID đường hầm N3 trong ngữ cảnh (R)AN của UE. Danh sách hạn chế chuyển vùng được mô tả trong TS 23.501 [2] khoản 5.3.4.1 “các sự hạn chế tính di động (Mobility Restrictions)”.

Chấp nhận dịch vụ MM NAS bao gồm trạng thái phiên PDU trong AMF 104. AMF 104 có thể được yêu cầu để bao gồm ít nhất một thông tin N2 SM từ SMF 110, nếu thủ tục được kích hoạt để thiết đặt mặt phẳng người dùng phiên PDU. AMF 104 có thể gửi thông tin N2 SM bổ sung từ các SMF 110 trong các tin nhắn N2 riêng (ví dụ yêu cầu thiết đặt đường hầm N2), nếu có. Theo cách khác, nếu nhiều SMF 110 liên quan, AMF 104 có thể gửi một tin nhắn yêu cầu N2 tới (R)AN 102 sau khi tất cả các tin nhắn N11 từ các SMF 110 thu được. Trong trường hợp đó, tin nhắn yêu cầu N2 bao gồm thông tin N2 SM thu được trong mỗi tin nhắn trong số các tin nhắn N11 và thông tin để cho phép AMF 104 liên kết các phản hồi tới SMF liên quan 110.

Ở bước 426, (R)AN 102 và UE 100 tương tác để thực hiện hoạt động tạo cấu hình lại kết nối RRC liên quan đến UE 100. Hoạt động này phụ thuộc vào thông tin QoS đối với tất cả các dòng QoS của các phiên PDU được kích hoạt và các kênh mang radio dữ liệu. Sự bảo mật mặt phẳng người dùng được thiết lập tại bước này, mà được mô tả chi tiết trong 3GPP TS 38.331 và 3GPP TS 36.331. (R)AN 102 chuyển tiếp tin nhắn chấp nhận dịch vụ MM NAS tới UE 100. UE 100 xóa cục bộ ngữ cảnh của các phiên PDU mà không khả dụng trong 5G CN.

Ở bước 427, sau khi các tài nguyên radio mặt phẳng người dùng được thiết đặt, dữ liệu đường lên từ UE 100 bây giờ có thể được chuyển tiếp tới (R)AN 102. 5G (R)AN gửi dữ liệu đường lên tới địa chỉ UPF và ID đường hầm được cung cấp ở bước 424.

Ở bước điều kiện 428, (R)AN 102 gửi báo nhận tin nhắn yêu cầu N2 tới AMF 104. Tin nhắn này bao gồm thông tin N2 SM (ví dụ thông tin đường hầm (R)AN, danh sách của các dòng QoS được chấp nhận cho các phiên PDU được kích hoạt, danh sách của các dòng QoS bị từ chối cho các phiên PDU được kích hoạt).

Tin nhắn ở bước 428 có thể bao gồm (các) thông tin N2 SM, ví dụ thông tin đường hầm (R)AN. (R)AN 102 có thể phản hồi thông tin N2 SM với tin nhắn N2 riêng (ví dụ phản hồi thiết đặt đường hầm N2) nếu AMF 104 gửi tin nhắn N2 riêng ở bước 425. Nếu nhiều thông tin N2 SM được bao gồm trong tin nhắn yêu cầu N2 ở bước 425, báo nhận yêu cầu N2 ở bước 428 có thể bao gồm nhiều tin nhắn N2 SM và thông tin để cho phép AMF 104 liên kết các phản hồi tới các SMF liên quan 110.

Ở bước điều kiện 429, AMF 104 gửi tin nhắn N11 tới SMF 110, cho mỗi phiên PDU được chấp nhận tới SMF 110. Tin nhắn này có thể bao gồm thông tin N2 SM (thông tin đường hầm (R)AN), và loại RAT. Nếu AMF 104 thu thông tin N2 SM (một hoặc nhiều) ở bước 428, thì AMF 104 có thể được tạo cấu hình để chuyển tiếp thông tin N2 SM tới SMF liên quan 110. Nếu múi giờ của UE đã thay đổi so với múi giờ của UE được báo cáo cuối cùng, thì AMF 104 có thể bao gồm múi giờ của UE IE trong tin nhắn này.

Ở bước tùy chọn 430, SMF 110 tương tác với PCF 108 như dưới đây. Nếu PCC động được triển khai, SMF 110 có thể khởi tạo sự điều chỉnh phiên IP-CAN và tạo ra thông tin vị trí mới tới PCF 108.

Ở bước điều kiện 431a, SMF 110 gửi yêu cầu cập nhật phiên N4 (mà chỉ báo thông tin đường hầm (R)AN) tới UPF 400. Nếu mặt phẳng người dùng cần được thiết đặt hoặc được điều chỉnh, SMF 110 khởi tạo thủ tục điều chỉnh phiên N4 và tạo ra thông tin đường hầm (R)AN.

Ở bước điều kiện 431b, UPF 400 gửi phản hồi cập nhật phiên N4 tới SMF 110.

Ở bước điều kiện 432, SMF 110 gửi báo nhận tin nhắn N11 tới AMF 104.

Các phương án của sáng chế liên quan đến tính di động UE, ví dụ do nó gắn liền với sự quản lý đăng ký và kết nối UE. Trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động được sử dụng để biểu thị đặc điểm và tối ưu hóa tính di động UE. Các khía cạnh của trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động mà có thể được sử dụng theo các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây.

Trong một số phương án, sự lựa chọn chế độ MICO có thể được xác định theo trạng thái UE mong muốn của UE hoặc mô hình di động của UE 100, trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động được mô tả ở đây.

Trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động là mô hình mà có thể được sử dụng, ví dụ bởi hệ thống 5G CN hoặc hệ thống so sánh được, để biểu thị đặc điểm và tối ưu hóa tính di động UE. Nó mô tả tính di động theo lịch sử và/hoặc được mong muốn và các hoạt động truy cập mạng của UE 100. CN có thể xác định trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động của UE 100 dựa vào thông tin thuê bao đối với UE 100, số liệu thống kê của tính di động UE, chính sách cục bộ của mạng, thông tin hỗ trợ (R)AN, thông tin hỗ trợ UE, hoặc dạng kết hợp của chúng. Trong một số phương án, (R)AN không thuộc 3GPP 102 có thể cung cấp thông tin mà hỗ trợ sự xác định trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động.

Số liệu thống kê về tính di động UE có thể bao gồm đường di chuyển của UE theo lịch sử hoặc mong muốn 100. Số liệu thống kê và/hoặc đường đi có thể được cung cấp từ thiết bị chức năng ứng dụng (AF) tới AMF 104 thông qua PCF 108 hoặc thông qua PCF 108 và thiết bị chức năng để lộ mạng (NEF). (R)AN 102 cung cấp thông tin qua các nút truy cập phục vụ của UE 100 làm thông tin hỗ trợ (R)AN tới AMF 104. UE 100 đưa ra loại UE, vị trí UE, sự cố định hoặc không phải chỉ báo, sự ưu tiên chế độ chỉ MO làm thông tin hỗ trợ UE tới AMF 104. Dữ liệu thuê bao trong UDM 114 bao gồm các thông số mô hình truyền thông. Chúng có thể bao gồm, ví dụ, xem truyền thông định kỳ có được thực hiện hay không, chỉ báo về (các) thời điểm truyền thông được lập lịch, xem MICO có đang được sử dụng hay không, xem dữ liệu MT có được kích hoạt bởi dữ liệu MO hay không, khoảng thời gian mong muốn giữa dữ liệu MO và dữ liệu MT, và chỉ báo thông tin vị trí di động được lập lịch. AMF 104

có thể cập nhật trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động nếu thông tin hỗ trợ (R)AN, thông tin hỗ trợ UE và/hoặc dữ liệu thuê bao trong UDM 114 thay đổi.

Trong các phương án, trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động có thể được sử dụng bởi hệ thống CN (ví dụ 5G) làm đầu vào để tối ưu hóa sự hỗ trợ tính di động được cung cấp tới UE 100. Sự hỗ trợ tính di động có thể bao gồm một số hoặc tất cả các đối tượng sau đây: sự cấp phát danh sách vùng đăng ký; quản lý vùng tìm gọi bao gồm sự tìm gọi giới hạn ở vùng con của vùng đăng ký; quản lý trạng thái kết nối UE; quản lý chế độ MICO và bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ; sự lựa chọn UPF; và quản lý chuyển vùng (HO) và chuyển đổi tuyến.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và hệ thống xác định (ví dụ bởi AMF) xem chế độ MICO có được cho phép đối với UE 100 hay không. AMF 104 xác định xem chế độ MICO có được cho phép đối với UE hay không 100 theo trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động, mà mô tả trạng thái/hoạt động truyền thông mong muốn của UE 100. Nếu trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động cho thấy rằng không có truyền thông được khởi tạo bởi mạng cho UE 100, chế độ MICO có thể được lựa chọn cho UE 100 và bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ có thể được thiết đặt để có trị số lớn. Nếu trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động chỉ báo thời gian truyền thông được khởi tạo bởi mạng được lập lịch, chế độ MICO có thể được lựa chọn cho UE 100 và bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ có thể được thiết đặt để có trị số sao cho bộ định thời sẽ kết thúc trước khi truyền thông được khởi tạo bởi mạng diễn ra. Nếu trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động chỉ báo tính bất định về truyền thông được khởi tạo bởi mạng và/hoặc truyền thông được khởi tạo bởi mạng cho UE 100, chế độ MICO có thể được hạn chế khỏi việc được lựa chọn cho UE 100.

Như được sử dụng ở đây, trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động có khả năng phản ánh tới một hoặc nhiều yếu tố trong số nhiều yếu tố khác nhau, bao gồm nhưng không giới hạn ở tính di động thiết bị theo địa lý. Trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động có thể kết hợp, ví dụ, các mô hình truyền thông theo thời gian, mô hình truyền thông theo thời gian và không gian địa lý, chính sách nhà khai thác liên quan, các sự ưu tiên UE 100, các khối lượng dữ liệu, hoặc dạng kết hợp của

chúng. Trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động có thể chỉ báo các thời điểm và/hoặc các vị trí mà ở đó UE hoạt động. Trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động có thể phản ánh các trạng thái trước đó và/hoặc mong muốn trong tương lai của UE 100. Trong một số phương án, các phần được lựa chọn nhất định của trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động tổng thể (ví dụ mô hình truyền thông của UE) có thể được sử dụng để xác định hoặc đoán trước sự lựa chọn chế độ MICO và các trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ của UE.

Khi MICO UE 100 ở trạng thái CM_CONNECTED sau khi nó đã gửi dữ liệu MO, UE 100 được giữ ở trạng thái CM_CONNECTED đến khi bộ định thời chuyển tiếp trạng thái kết thúc. Hơn nữa, kiến trúc hạ tầng mạng có thể được tạo cấu hình để đưa UE 100 tới trạng thái CM_IDLE đủ chậm mà dữ liệu MT có thể được phân phối. Nếu trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình truyền thông hoặc mô hình di động của MICO UE 100 cho thấy rằng dữ liệu MT cần được kích hoạt bởi dữ liệu MO, hoặc có dữ liệu hoặc báo hiệu chờ xử lý trong mạng, AMF 104 có thể chỉ báo điều này tới (R)AN 102, ví dụ, trong suốt thủ tục yêu cầu dịch vụ. Theo chỉ báo, (R)AN 102 xác định xem có kích hoạt sự giải phóng RRC hoặc sự giải phóng N2 hay không và khi nào kích hoạt sự giải phóng RRC hoặc sự giải phóng N2 khi thiếu hoạt động dữ liệu được quan sát đối với UE 100. Trong một số phương án, UE 100 có thể thông báo AMF 104 về sự kết thúc các hoạt động truyền thông thông qua tin nhắn NAS khi nó ở trạng thái CM_CONNECTED, sau khi UE đã kết thúc sự truyền thông.

Trong một số phương án, ví dụ, như kết quả của việc kết thúc thông báo truyền thông từ UE 100, AMF 104 kích hoạt sự giải phóng N2 để đưa UE 100 tới trạng thái CM_IDLE. Bộ định thời chuyển tiếp trạng thái được xác định bởi AMF 104 và được chỉ báo tới (R)AN 102 trong suốt thủ tục tin nhắn yêu cầu dịch vụ 425. (R)AN 102 không khởi tạo sự giải phóng RRC sau khi UE 100 gửi dữ liệu MO đến khi bộ định thời chuyển tiếp trạng thái kết thúc.

Theo các phương án, hoạt động đối với chế độ MICO, ví dụ, như được mô tả trước đó trong TS 23.501 (phần 5.4.1.3) được mô tả như sau đây.

UE 100 có thể chỉ báo ưu tiên cho chế độ MICO trong thủ tục đăng ký ban đầu hoặc trong khi cập nhật đăng ký. AMF 104, dựa vào sự xác nhận cục bộ và trạng thái

UE mong muốn hoặc mô hình di động, xác định xem chế độ MICO có được cho phép đối với UE 100 hay không và chỉ báo nó tới UE 100, cùng với trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ được xác định phù hợp, trong thủ tục đăng ký.

Nếu trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động, như được mô tả trong thông tin thuê bao, cho thấy rằng không có chế độ không phải MICO hoặc không có truyền thông được khởi tạo bởi mạng đối với UE 100, chế độ MICO có thể được lựa chọn cho UE 100 và bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ có thể được thiết đặt để có trị số lớn. Nếu trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động, như được mô tả trong thông tin thuê bao chỉ báo hoạt động không phải MICO được lập lịch và/hoặc thời điểm truyền thông được khởi tạo bởi mạng, chế độ MICO có thể được lựa chọn cho UE 100 và bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ có thể được thiết đặt để có trị số sao cho bộ định thời sẽ kết thúc trước khi sự truyền thông được khởi tạo bởi mạng diễn ra. Nếu trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động, như được mô tả trong thông tin thuê bao, chỉ báo tính bất định về các hoạt động không phải MICO và/hoặc truyền thông được khởi tạo bởi mạng và/hoặc lịch biểu của chúng đối với UE 100, chế độ MICO có thể được hạn chế khỏi việc được lựa chọn cho UE 100.

UE 100 và CN có thể khởi tạo lại hoặc thoát khỏi chế độ MICO tại báo hiệu đăng ký tiếp theo. Nếu chế độ MICO không được chỉ báo rõ ràng trong đăng ký, thì cả UE 100 và AMF 104 có thể được tạo cấu hình để hạn chế khỏi việc sử dụng chế độ MICO. AMF 104 có thể cung cấp chỉ báo định thời không dừng được tới UE 100 ở chế độ MICO, khi cung cấp trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ tới UE 100. Ví dụ, trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ và chỉ báo định thời không dừng được có thể được gửi tới UE 100 như một phần của tin nhắn chấp nhận đăng ký 120 trong thủ tục đăng ký. Nếu chỉ báo định thời không dừng được được cung cấp, UE 100 duy trì hoạt động của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ của nó trong khi ở trạng thái CM_CONNECTED và thực hiện cập nhật đăng ký định kỳ khi bộ định thời kết thúc, để thỏa thuận lại chế độ MICO và trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ.

Do đó, khi UE 100 thu chỉ báo định thời không dừng được, UE 100 không thiết đặt lại bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ. Thay vào đó, mỗi khi thu, nó thiết đặt bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ với trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ và

duy trì hoạt động của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ đến khi chỉ báo định thời không dừng được được loại bỏ. Do đó, nếu UE 100 đi đến trạng thái CM_CONNECTED, bằng cách lấy ví dụ không hạn chế để gửi dữ liệu theo hướng UL, UE 100 sẽ không khởi động lại bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ do chỉ báo định thời không dừng được. Khi bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ kết thúc, UE 100 thực hiện cập nhật đăng ký. Trong ngữ cảnh cập nhật đăng ký này, sự thỏa thuận chế độ MICO và trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ có thể được lặp lại.

Trong một số ví dụ, như sự thay thế cho giải pháp bộ định thời không dừng được, AMF 104 có thể cập nhật trị số định thời cập nhật đăng ký định kỳ được cung cấp tới UE 100 thông qua thủ tục cập nhật cấu hình UE, chẳng hạn như được mô tả trong 3GPP TS 23.502, khoản 4.2.4.2, khi UE ở trạng thái CM_CONNECTED. Trong suốt thủ tục cập nhật, AMF 104 gửi trị số định thời được cập nhật tới UE 100 làm một thông số trong số các thông số liên quan sự quản lý di động. Khi UE 100 đi đến trạng thái CM_IDLE, UE 100 thiết đặt bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ sử dụng trị số định thời được cập nhật này và thực hiện cập nhật đăng ký định kỳ khi bộ định thời kết thúc.

AMF 104 có thể gán vùng đăng ký tới UE 100 trong thủ tục đăng ký. Khi AMF 104 chỉ báo chế độ MICO tới UE 100, vùng đăng ký không bị hạn chế bởi kích cỡ vùng tìm gọi. Mạng, dựa vào chính sách cục bộ, và thông tin thuê bao, có thể quyết định đưa ra chỉ báo vùng đăng ký “tất cả PLMN” tới UE 100. Trong trường hợp đó, sự đăng ký lại tới cùng PLMN do tính di động không được áp dụng.

Trong một phương án, AMF 104 đưa ra vùng đăng ký tới UE 100 ở chế độ MICO. Kích cỡ vùng đăng ký có thể được kết hợp với sự hạn chế tính di động (nghĩa là đăng ký có thể được bao gồm bởi vùng được cho phép) và bởi các yêu cầu để thực hiện theo dõi đối với UE 100.

Khi AMF 104 chỉ báo chế độ MICO tới UE 100, AMF 104 coi UE 100 là luôn không tiếp cận được trong khi ở trạng thái CM_IDLE. CN từ chối yêu cầu phân phối dữ liệu đường xuống cho MICO UE 100 ở trạng thái CM_IDLE. CN cũng trì hoãn sự vận chuyển đường xuống qua NAS đối với SMS, các dịch vụ vị trí, v.v.. UE 100 ở chế độ MICO là tiếp cận được đối với dữ liệu kết thúc di động hoặc báo hiệu khi UE 100 ở

trạng thái CM_CONNECTED cho các phiên PDU được tiếp tục lại.

Nếu trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình truyền thông hoặc mô hình di động của MICO UE 100 cho thấy rằng dữ liệu MT cần được kích hoạt bởi dữ liệu MO, AMF 104 có thể chỉ báo điều này tới (R)AN 102 nhờ sử dụng ký hiệu chỉ báo dữ liệu MT trong suốt các thủ tục, chẳng hạn như thủ tục yêu cầu dịch vụ mà đưa UE 100 từ trạng thái CM_IDLE sang trạng thái CM_CONNECTED. Theo ký hiệu chỉ báo dữ liệu MT, (R)AN 102 quyết định xem có kích hoạt sự giải phóng RRC hoặc sự giải phóng N2 hay không và khi nào kích hoạt sự giải phóng RRC hoặc sự giải phóng N2 khi thiếu hoạt động dữ liệu được quan sát đối với UE 100.

Lưu ý rằng ký hiệu chỉ báo dữ liệu MT có thể bao gồm bộ định thời chuyển tiếp trạng thái hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn mà chỉ báo rằng (R)AN 102 không nên kích hoạt sự giải phóng RRC hoặc sự giải phóng N2 đến khi bộ định thời kết thúc hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn kết thúc. Ký hiệu chỉ báo dữ liệu MT có khả năng bao gồm bộ định thời chuyển tiếp trạng thái này hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn và AMF 104 có thể xác định trị số của bộ định thời chuyển tiếp trạng thái hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn.

Trong một số ví dụ, AMF 104 có thể xác định trị số của bộ định thời chuyển tiếp trạng thái và/hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn dựa vào trạng thái UE mong muốn, mô hình truyền thông và/hoặc mô hình di động của MICO UE 100. Bằng cách lấy ví dụ không hạn chế, trị số định thời có thể được tính toán như hàm của khoảng thời gian giữa việc gửi dữ liệu MO và việc thu dữ liệu MT mà được kích hoạt bởi dữ liệu MO này (mà có thể là một phần của các thông số mô hình truyền thông) và/hoặc trễ truyền dữ liệu MT hoặc dữ liệu MO lớn nhất, mà có thể thu được từ bên thứ ba, bao gồm nhưng không giới hạn, dịch vụ ứng dụng và/hoặc thiết bị chức năng ứng dụng. Trong một số phương án, trễ truyền dữ liệu MT hoặc dữ liệu MO lớn nhất được bao gồm trong khoảng thời gian giữa việc gửi dữ liệu MO và việc thu của dữ liệu MT mà được kích hoạt bởi dữ liệu MO.

Khi AMF 104 chỉ báo chế độ MICO tới UE 100, AMF 104 có thể cấp phát và cung cấp trị số định thời hoạt động tới UE 100. Trị số định thời hoạt động có thể được xác định bởi AMF 104 theo trạng thái UE mong muốn, mô hình truyền thông và/hoặc

mô hình di động của MICO UE 100, theo cách tương tự và/hoặc đồng nhất với cách AMF 104 xác định bộ định thời chuyển tiếp trạng thái được mô tả trên đây.

Trong một số ví dụ, AMF 104 có thể cung cấp (được cập nhật) trị số định thời hoạt động tới UE 100 khi nó đi đến trạng thái CM-CONNECTED, bằng cách lấy ví dụ không hạn chế, trong suốt thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE 100.

Theo sáng chế, các mô hình của các sự truyền thông UL và MO được sử dụng hoán đổi như các mô hình của các sự truyền thông DL và MT.

Trong một số ví dụ, mô hình truyền thông thông tin, thông tin trạng thái UE mong muốn và/hoặc thông tin mô hình di động có thể được đưa ra bởi bên thứ ba, bằng cách lấy ví dụ không hạn chế, bởi AF.

Trị số định thời hoạt động có thể, trong một số ví dụ, bằng với trị số định thời chuyển tiếp trạng thái. Trong một số ví dụ, trị số định thời hoạt động là hàm của trị số định thời chuyển tiếp trạng thái. Trong một số ví dụ, trị số định thời chuyển tiếp trạng thái là hàm của trị số định thời hoạt động.

UE 100 có thể yêu cầu trị số định thời hoạt động từ AMF 104, bằng cách lấy ví dụ không hạn chế, khi UE 100 chỉ báo ưu tiên chế độ MICO tới AMF 104. Nếu trị số định thời hoạt động được yêu cầu bởi UE 100, AMF 104 có thể xét đến trị số định thời hoạt động được yêu cầu khi xác định trị số định thời hoạt động mà được cấp phát thực tế tới UE 100. AMF 104 có thể cũng xét đến trị số định thời hoạt động được yêu cầu khi xác định trị số cho bộ định thời chuyển tiếp trạng thái. Trong một số ví dụ, khi trị số định thời hoạt động được yêu cầu bởi UE 100, nó chỉ báo đầy đủ rằng chế độ MICO được ưu tiên bởi UE 100, và trong trường hợp đó, chỉ báo ưu tiên MICO từ UE 100 có thể được bỏ qua.

Trước khi UE 100 chuyển tiếp sang trạng thái CM_IDLE, UE 100 có thể thiết đặt bộ định thời hoạt động nhờ sử dụng trị số định thời hoạt động và chỉ đi đến trạng thái CM_IDLE sau khi kết thúc bộ định thời hoạt động. Trong suốt khoảng thời gian trước khi kết thúc bộ định thời hoạt động, UE 100 duy trì ở trạng thái CM_CONNECTED, và UE 100 có thể dừng và/hoặc thiết đặt lại bộ định thời hoạt động nếu nó có dữ liệu MO để gửi và/hoặc nếu nó thu dữ liệu MT.

Trong một số ví dụ, (R)AN 102 có thể xác định trị số định thời không hoạt động dữ liệu và thiết đặt bộ định thời không hoạt động dữ liệu sử dụng trị số này. Bộ định thời không hoạt động dữ liệu được sử dụng để phát hiện tính không hoạt động dữ liệu tại UE 100. Nếu không có hoạt động dữ liệu được phát hiện trước khi kết thúc bộ định thời không hoạt động dữ liệu, (R)AN 102 có thể coi rằng UE 100 không có hoạt động dữ liệu và sau đó bắt đầu thiết đặt bộ định thời chuyển tiếp trạng thái. Khi kết thúc bộ định thời chuyển tiếp trạng thái, (R)AN 102 có thể kích hoạt sự giải phóng RRC và/hoặc sự giải phóng N2. (R)AN 102 có thể dừng bộ định thời không hoạt động dữ liệu và bộ định thời chuyển tiếp trạng thái tại thời điểm bất kỳ nếu nó phát hiện hoạt động dữ liệu đối với UE 100.

(R)AN 102 có thể thông báo UE 100 trị số định thời không hoạt động dữ liệu, bao gồm, nhưng không giới hạn, trong suốt các thủ tục RRC. UE 100 có thể sử dụng trị số định thời không hoạt động dữ liệu để thiết đặt bộ định thời không hoạt động dữ liệu cục bộ để xác định tính không hoạt động dữ liệu đối với chính nó theo cách tương tự và/hoặc đồng nhất với cách mà (R)AN 102 xác định tính không hoạt động dữ liệu của UE 100 được mô tả trên đây. Khi kết thúc bộ định thời không hoạt động dữ liệu, UE 100 có thể quyết định chuyển tiếp sang trạng thái CM_IDLE. Trước khi đi đến trạng thái CM_IDLE, UE 100 có thể sử dụng trị số định thời hoạt động thu được từ AMF 104 để thiết đặt bộ định thời hoạt động.

UE 100 ở chế độ MICO có thể thông báo AMF 104 để chỉ báo sự kết thúc truyền thông thông qua tin nhắn NAS khi nó ở trạng thái CM_CONNECTED, sau khi nó đã kết thúc truyền thông. Khi thông báo kết thúc truyền thông từ UE 100, AMF kích hoạt sự giải phóng N2 để đưa UE tới trạng thái CM_IDLE.

Trong các phương án, UE 100 ở chế độ MICO thực hiện việc đăng ký định kỳ tại thời điểm kết thúc bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ.

Trong các phương án, UE 100 ở chế độ MICO không cần nghe sự tìm gọi trong khi ở trạng thái CM_IDLE. UE 100 ở chế độ MICO có thể dừng các thủ tục tăng truy cập bất kỳ trong trạng thái CM_IDLE, đến khi UE 100 khởi tạo các thủ tục chuyển tiếp từ trạng thái CM_IDLE sang CM_CONNECTED do một hoặc nhiều đối tượng trong số các đối tượng sau đây kích hoạt: sự thay đổi trong UE 100 (ví dụ sự thay đổi

trong cấu hình) yêu cầu cập nhật đăng ký của nó với mạng; bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ kết thúc; dữ liệu MO đang chờ xử lý; và/hoặc báo hiệu MO đang chờ xử lý (ví dụ thủ tục SM được khởi tạo).

Trong các phương án, nếu vùng đăng ký mà không phải là vùng đăng ký “tất cả PLMN” được cấp phát tới UE 100 ở chế độ MICO, thì UE 100 xác định xem nó có nằm trong vùng đăng ký hay không khi nó có dữ liệu MO hoặc báo hiệu MO.

Trong một số phương án, AMF 104 chỉ báo tới (R)AN 102 rằng UE 100 ở chế độ MICO.

Trong một phương án, để chỉ báo bộ định thời chuyển tiếp trạng thái hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn tới (R)AN 102, AMF 104 có thể thông báo cho (R)AN 102 bộ định thời chuyển tiếp trạng thái hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn trong suốt thủ tục đăng ký, ví dụ tại cùng thời điểm mà nó chỉ báo chế độ MICO của UE tới (R)AN 102, hoặc bởi bước riêng. Sau đó, trong suốt thủ tục yêu cầu dịch vụ, AMF 104 cập nhật (R)AN 102 với trị số định thời hoặc trị số khoảng thời gian không hoạt động (chỉ là một ví dụ) khi trị số định thời hoặc trị số khoảng thời gian không hoạt động thay đổi, ví dụ, do sự thay đổi mô hình truyền thông của UE.

Tiếp tục với phương án trên đây, AMF 104 xác định bộ định thời chuyển tiếp trạng thái hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn đối với MICO UE 100 theo mô hình truyền thông được chỉ báo bởi dữ liệu thuê bao người dùng hoặc trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động của UE. Nếu mô hình truyền thông cho thấy rằng dữ liệu MO sẽ không kích hoạt dữ liệu MT, bộ định thời hoặc khoảng thời gian có thể được gán trị số mặc định được tạo cấu hình trước. Nếu mô hình truyền thông cho thấy rằng dữ liệu MO sẽ kích hoạt dữ liệu MT và khoảng thời gian mong muốn giữa dữ liệu MT và dữ liệu MO, bộ định thời hoặc khoảng thời gian có thể được thiết đặt để có trị số không nhỏ hơn tổng của khoảng thời gian đó và trễ trọn vòng được ước tính của gói. Trễ trọn vòng được ước tính có thể được tạo cấu hình trong AMF 104 hoặc được truy vấn bởi AMF 104 từ bộ lưu trữ dữ liệu bên ngoài. Nếu thông tin của khoảng thời gian này không khả dụng, trị số mặc định được tạo cấu hình sẽ được áp dụng trong bộ định thời hoặc xác định trị số khoảng thời gian.

Tiếp tục với phương án nêu trên, nếu AMF 104 không thông báo (R)AN 102 của

bộ định thời chuyển tiếp trạng thái hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn, (R)AN 102 có thể không khởi tạo hoặc có thể được tạo cấu hình để tránh khởi tạo sự giải phóng RRC và/hoặc tránh yêu cầu giải phóng N2. Do đó, bộ định thời chuyển tiếp trạng thái có thể được cưỡng bức ngay cả khi (R)AN 102 không nhận thức nó. (R)AN 102 có thể thông báo hoặc có thể, tuy nhiên, được tạo cấu hình để thông báo AMF 104 liên quan đến sự kết thúc hoạt động dữ liệu MO sao cho AMF 104 có thể xác định khi kích hoạt sự giải phóng N2 (nhờ đó đưa UE từ trạng thái CM_CONNECTED sang trạng thái CM_IDLE).

Fig.5 mô tả thủ tục chuyển tiếp trạng thái lấy AMF làm trung tâm, theo phương án của sáng chế.

Ở bước 501, UE 100 thực hiện việc đăng ký với mạng. Trong thủ tục đăng ký, UE 100 được thông báo về việc gán chế độ MICO và bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ của nó, như được mô tả trong khoản 4.2.2.2.2 trong TS23.502. Tại bước này, (R)AN 102 có thể cũng được thông báo về việc gán chế độ MICO của UE. Tại bước này, phiên PDU có thể được kích hoạt và khi hoàn thành bước này, UE 100 có thể đi đến trạng thái CM_CONNECTED.

Trong một số phương án, ở bước 502, khi UE 100 có dữ liệu MO ở trạng thái CM_IDLE, nó khởi tạo thủ tục yêu cầu dịch vụ để đi đến trạng thái CM_CONNECTED, như được mô tả trong khoản 4.2.3.2 trong TS23.502. Phiên PDU có thể được kích hoạt tại bước này. Cần hiểu rằng bước 502 có thể là tùy chọn do sự chuyển tiếp này của UE 100 tới trạng thái CM_CONNECTED có thể xảy ra tự động khi hoàn thành bước 501 như được lưu ý trên đây.

Ở bước 503, UE 100 yêu cầu thiết lập phiên PDU cho dữ liệu MO, như được mô tả trong khoản 4.3.2.2 trong TS23.502, nếu không có phiên PDU được kích hoạt ở bước 501 hoặc bước 502.

Ở bước 504, (R)AN 102 thông báo AMF 104 rằng hoạt động MO được kết thúc nhờ sử dụng tin nhắn N2. Nếu hoạt động MT cũng được kết thúc, (R)AN 102 thông báo AMF 104 tại cùng thời điểm.

Ở bước 505, AMF 104 xác định xem có đưa UE 100 tới trạng thái CM_IDLE

hay không và/hoặc khi nào đưa UE 100 tới trạng thái CM_IDLE và thiết đặt bộ định thời chuyển tiếp trạng thái hoặc khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn, như được mô tả trong khoản 5.4.1.3 trong TS23.501.

Ở bước 506, (R)AN 102 thông báo AMF 104 về sự kết thúc hoạt động MT nhờ sử dụng tin nhắn N2.

Ở bước 507, khi AMF 104 được thông báo về sự kết thúc hoạt động MT (bước 505) hoặc khi bộ định thời chuyển tiếp trạng thái kết thúc hoặc khi khoảng thời gian vô hiệu hóa mong muốn kết thúc, AMF 104 khởi tạo thủ tục giải phóng N2 để đưa UE 100 tới trạng thái CM_IDLE và tại cùng thời điểm vô hiệu hóa các phiên PDU.

MICO UE 100 ở trạng thái CM_CONNECTED có thể yêu cầu sự chuyển tiếp sang trạng thái CM_IDLE, ví dụ, sau khi UE 100 kết thúc việc thu dữ liệu MT. Để hỗ trợ điều này, UE 100 có thể gửi tin nhắn NAS tới AMF 104 để chỉ báo dự định chuyển sang trạng thái rồi, mà sau đó kích hoạt sự giải phóng N2. UE 100 có thể cũng tương tác với (R)AN 102 để giải phóng RRC, mà sẽ dẫn đến việc (R)AN 102 yêu cầu AMF 104 thực hiện sự giải phóng N2 và nhờ đó đưa UE 100 từ trạng thái CM_CONNECTED sang trạng thái CM_IDLE. Khi N2 được giải phóng, UE 100 đi đến trạng thái CM_IDLE.

Fig.6 minh họa sự truyền đường xuống được kích hoạt đường lên dùng cho UE 100 ở chế độ MICO, theo phương án khác của sáng chế. Việc theo dõi vị trí của thiết bị (UE) có thể được thực hiện trong khoảng thời gian ngắn hoặc được giới hạn sau khi thiết bị gửi dữ liệu đường lên (UL) sao cho các gói DL có thể được phân phối tới UE 100. Các gói DL có thể được kích hoạt bởi sự truyền của các gói UL. Điều này có thể được gọi là theo dõi vị trí (LT) theo yêu cầu.

Dựa vào Fig.6, việc kích hoạt sự chuyển tiếp trạng thái CN từ trạng thái CM_IDLE (trong đó LT không được thực hiện đối với UE 100) tới trạng thái CM_CONNECTED (trong đó LT được thực hiện đối với UE 100) có thể dựa vào sự xuất hiện dữ liệu UL mà đang được truyền bởi UE 100 và/hoặc yêu cầu dịch vụ NAS được liên kết. Việc kích hoạt sự chuyển tiếp trạng thái CN từ trạng thái CM_CONNECTED sang trạng thái CM_IDLE có thể được kích hoạt bởi thiết bị hoặc được kích hoạt bởi mạng. Sự chuyển tiếp được kích hoạt bởi thiết bị có thể dựa vào sự

xuất hiện nhiều gói DL hoặc tin nhắn ứng dụng DL (được tạo cấu hình trước hoặc được tạo cấu hình trực tuyến tới thiết bị), hoặc dựa vào cửa sổ thời gian (được tạo cấu hình trước hoặc được tạo cấu hình trực tuyến tới thiết bị). Việc kích hoạt có thể được tạo cấu hình trước cho thiết bị hoặc được tạo cấu hình thông qua hoạt động tạo cấu hình trực tuyến liên quan đến thiết bị. Cửa sổ thời gian có thể phản ánh (ví dụ được mong muốn) khoảng thời gian của hoạt động DL, chẳng hạn. Khoảng thời gian của cửa sổ thời gian này có thể được gọi là chiều rộng lỗ mở cửa sổ. Sự chuyển tiếp mạng được kích hoạt có thể là sự chuyển tiếp được kích hoạt NAS (ví dụ trong đó AMF 104 thu được cấu hình trước của chiều rộng lỗ mở cửa sổ của thiết bị), hoặc sự chuyển tiếp được kích hoạt (R)AN (ví dụ trong đó (R)AN 102 thu được cấu hình trước của chiều rộng lỗ mở cửa sổ của thiết bị).

Cấu hình trước có thể tham chiếu đến cấu hình UE bởi chức năng quản lý hoặc cấu hình UE khi sản xuất, chẳng hạn. Cấu hình trực tuyến có thể tham chiếu đến lập trình thông qua vô tuyến, thiết đặt thông tin đăng ký cấu hình bởi báo hiệu quản lý, thu thông tin cấu hình từ AMF 104, v.v..

Việc điều chỉnh thông số (R)AN hỗ trợ CN giúp (R)AN 102 tối thiểu hóa sự chuyển tiếp trạng thái UE và đạt được trạng thái mạng tối ưu. Thông tin hỗ trợ CN có thể nhận được bởi AMF 104, cho mỗi UE 100 trong AMF 104, dựa vào tập hợp số liệu thống kê tình trạng UE, thông tin hỗ trợ UE (như được mô tả dưới đây), hoặc thông tin khả dụng khác về mô hình truyền thông hoặc trạng thái UE mong muốn (chẳng hạn như tên mạng dữ liệu (DNN) thuê bao, các khoảng nhận dạng thuê bao di động quốc tế (IMSI), hoặc thông tin thuê bao khác). Nếu các thông số mô hình truyền thông của UE 100 là khả dụng, AMF 104 có thể sử dụng thông tin này khi lựa chọn các trị số thông số (R)AN hỗ trợ CN. Nếu AMF 104 có thể nhận được từ mô hình truyền thông hoặc trạng thái UE mong muốn hoặc mô hình di động của UE 100 (như được mô tả trong khoản 5.3.4.2 của TS 23.501), AMF 104 có thể xét đến mô hình truyền thông hoặc trạng thái UE mong muốn hoặc thông tin mô hình di động khi lựa chọn các trị số thông số (R)AN hỗ trợ CN.

Các thông số mô hình truyền thông và trạng thái UE mong muốn hoặc thông tin mô hình di động có thể được sử dụng bởi AMF 104 làm đầu vào để nhận được các trị

số thông số (R)AN hỗ trợ CN. Trong trường hợp tập hợp thông tin hỗ trợ CN dựa vào số liệu thống kê, điều này có thể được cho phép dựa vào cấu hình cục bộ (ví dụ DNN thuê bao, các khoảng IMSI hoặc thông tin thuê bao khác). Thông tin hỗ trợ CN giúp (R)AN 102 hiểu tình trạng UE đối với “trạng thái hoạt động UE mong muốn” và đối với “trạng thái HO mong muốn”. “Trạng thái hoạt động UE mong muốn” có thể bao gồm mô hình mong muốn của sự thay đổi của UE giữa trạng thái CM_CONNECTED và trạng thái CM_IDLE. Điều này có thể nhận được, ví dụ, từ các thông số mô hình truyền thông của UE 100. (R)AN 102 có thể sử dụng thông tin này, cùng với thông tin khác, chẳng hạn như chỉ báo dữ liệu chờ xử lý từ AMF 104, để xác định tính vô hiệu hóa người dùng. “Trạng thái HO mong muốn” có thể bao gồm các nút (R)AN đích 102 mong muốn nằm trong cửa sổ thời gian nhất định, và khoảng thời gian mong muốn giữa các sự chuyển vùng (R)AN liên đới. Điều này có thể nhận được, ví dụ, từ mô hình truyền thông hoặc trạng thái UE mong muốn hoặc thông tin mô hình di động của UE 100. (R)AN 102 có thể sử dụng thông tin này để thực hiện “thực hiện trước khi dừng (make before break)” trong suốt thủ tục chuyển vùng, mà cho phép UE 100 được kết nối với cả nút (R)AN nguồn và nút (R)AN đích tại cùng lúc và đạt được trễ chuyển vùng bằng không.

AMF 104 xác định khi nào gửi thông tin này tới (R)AN 102 làm “trạng thái UE mong muốn” được mang trong báo hiệu N2 trên giao diện N2. Thông tin được gửi tới (R)AN 102 trong suốt các thủ tục yêu cầu đăng ký hoặc yêu cầu dịch vụ. Lưu ý rằng sự tính toán của thông tin hỗ trợ CN (nghĩa là các thuật toán được sử dụng và các tiêu chí liên quan), và quyết định khi nó được coi là thích hợp và ổn định để gửi thông tin tới (R)AN 102, có thể được dành riêng cho sự thực hiện. Thông tin không tin cậy không nên được cung cấp tới (R)AN 102 do nó có thể dẫn đến các tác động hệ thống không mong muốn.

Quản lý kết nối hỗ trợ UE có thể bổ sung sự tiếp cận điều chỉnh thông số (R)AN hỗ trợ CN. AMF 104 có thể sử dụng thông tin hỗ trợ UE khi lựa chọn các trị số thông số (R)AN hỗ trợ CN, đặc biệt là khi các thông số mô hình truyền thông của UE không khả dụng (ví dụ khi nó không được cung cấp như một phần của thông tin thuê bao). Ví dụ, UE 100 có thể cung cấp trị số khoảng thời gian truyền thông, mà chỉ báo khoảng thời gian mong muốn của hoạt động truyền thông UE tới AMF 104. AMF 104 xác

định “trạng thái hoạt động UE mong muốn” một cách phù hợp và thông báo các trị số thông số (R)AN hỗ trợ CN liên quan tới (R)AN 102. Nếu khoảng thời gian truyền thông được ước tính quá mức bởi UE 100, UE 100 có thể gửi thông báo “kết thúc truyền thông” tới AMF 104 để hiệu chỉnh sau khi UE 100 kết thúc các hoạt động của nó. AMF 104 xét đến thông tin này khi sự xác định giải phóng ngữ cảnh UE được kích hoạt bởi mạng, nghĩa là chuyển tiếp UE 100 từ trạng thái CM_CONNECTED sang trạng thái CM_IDLE.

Quản lý kết nối hỗ trợ UE giúp CN tối thiểu hóa sự chuyển tiếp trạng thái UE và đạt được trạng thái mạng tối ưu. UE 100 có thể yêu cầu trị số khoảng thời gian truyền thông trong các thủ tục yêu cầu đăng ký hoặc yêu cầu dịch vụ. UE yêu cầu trị số khoảng thời gian truyền thông có thể được bao gồm trong tin nhắn yêu cầu đăng ký 120 hoặc trong tin nhắn yêu cầu dịch vụ 421 (hoặc tin nhắn NAS 422). UE được yêu cầu trị số chỉ báo khoảng thời gian mong muốn của hoạt động truyền thông từ viễn cảnh của UE. AMF 104 xác định trị số khoảng thời gian truyền thông mà được cấp phát tới UE 100.

Khi xác định trị số khoảng thời gian truyền thông mà được cấp phát tới UE 100, AMF 104 có thể thu, làm đầu vào, trị số khoảng thời gian truyền thông được yêu cầu bởi UE và tập hợp số liệu thống kê tình trạng UE, hoặc thông tin khả dụng khác về mô hình truyền thông hoặc trạng thái UE mong muốn (chẳng hạn như DNN thuê bao, các khoảng IMSI, các thông số mô hình truyền thông, hoặc thông tin thuê bao khác). Nếu AMF 104 xác định cấp phát trị số khoảng thời gian truyền thông tới UE 100, AMF 104 có thể cung cấp trị số khoảng thời gian truyền thông tới UE 100 thông qua đăng ký báo hiệu (ví dụ, như một phần của tin nhắn chấp nhận đăng ký 168), yêu cầu dịch vụ báo hiệu (ví dụ, như một phần của tin nhắn chấp nhận yêu cầu dịch vụ 425 hoặc 426), hoặc báo hiệu cập nhật cấu hình UE (ví dụ, như một phần của cấu hình UE cần được cập nhật). UE 100 có thể thay đổi trị số khoảng thời gian truyền thông tới trị số mới, ví dụ khi các điều kiện được thay đổi trong UE 100, bằng cách yêu cầu trị số mới trong các thủ tục yêu cầu đăng ký hoặc yêu cầu dịch vụ (thông qua tin nhắn yêu cầu đăng ký 120 hoặc tin nhắn yêu cầu dịch vụ 421 (hoặc tin nhắn NAS 422), một cách tương ứng). Nếu trị số khoảng thời gian truyền thông được cấp phát tới UE 100, AMF 104 có thể xét đến trị số khoảng thời gian truyền thông khi xác định “trạng thái hoạt động UE

mong muốn” làm các trị số thông số (R)AN hỗ trợ CN (như được mô tả trên đây), và UE 100 có thể bắt đầu bộ định thời hoạt động truyền thông với trị số khoảng thời gian truyền thông khi chuyển tiếp từ trạng thái CM_IDLE sang trạng thái CM_CONNECTED. Nếu bộ định thời hoạt động truyền thông chưa kết thúc khi UE 100 hoàn thành hoạt động truyền thông của nó, UE 100 có thể gửi thông báo “kết thúc truyền thông” tới AMF 104. AMF 104 có thể lấy thông tin này làm đầu vào khi sự xác định giải phóng ngữ cảnh UE được kích hoạt bởi mạng trong (R)AN 102, nghĩa là chuyển tiếp UE 100 từ trạng thái CM_CONNECTED sang trạng thái CM_IDLE. UE 100 có thể dừng bộ định thời hoạt động truyền thông, nếu hoạt động, khi sự chuyển tiếp sang trạng thái CM_IDLE được thực hiện.

Fig.7 minh họa hoạt động liên quan đến việc lập lịch truyền DL ngắn đã biết, theo phương án khác của sáng chế. Điều này có thể làm thuận lợi việc theo dõi vị trí của thiết bị mà được thực hiện trước sự truyền lịch biểu DL và duy trì đến khi hoàn thành sự truyền dữ liệu DL ngắn.

Theo các phương án và dựa vào Fig.7, thiết bị được giả thiết là được chuyển đổi sang chế độ không phải MICO và ở trạng thái CM_CONNECTED để thu nhận dữ liệu DL. Sau khi thu nhận dữ liệu, thiết bị được chuyển đổi lại về trạng thái MICO CM_IDLE.

Để tạo ra sự chuyển tiếp từ chế độ MICO sang chế độ không phải MICO, thiết bị được kích hoạt bằng cách gửi vị trí cập nhật tin nhắn NAS ở thời điểm mà được tạo cấu hình trước theo lịch biểu thời gian. Lịch biểu thời gian có thể được thiết đặt ngoại tuyến hoặc trực tuyến. Thiết bị có thể được kích hoạt bằng cách gửi đăng ký chế độ giải MICO (ví dụ thông qua NAS).

Để tạo ra sự chuyển tiếp từ chế độ không phải MICO sang chế độ MICO và/hoặc để tạo ra sự chuyển tiếp từ trạng thái CM_CONNECTED sang trạng thái CM_IDLE đối với thiết bị chế độ MICO (xem ví dụ trên Fig.7), đối với việc kích hoạt thiết bị, thiết bị có thể được kích hoạt bởi sự xuất hiện của số lượng định trước các gói ứng dụng DL. Số lượng này có thể được tạo cấu hình trước hoặc được tạo cấu hình bởi sự tương tác trực tuyến với thiết bị. Theo cách khác, thiết bị có thể được kích hoạt phù hợp với cửa sổ thời gian, mà được tạo cấu hình trước hoặc được tạo cấu hình bởi sự tương tác trực

tuyến với thiết bị.

Để tạo ra sự chuyển tiếp từ chế độ không phải MICO sang chế độ MICO, đối với việc kích hoạt mạng, việc kích hoạt NAS hoặc việc kích hoạt (R)AN có thể được sử dụng. Việc kích hoạt NAS có thể được tạo cấu hình trước, ví dụ sử dụng các hoạt động liên quan đến AMF 104. Đối với việc kích hoạt (R)AN 102, (R)AN 012 có thể thu được thông tin cấu hình trước mà chỉ báo chiều rộng lỗ mở cửa sổ của thiết bị. Như được lưu ý trước đó, chiều rộng lỗ mở cửa sổ có thể là khoảng thời gian của cửa sổ thời gian mà trong đó thiết bị có thể thu các gói DL, ví dụ, theo sau sự truyền UL. Nó có thể là khoảng thời gian trong đó thiết bị duy trì ở chế độ không phải MICO theo sau sự truyền UL, chẳng hạn.

Theo các phương án, sự chuyển tiếp giữa chế độ MICO và chế độ không phải MICO dựa vào việc xem có các hoạt động truyền thông được khởi tạo bởi mạng mà đang chờ xử lý đối với UE 100 hay không. Sự chuyển tiếp có thể dựa vào lịch biểu của các hoạt động truyền thông được khởi tạo bởi mạng, ví dụ, được mong muốn rằng UE 100 vào chế độ không phải MICO trước khi hoạt động truyền thông được khởi tạo bởi mạng xảy ra, bởi vì dữ liệu sẽ không được phân phối tới UE 100 nếu nó ở chế độ MICO do UE 100 không được theo dõi khi nó ở chế độ MICO. Theo các phương án, mỗi khi hoàn thành truyền thông được khởi tạo bởi mạng, UE 100 quay trở lại chế độ MICO. Do đó, theo các phương án, hai loại cửa sổ được tạo ra, cụ thể là cửa sổ thứ nhất mà ở đó không có truyền thông được khởi tạo bởi mạng được mong muốn và cửa sổ thứ hai mà ở đó truyền thông được khởi tạo bởi mạng được mong muốn. Cần hiểu rằng kích cỡ của cửa sổ thứ nhất và thứ hai có thể thay đổi theo thời gian, ví dụ kích cỡ cửa sổ có thể dựa vào lịch biểu truyền thông hoặc lịch biểu cập nhật hoặc khía cạnh khác.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng đôi khi các nút hoặc các thiết bị chức năng được mô tả là đang truyền thông với nhau. Cần hiểu rằng thuật ngữ này có thể bao gồm cả truyền thông theo một hướng và theo hai hướng. Do đó, sự truyền thông cần được hiểu là bao gồm ít nhất một hoạt động trong số truyền và thu tin nhắn hoặc các sự truyền thông từ nút khác. Cũng cần hiểu rằng trong phần mô tả nêu trên, có các sự tham chiếu đến các bước riêng lẻ. Khi giả thích theo cách khác,

mỗi bước có thể được hiểu là bước truyền hoặc thu tin nhắn, hoặc bước thực hiện xử lý bên trong. Do đó, ví dụ, trong đó khi tham chiếu đến bước 120 chẳng hạn, có thể được hiểu theo cách khác là UE 100 truyền yêu cầu đăng ký 120 tới (R)AN 102.

Fig.8 là sơ đồ khối của hệ thống máy tính 800 có thể được sử dụng để thực hiện các thiết bị và các phương pháp được bộc lộ ở đây. Các thiết bị cụ thể có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện hoặc chỉ tập hợp con của các thành phần này, và các mức độ tích hợp có thể thay đổi theo từng thiết bị. Hơn nữa, thiết bị có thể bao gồm số lượng nhiều của mỗi thành phần, chẳng hạn như nhiều bộ phận xử lý, bộ xử lý, bộ nhớ, bộ truyền, bộ thu, v.v.. Hệ thống máy tính 800 bao gồm điển hình bộ xử lý, chẳng hạn như bộ phận xử lý trung tâm (CPU) 802, bus và bộ nhớ 808, và có thể cũng tùy chọn bao gồm thiết bị lưu trữ khối 804, bộ điều hợp video 810, và giao diện I/O 812 (được thể hiện bởi các đường nét đứt).

Bộ xử lý 802 có thể bao gồm loại bất kỳ của bộ xử lý dữ liệu điện tử. Bộ nhớ 808 có thể bao gồm loại bất kỳ của bộ nhớ hệ thống không tạm thời chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (DRAM), DRAM đồng bộ (SDRAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), hoặc dạng kết hợp của chúng. Theo một phương án, bộ nhớ 808 có thể bao gồm ROM để sử dụng khi khởi động, và DRAM để lập trình và bộ lưu trữ dữ liệu để sử dụng khi thực hiện các chương trình. Bus có thể là một hoặc nhiều loại bất kỳ trong số một vài kiến trúc bus bao gồm bus bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, bus ngoại vi, hoặc bus video.

Bộ lưu trữ khối 804 có thể bao gồm loại bất kỳ trong số thiết bị lưu trữ không tạm thời được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác và làm cho dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác truy cập được thông qua bus. Bộ lưu trữ khối 804 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều ổ đĩa trạng thái rắn, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, hoặc ổ đĩa quang. Trong một số phương án, bộ lưu trữ khối 804 có thể nằm bên ngoài hệ thống máy tính 800 và được truy cập thông qua giao diện I/O 812 hoặc giao diện mạng 806 khác.

Bộ điều hợp video 810 và giao diện I/O 812 đưa ra các giao diện tùy chọn để ghép nối các thiết bị đầu vào và đầu ra ngoại vi với hệ thống máy tính 800. Các ví dụ của các thiết bị đầu vào và đầu ra bao gồm màn hình 814 được ghép nối với bộ điều

hợp video 810 và thiết bị I/O 816 chẳng hạn như màn hình cảm ứng chạm được ghép nối với giao diện I/O 812. Các thiết bị khác có thể được ghép nối với hệ thống máy tính 800, và nhiều hơn hoặc ít hơn các giao diện có thể được sử dụng. Ví dụ, giao diện nối tiếp chẳng hạn như bus kết nối tuần tự đa năng (USB) (không được thể hiện) có thể được sử dụng để đưa ra giao diện cho thiết bị ngoại vi.

Hệ thống máy tính 800 có thể cũng bao gồm một hoặc nhiều giao diện mạng 806, mà có thể bao gồm các liên kết có dây, chẳng hạn như cáp Ethernet, và/hoặc các liên kết không dây để truy cập một hoặc nhiều mạng 818. Các giao diện mạng 806 cho phép hệ thống máy tính 800 truyền thông với các thực thể từ xa thông qua các mạng 818. Ví dụ, các giao diện mạng 806 có thể cung cấp truyền thông không dây thông qua một hoặc nhiều bộ truyền/anten truyền và một hoặc nhiều bộ thu/anten thu. Theo một phương án, hệ thống máy tính 800 được ghép nối với mạng vùng cục bộ hoặc mạng diện rộng để xử lý dữ liệu và truyền thông với các thiết bị từ xa, chẳng hạn như bộ phận xử lý khác, Internet, hoặc các phương tiện lưu trữ từ xa. Trong phương án khác, hệ thống máy tính 800 được làm máy chủ trong trung tâm dữ liệu, và giao diện mạng 806 có thể được sử dụng để truyền thông trên bus ngoại vi tốc độ cao tới các chức năng trung tâm dữ liệu khác bao gồm các chức năng lưu trữ.

Khi được sử dụng làm nút trong trung tâm dữ liệu, hệ thống máy tính 800 có thể là thực thể ảo được tạo ra sử dụng các tài nguyên nằm trong trung tâm dữ liệu. Trong trường hợp này, các thành phần được mô tả trên đây có thể là các thực thể được ảo hóa được tạo ra để thể hiện sự tương tự vật lý tới hệ thống máy tính được ảo hóa.

Khi được bàn luận trong ngữ cảnh trung tâm dữ liệu, cũng cần hiểu rằng các thành phần tùy chọn chẳng hạn như bộ điều hợp video 810 và giao diện I/O 812 có thể không có mặt (do đó được chỉ báo là tùy chọn). Trong trung tâm dữ liệu, các máy chủ thường được lắp đặt theo cấu hình được gọi là không đầu (headless) mà ở đó chúng không có các giao diện I/O chuẩn 812 hoặc khả năng kết nối màn hình trực tiếp tới bộ điều hợp video 810. Trong các phương án này, hoạt động và cấu hình của hệ thống máy tính thường được thực hiện thông qua chức năng truy cập từ xa được định tuyến thông qua giao diện mạng 806.

Các phương án của sáng chế có thể được thực hiện nhờ sử dụng các thiết bị tính

toán, thiết bị truyền thông và/hoặc thiết bị nhớ. Các thiết bị tính toán được sử dụng để thực hiện các thao tác của phương pháp có thể bao gồm bộ xử lý được ghép nối hoạt động với bộ nhớ, bộ nhớ cung cấp các lệnh để thực hiện bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp như được mô tả ở đây. Các phương án của sáng chế có thể được thực hiện ít nhất một phần nhờ sử dụng các thiết bị tính toán chẳng hạn như các mạch tích hợp chuyên dụng, các bộ vi điều khiển, và các mạch logic số. Các phương án của sáng chế có thể được hướng đến việc nâng cao các hoạt động nội tại của mạng truyền thông.

Thông qua phần mô tả các phương án nêu trên, sáng chế có thể được thực hiện bằng cách chỉ sử dụng phần cứng hoặc bằng cách sử dụng phần mềm và nền tảng phần cứng đa năng cần thiết. Dựa vào các cách hiểu này, giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể được sử dụng theo dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ không khả biến hoặc không tạm thời, mà có thể là bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compact (CD-ROM), ổ đĩa tác động nhanh dạng USB, hoặc đĩa cứng tháo rời được. Sản phẩm phần mềm bao gồm nhiều lệnh mà cho phép thiết bị máy tính (máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện các phương pháp được đưa ra trong các phương án của sáng chế. Ví dụ, sự thực hiện này có thể tương ứng với sự mô phỏng các hoạt động logic như được mô tả ở đây. Sản phẩm phần mềm có thể bao gồm bổ sung hoặc thay thế nhiều lệnh mà cho phép thiết bị máy tính thực hiện các hoạt động để tạo cấu hình hoặc lập trình thiết bị logic số phù hợp với các phương án của sáng chế.

Các chi tiết khác của các giải pháp hỗ trợ các thiết bị di động sử dụng chế độ truyền thông được khởi tạo di động được bao gồm làm các phần bổ sung từ A đến N, mà được kết hợp toàn bộ vào đây để tham khảo.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp kết nối UE với mạng, phương pháp này bao gồm bước thu, tại AN, từ UE, yêu cầu đăng ký bao gồm ưu tiên chế độ MO và truyền, từ AN, yêu cầu đăng ký tới AMF lõi.

Theo một phương án, ưu tiên chế độ MO có thể là ưu tiên chỉ MO. Theo một phương án, yêu cầu đăng ký có thể bao gồm bổ sung khoảng thời gian được đề nghị cho ưu tiên chỉ MO.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất AN bao gồm giao diện truy cập radio,

giao diện mạng, bộ xử lý và bộ nhớ. Giao diện truy cập radio dùng để truyền thông với UE. Giao diện mạng dùng để truyền thông với các nút nằm trong (R)AN và CN. Bộ nhớ dùng để lưu trữ các lệnh mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến AN thực hiện (các) phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp kết nối UE với mạng, phương pháp này bao gồm bước thu, tại AMF, từ AN, yêu cầu để đăng ký UE, yêu cầu này bao gồm ưu tiên chế độ MO và truyền chỉ báo chấp nhận đăng ký về phía UE.

Theo một phương án, ưu tiên chế độ MO có thể là ưu tiên chỉ MO. Theo một phương án, yêu cầu đăng ký có thể bao gồm bổ sung khoảng thời gian được đề nghị cho ưu tiên chỉ MO. Theo một phương án, UE có thể được phục vụ trước đó bởi AMF khác và phương pháp có thể bao gồm bước bổ sung yêu cầu thông tin từ AMF trước và thu được yêu cầu thông tin để hoàn thành yêu cầu đăng ký.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm giao diện mạng, bộ xử lý và bộ nhớ. Giao diện mạng dùng để truyền thông với các nút nằm trong (R)AN và CN. Bộ nhớ dùng để lưu trữ các lệnh mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý khiến thiết bị thực hiện (các) phương pháp theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp kết nối UE với mạng, phương pháp này bao gồm bước truyền, từ UE, yêu cầu đăng ký tới AN khả dụng trên mạng, yêu cầu đăng ký bao gồm ưu tiên chế độ MO và thu, từ AN tại UE, chấp nhận đăng ký từ AMF lỗi mà chỉ báo chế độ MO.

Theo một phương án, ưu tiên chế độ MO có thể được ưu tiên. Theo một phương án, yêu cầu đăng ký có thể bao gồm bổ sung khoảng thời gian được đề nghị cho ưu tiên. Theo một phương án, yêu cầu đăng ký có thể bao gồm bổ sung khoảng thời gian được đề nghị cho ưu tiên. Theo một phương án, phương pháp có thể được lặp lại sau khi khoảng thời gian được đề nghị kết thúc.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử bao gồm giao diện (R)AN, bộ xử lý và bộ nhớ. Giao diện (R)AN dùng để truyền thông không dây bằng AP. Bộ nhớ dùng để lưu trữ các lệnh mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý khiến thiết bị điện tử thực hiện (các) phương pháp theo khía cạnh thứ năm.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể là UE.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất bộ xử lý và bộ nhớ đọc được bằng máy. Bộ nhớ đọc được bằng máy dùng để lưu trữ các lệnh thực hiện được bằng máy mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, tạo cấu hình UE để, mỗi khi truyền dữ liệu MO, chuyển tiếp sang trạng thái được kết nối CN và duy trì ở trạng thái được kết nối CN đến khi điều kiện định trước được đáp ứng, trong đó UE có thể thu dữ liệu MT ở trạng thái được kết nối CN.

Theo khía cạnh mở rộng thứ tám, sáng chế đề xuất AN bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ đọc được bằng máy. Bộ nhớ đọc được bằng máy dùng để lưu trữ các lệnh thực hiện được bằng máy mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, tạo cấu hình AN để, mỗi khi thu dữ liệu MO từ UE và trước khi điều kiện kết thúc định trước được đáp ứng, khởi tạo theo dõi UE, và truyền dữ liệu MT về phía UE dựa vào thông tin nhận được từ việc theo dõi.

Theo khía cạnh mở rộng thứ chín, sáng chế đề xuất UE bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ đọc được bằng máy. Bộ nhớ đọc được bằng máy lưu trữ các lệnh thực hiện được bằng máy mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, tạo cấu hình UE để thực hiện hoạt động đăng ký mạng khi đáp lại bộ kích hoạt, và thu các lệnh để chuyển tiếp giữa chế độ MICO và chế độ không phải MICO khi hoàn thành đăng ký mạng.

Theo một phương án, bộ kích hoạt có thể chỉ báo kết thúc bộ định thời đăng ký định kỳ. Theo một phương án, bộ kích hoạt có thể chỉ báo truyền thông được khởi tạo bởi mạng mong muốn của dữ liệu MT tới UE. Theo một phương án, bộ kích hoạt có thể được cập nhật động.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất phương pháp kết nối UE với mạng, phương pháp này bao gồm bước thu, tại AN, từ UE, yêu cầu đăng ký bao gồm ưu tiên chế độ chỉ MO, và truyền, từ AN, yêu cầu đăng ký tới AMF lõi.

Theo một phương án, yêu cầu đăng ký có thể bao gồm bổ sung khoảng thời gian được đề nghị cho ưu tiên chế độ chỉ MO.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất AN bao gồm giao diện truy cập radio, giao diện mạng, bộ xử lý và bộ nhớ. Giao diện truy cập radio dùng để truyền

thông với UE. Giao diện mạng dùng để truyền thông với các nút nằm trong (R)AN và CN. Bộ nhớ dùng để lưu trữ các lệnh mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến AN thực hiện (các) phương pháp theo khía cạnh thứ mười.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế bộc lộ phương pháp kết nối UE với mạng, phương pháp này bao gồm bước thu, tại AMF, từ AN, yêu cầu để đăng ký UE, yêu cầu này bao gồm ưu tiên chế độ chỉ MO; và truyền chỉ báo chấp nhận đăng ký về phía UE.

Theo một phương án, yêu cầu đăng ký có thể bao gồm bổ sung khoảng thời gian được đề nghị cho ưu tiên chế độ chỉ MO. Theo một phương án, UE có thể được phục vụ trước đó bởi AMF khác và phương pháp có thể bao gồm bước bổ sung yêu cầu thông tin từ AMF trước, và thu được yêu cầu thông tin để hoàn thành yêu cầu đăng ký.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm giao diện mạng, bộ xử lý và bộ nhớ. Giao diện mạng dùng để truyền thông với các nút nằm trong (R)AN và CN. Bộ nhớ có thể dùng để lưu trữ các lệnh, mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến thiết bị thực hiện (các) phương pháp theo khía cạnh thứ mười hai.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sáng chế đề xuất phương pháp kết nối UE với mạng, phương pháp này bao gồm bước truyền, từ UE, yêu cầu đăng ký tới AN khả dụng trên mạng, yêu cầu đăng ký này bao gồm ưu tiên chế độ chỉ MO; và thu từ AN tại UE, chấp nhận đăng ký từ AMF lỗi mà chỉ báo chế độ chỉ MO.

Theo một phương án, yêu cầu đăng ký có thể bao gồm bổ sung khoảng thời gian được đề nghị cho ưu tiên chế độ chỉ MO. Theo một phương án, phương pháp có thể được lặp lại sau khi khoảng thời gian được đề nghị kết thúc.

Theo khía cạnh thứ mười năm, sáng chế bộc lộ đề xuất bị điện tử bao gồm giao diện (R)AN, bộ xử lý và bộ nhớ. Giao diện (R)AN dùng để truyền thông không dây bằng AP. Bộ nhớ dùng để lưu trữ các lệnh, mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến thiết bị điện tử thực hiện (các) phương pháp theo khía cạnh thứ mười bốn.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể là UE.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế bộc lộ phương pháp bao gồm bước gửi ký hiệu chỉ báo tới UE ở chế độ MICO, ký hiệu chỉ báo dùng để vô hiệu hóa bộ kích hoạt của bộ định thời đăng ký định kỳ được thiết đặt lại bởi ít nhất một trong số sự truyền

lưu lượng UL và sự chuyển tiếp UE tới trạng thái CM-CONNECTED.

Theo một phương án, phương pháp có thể còn bao gồm bước cấp phát trị số khoảng thời gian truyền thông tới UE và gửi trị số khoảng thời gian truyền thông tới UE. Theo một phương án, trị số khoảng thời gian truyền thông có thể dựa vào trị số khoảng thời gian truyền thông được yêu cầu bởi UE.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, sáng chế bộc lộ phương pháp bao gồm bước thu ký hiệu chỉ báo từ AMF ở chế độ MICO, ký hiệu chỉ báo để vô hiệu hóa bộ kích hoạt của bộ định thời đăng ký định kỳ được thiết đặt lại bởi ít nhất một trong số sự truyền lưu lượng UL và sự chuyển tiếp UE tới trạng thái CM-CONNECTED, chạy bộ định thời đăng ký định kỳ ở trạng thái CM-CONNECTED, và thực hiện các cập nhật đăng ký định kỳ khi bộ định thời kết thúc.

Theo khía cạnh thứ mười tám, sáng chế bộc lộ phương pháp bao gồm bước thu trị số khoảng thời gian truyền thông từ AMF; bắt đầu bộ định thời hoạt động truyền thông với trị số khoảng thời gian truyền thông khi chuyển tiếp sang trạng thái CM-CONNECTED; và dừng bộ định thời khi chuyển tiếp sang trạng thái CM-IDLE.

Theo một phương án, phương pháp có thể còn bao gồm bước gửi thông báo “kết thúc truyền thông” tới AMF khi hoạt động truyền thông được hoàn thành và bộ định thời chưa kết thúc.

Mặc dù sáng chế được mô tả dựa vào các dấu hiệu và các phương án cụ thể của nó, rõ ràng là các cải biến và các dạng kết hợp khác nhau có thể được thực hiện mà không trệch khỏi bản chất của sáng chế. Theo đó, bản mô tả và các hình vẽ đơn giản được coi là sự minh họa của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và được dự tính bao gồm bất kỳ và tất cả các cải biến, các sự thay đổi, các sự kết hợp hoặc các dạng tương đương mà đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp quản lý kết nối thiết bị người dùng (user equipment, UE) với mạng, phương pháp này bao gồm các hoạt động ở chức năng quản lý truy cập và tính di động (access and mobility management function, AMF) của mạng bao gồm các bước:

thu yêu cầu đăng ký từ UE bao gồm ưu tiên chế độ chỉ kết nối khởi tạo di động (mobile initiated connection only, MICO); và

truyền phản hồi đến UE, phản hồi này bao gồm sự xác định chỉ báo rằng chế độ MICO được cho phép đối với UE, trị số của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ, và chỉ báo để vô hiệu hóa sự thiết đặt lại bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ của UE trước khi bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ kết thúc.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước: khi lịch biểu hoạt động truyền thông đề nghị sự vắng mặt của ít nhất một trong số truyền thông đường xuống và truyền thông được khởi tạo bởi mạng với UE, thì xác định rằng chế độ MICO được cho phép.

3. Phương pháp theo điểm 2, phương pháp này còn bao gồm bước: thu được lịch biểu hoạt động truyền thông từ chức năng quản lý dữ liệu thống nhất (UDM).

4. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước: khi hoạt động truyền thông đề nghị ít nhất một trong số truyền thông đường xuống và truyền thông được khởi tạo bởi mạng được lập lịch với UE tại thời điểm tương lai được quy định, thì xác định rằng chế độ MICO được cho phép và trị số của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ là sao cho bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ sẽ kết thúc trước khi thời điểm tương lai được quy định xảy ra.

5. Nút chức năng quản lý truy cập và tính di động (access and mobility management function, AMF) của mạng bao gồm:

bộ xử lý; và

bộ nhớ đọc được bằng máy để lưu trữ các lệnh mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, làm cho nút AMF thực hiện các hoạt động quản lý kết nối của thiết bị người dùng (user equipment, UE) với mạng bao gồm:

thu yêu cầu đăng ký từ UE bao gồm ưu tiên chế độ chỉ kết nối khởi tạo di động (MICO); và

truyền phản hồi đến UE, phản hồi này bao gồm sự xác định chỉ báo rằng chế độ MICO được cho phép đối với UE, trị số của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ, và chỉ báo để vô hiệu hóa sự thiết đặt lại bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ của UE trước khi bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ kết thúc.

6. Nút AMF theo điểm 5, còn bao gồm các lệnh để làm cho nút AMF thực hiện các hoạt động bao gồm: khi lịch biểu hoạt động truyền thông đề nghị sự vắng mặt của ít nhất một trong số truyền thông đường xuống và truyền thông được khởi tạo bởi mạng với UE, thì xác định rằng chế độ MICO được cho phép.

7. Nút AMF theo điểm 6, còn bao gồm các lệnh để làm cho nút AMF thực hiện các hoạt động bao gồm: thu được lịch biểu hoạt động truyền thông từ chức năng quản lý dữ liệu thống nhất (UDM).

8. Nút AMF của 5, còn bao gồm các lệnh để làm cho nút AMF thực hiện các hoạt động bao gồm: khi hoạt động truyền thông đề nghị ít nhất một trong số truyền thông đường xuống và truyền thông được khởi tạo bởi mạng được lập lịch với UE tại thời điểm tương lai, thì xác định rằng chế độ MICO được cho phép và trị số của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ là sao cho bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ sẽ kết thúc trước khi thời điểm tương lai xảy ra.

9. Phương pháp quản lý kết nối thiết bị người dùng (user equipment, UE) với mạng, phương pháp này bao gồm các hoạt động ở UE bao gồm các bước:

truyền yêu cầu đăng ký bao gồm ưu tiên chế độ chỉ kết nối khởi tạo di động (MICO) đến chức năng quản lý truy cập và tính di động (AMF) trong mạng;

thu phản hồi từ AMF, phản hồi này bao gồm sự xác định chỉ báo rằng chế độ MICO được cho phép, trị số của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ, và chỉ báo để vô hiệu hóa sự thiết đặt lại bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ của UE trước khi bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ kết thúc;

bắt đầu bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ sau khi thu phản hồi, trong đó khoảng thời gian của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ bằng trị số được thu; và

duy trì hoạt động của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ bất kể sự chuyển tiếp từ trạng thái rồi sang trạng thái kết nối với mạng đến khi kết thúc bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ theo chỉ báo.

10. Phương pháp theo điểm 9 trong đó, trong đó khi kết thúc bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ, thực hiện cập nhật đăng ký định kỳ.

11. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm bước: vào chế độ MICO sau khi thu phản hồi.

12. Thiết bị người dùng (user equipment, UE) bao gồm:

bộ xử lý; và

bộ nhớ đọc được bằng máy để lưu trữ các lệnh mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, làm cho UE thực hiện các hoạt động để quản lý kết nối của UE với mạng bao gồm:

truyền yêu cầu đăng ký bao gồm ưu tiên chế độ chỉ kết nối khởi tạo di động (MICO) đến chức năng quản lý truy cập và tính di động (AMF) trong mạng;

thu phản hồi từ AMF, phản hồi này bao gồm sự xác định chỉ báo rằng chế độ MICO được cho phép, trị số của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ, và chỉ báo để vô hiệu hóa sự thiết đặt lại bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ của UE trước khi bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ kết thúc;

bắt đầu bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ sau khi thu phản hồi, trong đó khoảng thời gian của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ bằng trị số được thu; và

duy trì hoạt động của bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ bất kể sự chuyển tiếp từ trạng thái rồi sang trạng thái kết nối với mạng đến khi kết thúc bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ theo chỉ báo.

13. UE theo điểm 12, UE này còn bao gồm các lệnh làm cho UE thực hiện các hoạt động bao gồm: khi kết thúc bộ định thời cập nhật đăng ký định kỳ, thực hiện cập nhật đăng ký định kỳ.

14. UE theo điểm 12, UE này còn bao gồm các lệnh để làm cho UE thực hiện các hoạt động bao gồm: vào chế độ MICO sau khi thu phản hồi.

1/10

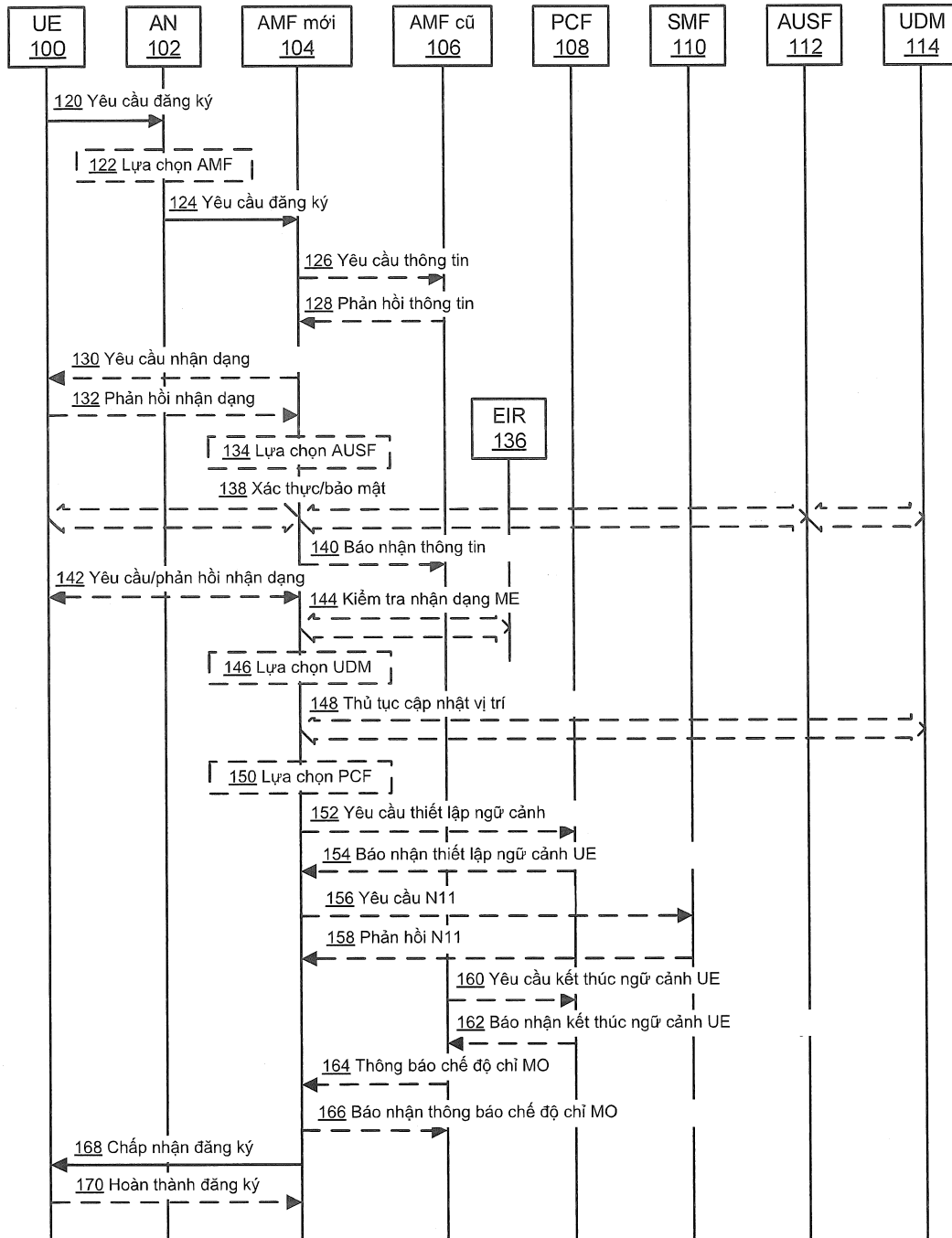


FIG. 1

2/10

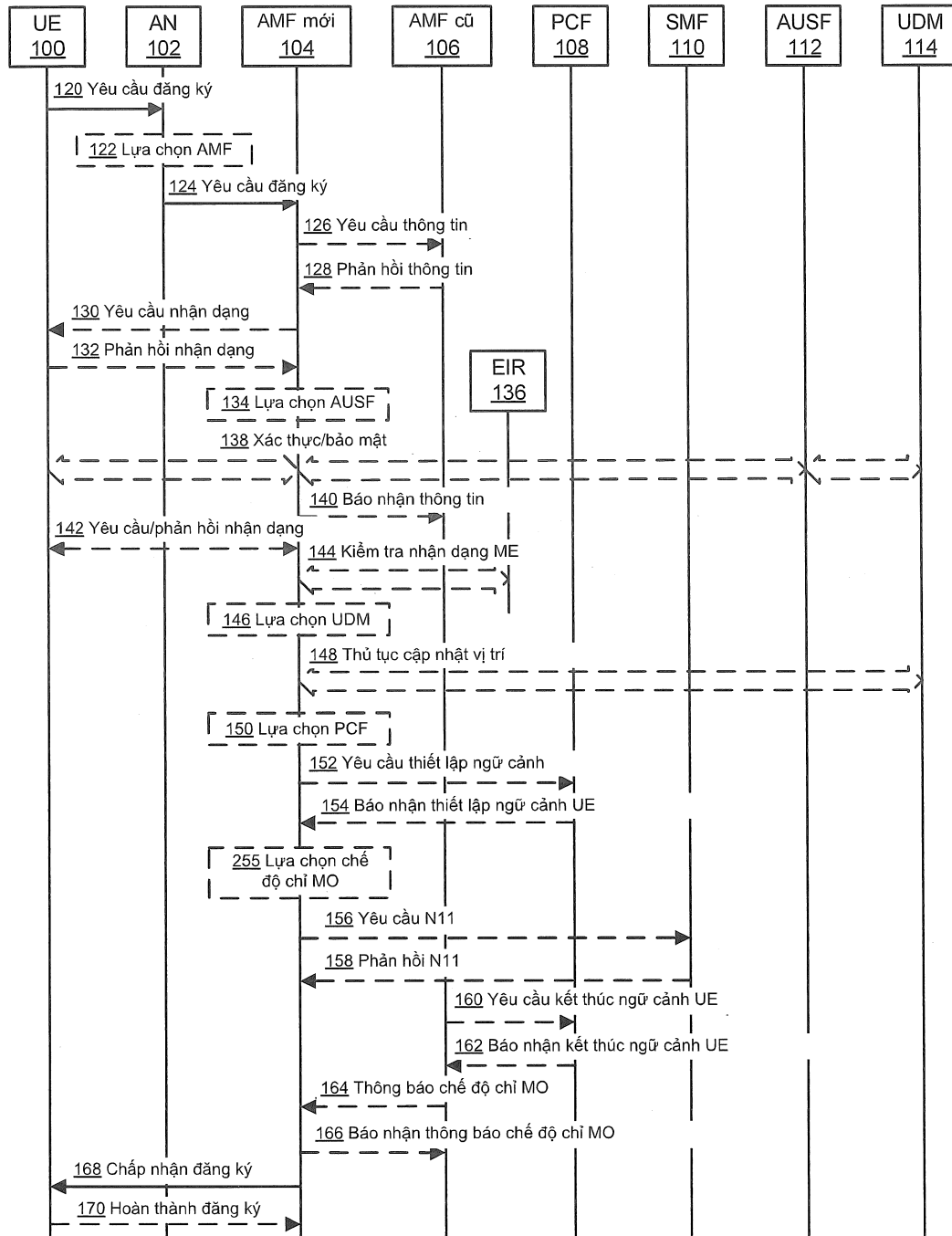


FIG. 2

3/10

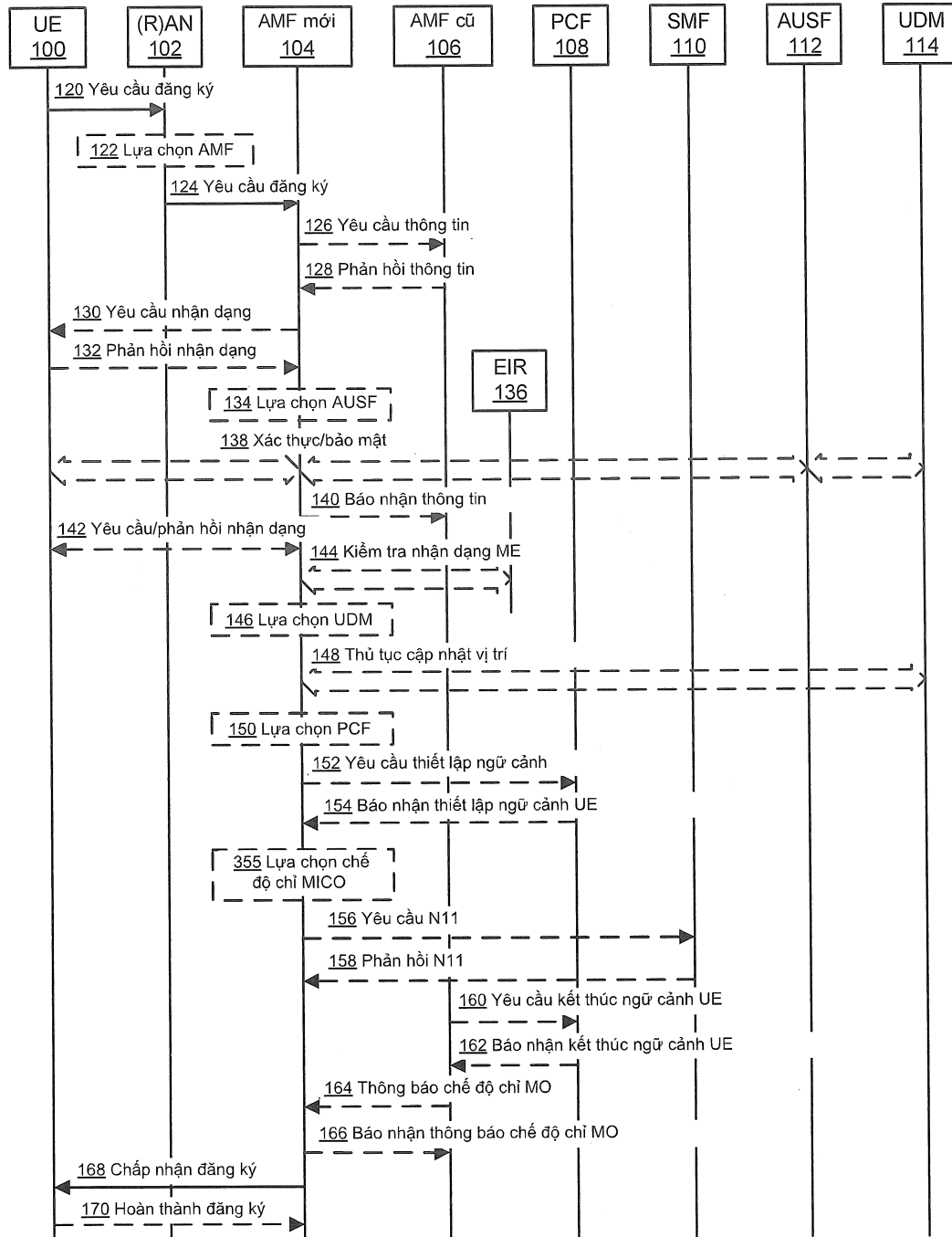


FIG. 3A

4/10

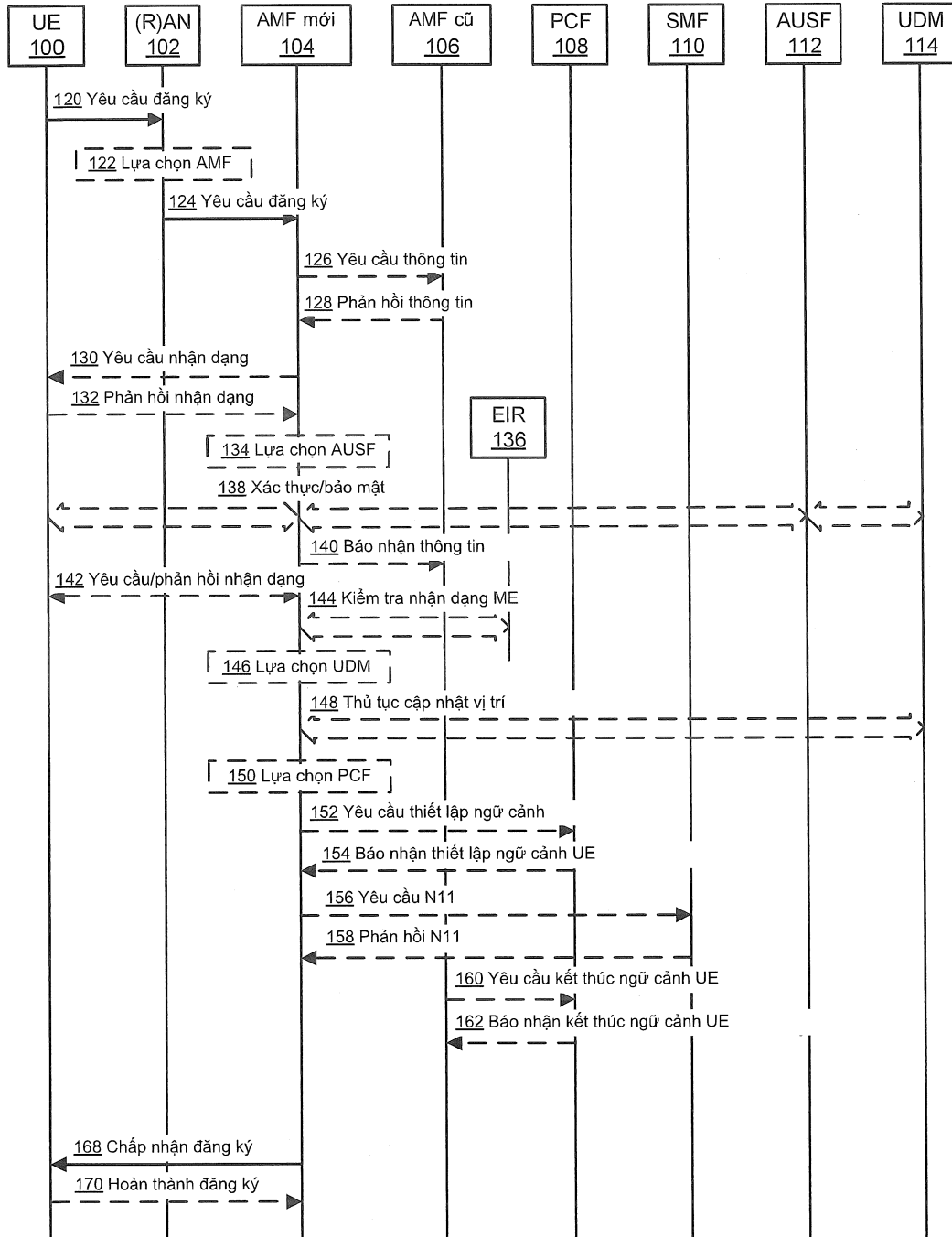


FIG. 3B

5/10

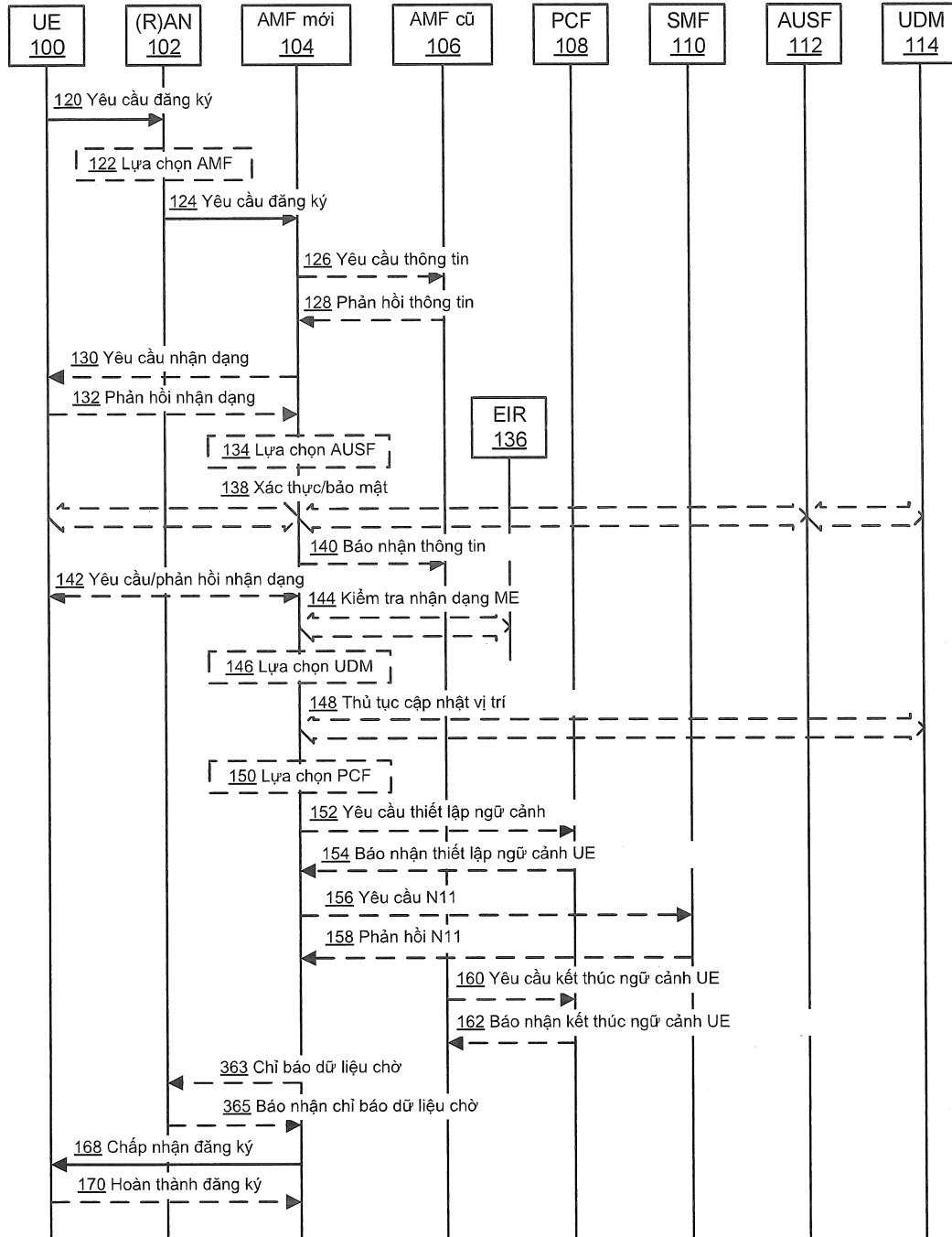


FIG. 3C

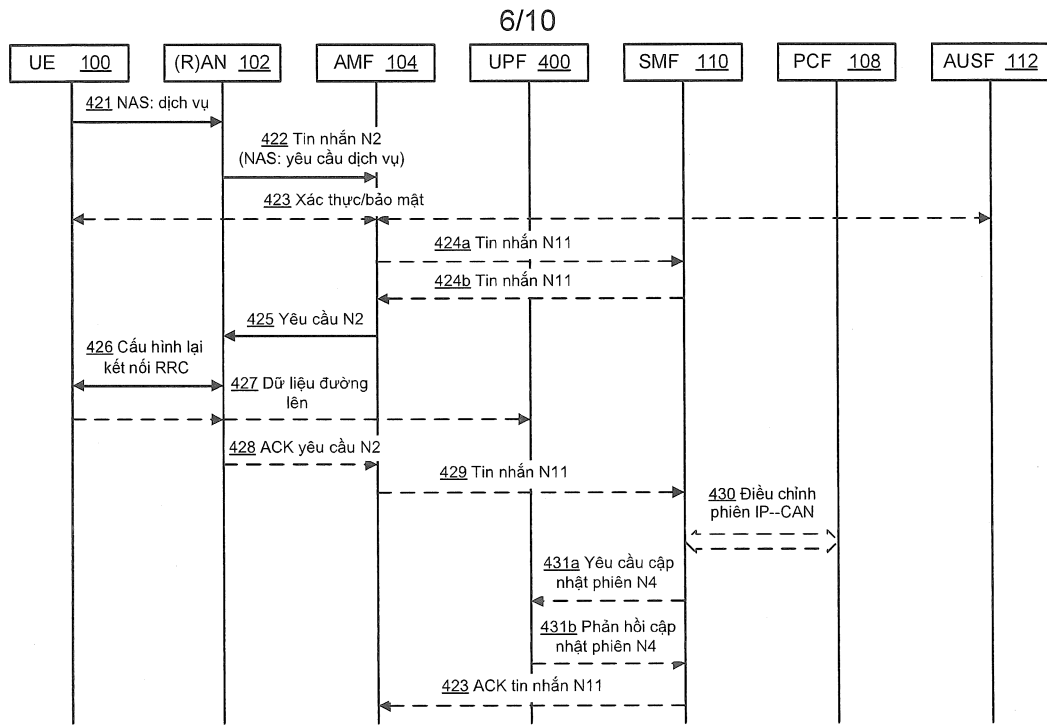


FIG. 4

7/10

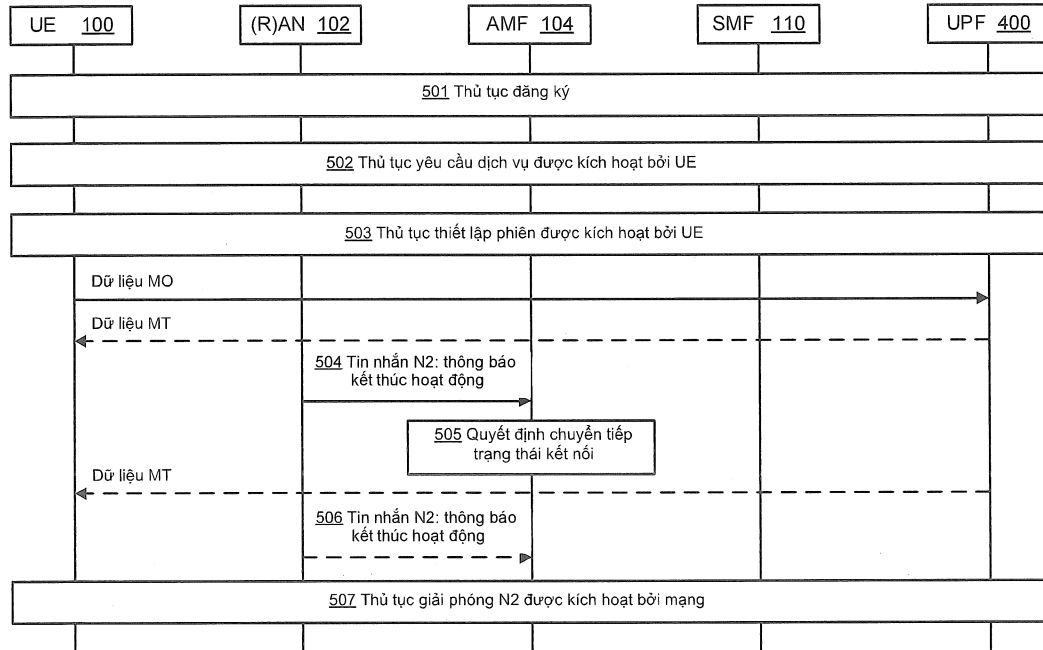


FIG. 5

8/10

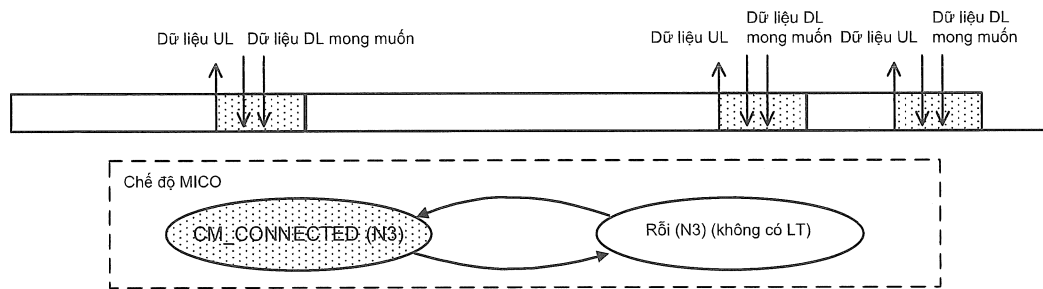


FIG. 6

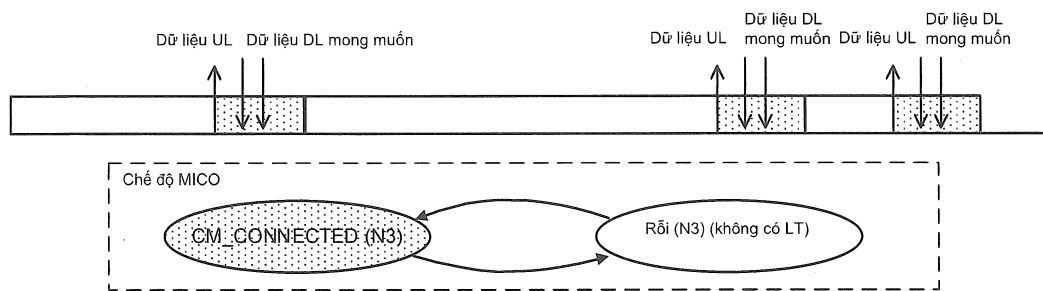


FIG. 7

10/10

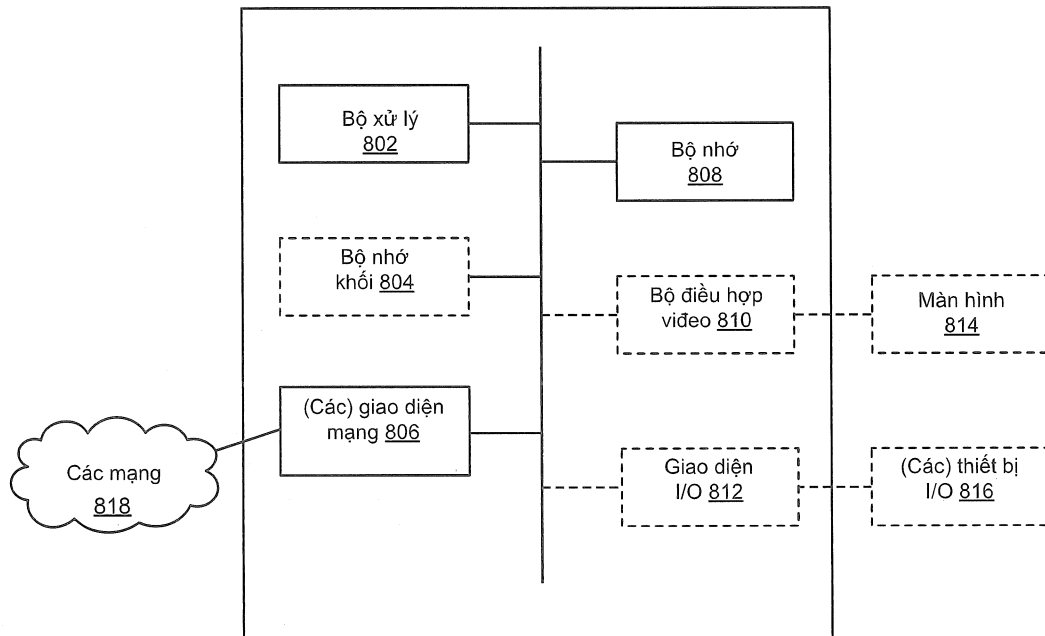
800

FIG. 8